

Redakční rada

Prof. inž. dr. J. PULKRÁBEK - doktor technických věd, nositel Řádu práce (předseda), inž. J. ADLOF, inž. V. BAŠUS (výkonný redaktor), doc. inž. dr. J. CIHELKA, V. FRIDRICH, inž. J. HABER, doc. inž. E. HRDINA, inž. L. CHALUPSKÝ, 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. dr. L. OPPL - kandidát technických věd, inž. V. TŮMA - kandidát technických věd, inž. C. A. VOTAVA

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

Inž. J. Čermák, CSc, inž. J. Haber, inž. M. Kadlec:	Výpočet rozměrů a optimalizace vzduchotechnických potrubních sítí pomocí samočinného počítače	241
V. Šorna:	Aplikace modelového měření v praxi	249
Inž. J. Šimeček, CSc.:	Sedimentační granulometrické metody — II. část.	255
Inž. J. Cikhart:	Regulační ventily ve spotřebitelských předávacích stanicích	263

Инж. Я. Чермак, канд. техн. наук, инж. Я. Габер, инж. М. Кадлец:	Расчет размеров и оптимализации воздухотехнических трубопроводных сетей при помощи автоматического счетчика	241
В. Шорна:	Применение в практике модельного измерения	249
Инж. Я. Шимечек, канд. техн. наук:	Седиментационные гранулометрические методы — II часть	255
Инж. Я. Цихарт:	Регулирующие ventили в потребительских распределительных установках	263

Ing. J. Čermák, CSc., Ing. J. Haber, Ing. M. Kadlec:	The Computation of Sizes and Optimization of Air Piping Systems by the Help of Automatic Computer	241
V. Šorna:	Application of Model Measuring in Practice	249
Ing. J. Šimeček CSc.:	Sedimentation Granulometric Methods — 2nd Part	255
Ing. J. Cikhart:	Regulating Valves in Consumer's Transfer Station	263

Ing. J. Čermák, CSc., Ing. J. Haber, Ing. M. Kadlec:	Berechnung der Bemessung und des Bestwertes der lufttechnischen Rohrnetze mit Hilfe eines automatischen Zählers	241
V. Šorna:	Anwendung der Modellmessung in der Praxis	249
Ing. J. Šimeček, CSc.:	Granulometrische Sedimentationsmethoden — II. Teil	255
Ing. J. Cikhart:	Regelventile in den Verbrauchsübergabstationen	263

VÝPOČET ROZMĚRŮ A OPTIMALIZACE VZDUCHOTECHNICKÝCH POTRUBNÍCH SÍTÍ POMOCÍ SAMOČINNÉHO POČÍTAČE

INŽ. JAN ČERMÁK, CSc., INŽ. JOSEF HABER, INŽ. MARCEL KADLEC

ZVVZ — VÚV Praha, Malešice

Na samočinném počítači byl řešen úkol dimenzování široce rozvětvených čtyřhranných odsávacích vzduchodů s maximálním tlakovým vyrovnáním v rozbočkách při minimu celkových nákladů za jedno až tříměsíčný provoz.

Recenzoval: doc. inž. dr. J. Mikula

S rozvojem výstavby průmyslových podniků rostou nároky na využití investičních nákladů na jejich vybudování. V důsledku toho se zvyšují výkonové parametry příslušných technologických zařízení a zvyšuje se jejich prostorová koncentrace. Tato tendence vede, při současném růstu požadavků na kvalitu ovzduší v pracovních oblastech, k růstu výkonů příslušných vzduchotechnických zařízení a zvětšování jak jejich členitosti, tak i rozměrů.

Vyžaduje se dále, aby vzduchotechnická zařízení byla navrhována tak, aby jejich provoz byl z hlediska celkových ročních nákladů optimální.

Za těchto okolností rostou požadavky na rozsah výpočtových prací při návrhu vzduchotechnických potrubních sítí tou měrou, že při použití dosud běžných výpočtářských prostředků (logaritmické pravítko a kalkulační stroj) by došlo k tak velkým nárokům na kapacitu projektantů-výpočtářů, že by ji prakticky nebylo možno v požadovaném rozsahu vynaložit. Řešení této situace je možné využitím prostředků moderní výpočtové techniky, v našem případě použitím samočinného počítače.

Před zahájením prací na přípravě řešení uvedeného problému na samočinném počítači bylo předběžně uvažováno o použití analogové techniky, avšak po zvážení možností bylo od takového řešení upuštěno. Zejména závažným zápořem tohoto řešení by byla poměrně časově značně náročná práce s hledáním vhodných hodnot jednotlivých prvků analogonu modelujících prvky sítě tak, aby bylo dosaženo požadovaného aerodynamického stavu. Dále pak bylo nutno vzít v úvahu, že vzhledem k četnosti potřeby řešení vzduchotechnických potrubních sítí bylo by nutno nejprve příslušný analogon v Závodech na výrobu vzduchotechnických zařízení vybudovat, což by vedlo jak ke značnému časovému posunutí možnosti řešení daného problému prostředky moderní výpočetní techniky, tak k vynaložení značného nákladu spojeného s pořízením takového zařízení.

Proto se obrátila centrální projekce ZVVZ v Praze (dále jen CPP) na výpočtové středisko Výzkumného ústavu vzduchotechniky (dále jen VÚV) s požadavkem na zajištění výpočtů dimenzí čtyřhranných odsávacích vzduchodů při maximálním

tlakovém vyrovnání v rozbočkách na samočinném počítači. Na základě tohoto požadavku byly ve spolupráci výpočtové skupiny CPP a výpočtového střediska VÚV vypracovány požadavky kladené na výpočet a ve výpočtovém středisku VÚV vypracován program výpočtu pro samočinný počítač ZUSE Z 23.

Vstupní informace (tj. program výpočtu a číselné údaje potřebné pro řešení konkrétní varianty obecné úlohy dané programem) se předávají počítači pomocí děrné pásky.

Před zahájením výpočtu konkrétních variant dané obecné úlohy je nutno počítači sdělit informace o jejím algoritmu a informace organizační (např. údaje pro tisky výsledků apod.). Tyto informace se počítači předávají děrnou páskou, na níž je v příslušném kódu vyděrován tzv. program výpočtu. Po zavedení této pásky je počítač připraven k řešení konkrétní varianty dané obecné úlohy, v našem případě k výpočtu dimenzí odsávacích potrubních sítí se čtyřhranným průřezem vzduchovodů, včetně příslušných ekonomických údajů. Před zahájením každého výpočtu konkrétní potrubní síť je dále nutno do počítače zavést děrnou pásku s příslušnými číselnými údaji, které tuto síť charakterizují.

Z uvedeného je patrné, že v případě, kdy máme k dispozici program výpočtu na děrné páse, omezuje se čas na přípravu výpočtů pouze na vyděrování děrných pásek s údaji charakterizujícími danou potrubní síť. Po jejich zhotovení můžeme provést na počítači výpočty konkrétních variant potrubních sítí kdykoli a v jakémkoli počtu.

Aby na samočinném počítači mohly být stanoveny rozměry dané odsávací potrubní sítě, je nutno uvést tyto údaje:

- charakterizovat trasu potrubní sítě (tj. délky úseků sítě a počty jednotlivých druhů kolen),
- minimální nasávací rychlost $u_{o, \min}$ v koncovém bodě hlavní větve potrubní sítě,
- maximální přípustná nasávací rychlost $v_{o, \max}$ v koncových bodech odboček vztahovaná na rychlost u_o ,
- průběh rychlosti v jednotlivých úsecích hlavní větve w_i/u_o ,
- požadovaná množství odsáté vzdušiny v koncových bodech potrubní sítě Q_i ,
- hodnoty vřazených odporů v jednotlivých úsecích (vyjma kolen a rozboček),
- odpor vyústí v koncových bodech potrubní sítě (konstantní pro všechny koncové body).

Program je sestaven s ohledem na mnohotvárnou členitost vzduchotechnických potrubních sítí tak, že sítě mohou mít prakticky libovolný maximální řád odboček a celkový počet úseků až 500.

Počítač vypočte rozměry celé potrubní sítě metodou celkových tlaků s maximálním tlakovým vyrovnáním v rozbočkách s přihlédnutím k danému výběru z normalizovaných rozměrů čtyřhranných potrubí, přičemž zadaná průtočná množství v koncových bodech sítě se považují za minimální. Rychlost vzdušiny v odbočných větvích se směrem od koncových bodů odboček k hlavní větvi minimálně zvyšuje. Vypočtené rozměry průřezů jednotlivých úseků a ostatní parametry úseků se ukládají do paměti. Po ukončení výpočtu vytiskne počítač celkové roční náklady a rychlosti u_o a $v_{o, \max}$. Jestliže se požaduje výpočet potrubí s minimálními celkovými ročními náklady, vypočte se několik variant za sebou tak, že se vhodně mění rychlosti u_o . Je-li nalezeno minimum ročních celkových nákladů ve vztahu k rychlosti u_o , je výpočet ukončen a operátor nechá vytisknout výsledky výpočtu. Tisk těchto výsledků je programován tak, že představuje definitivní a přehlednou úpravu pro technickou dokumentaci projektu. Tisk se dá provést přímo na pauzovací papír, takže lze tohoto tisku použít jako originálu pro světlostik.

Tisk výsledků je programován tak, že se nejprve vytiskne hlavička s označením sítě, dále rychlost u_o a v_o , cena potrubí a roční provozní a celkové náklady pro jedno-, dvou- a třísměnný provoz dané vzduchotechnické potrubní sítě. Při ko-

system 0—9							
poc. rychlost nasavani		7,0 m/s					
max. rychlost nasavani		12,0 m/s					
cena potrubí		29280 kcs					
roční naklady (kcs)							
provozní		celkové					
470		3398					
939		3867					
1409		4337					
usek	průřez (mm)		m ³ /s	m/s	kp/m ²	kp/m ²	
1	280	400	0,780	6,96	8,83		
2	200	225	0,334	7,42	8,13	0,70	
3	315	400	1,114	8,84	20,18		
4	280	400	0,780	6,96	9,34		
5	200	225	0,334	7,42	8,79	0,55	
6	355	450	1,114	6,97	16,33	3,85	
7	400	500	2,228	11,14	29,15		

Obr. 1. Příklad výpočtu potrubní sítě (zjednodušené schéma a tisk výsledků počítače).

nečné variantě výpočtu zařídí operátor tisk parametrů jednotlivých úseků sítě; jsou to tyto parametry:

- číslo úseku,
- rozměry průřezu úseku,
- dopravované množství vzdušiny úsekem,
- rychlost vzdušiny v úseku,
- celková tlaková ztráta od koncového bodu příslušné větve,
- eventuální rozdíl tlaků na rozbočce.

Tyto parametry se tisknou pro každý úsek do jednoho řádku. Jednotlivé sloupce údajů jsou opatřeny na začátku každé stránky hlavičkou s udáním rozměru vypočtených hodnot. Příklad tisku výstupního zařízení počítače je uveden na obr. 1.

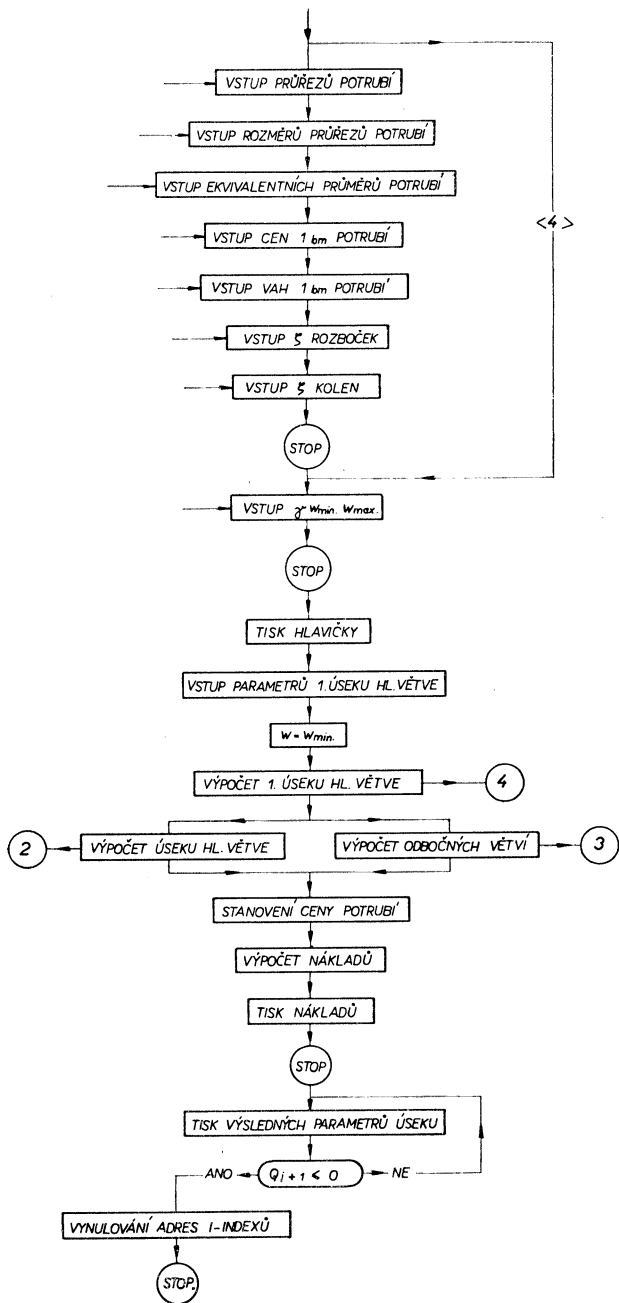
Při stavbě programu výpočtu bylo pamatováno na možnost provedení výpočtů pro různé výběry průřezů z normalisované řady rozměrů čtyřhranných potrubí (podmínkou je pouze jasné průřezové odlišení jednotlivých použitých kombinací rozměrů průřezů) a různé druhy potrubí (různé provedení, materiál apod.). Příslušný rozměrový výběr, ceny a váhy potrubí o délce 1 m se spolu s příslušnými hodnotami ekvivalentních průměrů a ztrátových součinitelů kolen a rozboček do počítače zavádějí před provedením výpočtu série potrubních sítí. V tom smyslu je možno vypracovaný program považovat za univerzální.

Na obr. 2, obr. 3, obr. 4 a obr. 5 jsou uvedena bloková schémata programu výpočtu. Výpočet postupuje tak, že se nejprve vypočte tlaková ztráta prvního úseku hlavní větve dané potrubní sítě. Tlaková ztráta úseku se stanoví ze známého vztahu

$$\Delta p_{zi} = \left(\lambda_i \frac{l_i}{d_{ei}} + \sum \zeta_i \right) \frac{u_i^2}{2} \rho$$

kde značí:

- λ_i součinitel tření v úseku,
- d_{ei} ekvivalentní průměr podle rychlosti,
- $\sum \zeta_i$ součet ztrátových součinitelů v úseku (zadají se pouze počty kolen v úseku, příslušné součinitele určuje program podle vypočtených konkrétních rozměrů průřezu),
- u_i rychlost vzdušiny v úseku,
- ρ měrná hmotnost vzdušiny (zadává se konstantní pro celou síť).



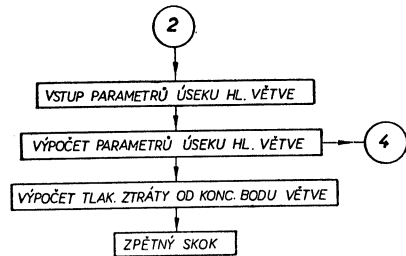
Obr. 2. Blokové schéma programu výpočtu rozměrů potrubních sítí.

Při stanovení rozměrů průřezu úseku postupuje výpočet tak, že pro danou rychlost a množství se stanoví odpovídající průřezová plocha. Ze zadané průřezové řady vybere počítač nejbližší průřez, kterému přiřadí příslušné rozměry průřezu, ekvivalentní průměr, ztrátové součinitele kolen a cenu a váhu potrubí o délce 1 m. Podle počtu kolen a eventuálně podle zadaného součtu jiných vřazených odporů se stanoví celkový součet součinitelů vřazených odporů $\Sigma \zeta_i$. Podle dané délky úseku se stanoví potom jeho cena a váha. Součinitel tření v úseku byl počítán pomocí vztahu (podle *Moora*)

$$\lambda_i = \frac{0,0203}{u_i^{0,125} d_i^{0,235}}$$

Tím jsou k dispozici všechny údaje pro stanovení tlakové ztráty prvního úseku hlavní větve. Výpočet dále pokračuje stanovením rozměrů průřezu hlavní větve odbočky obdobným způsobem. Rozdíl je pouze v tom, že výpočet začíná s maximální hodnotou nasávací rychlosti, tj. s rychlostí $v_{o \max}$, v koncovém bodě hlavní větve odbočky. Rychlost v dalších úsecích hlavní větve odbočky se stanoví takovou volbou průřezů, aby rychlost v každém dalším úseku byla oproti předcházejícímu buď stejná nebo o málo vyšší. Po ukončení výpočtu rozměrů průřezu všech úseků hlavní větve odbočky se porovná vypočtená tlaková ztráta odbočky s tlakovou ztrátou v hlavní větvi. Je-li tlaková ztráta v odbočce menší než v hlavní větvi, je výpočet této větve ukončen a pro příslušnou rozbočku hlavní větve se uloží do paměti počítače příslušný tlakový rozdíl, který je nutno v odbočce přiškrtnit, aby byl dosažen požadovaný rovnovážný aerodynamický stav. Je-li tlaková ztráta odbočky větší než ztráta v hlavní větvi, zvětšuje se postupně průřez koncového úseku hlavní větve odbočky, čímž se mění i rozměry průřezu všech dalších úseků této větve. Výpočet je ukončen, když tlaková ztráta hlavní větve odbočky je rovna tlakové ztrátě v hlavní větvi nebo je s přihlédnutím k danému průřezovému výběru v rámci změny dvou za sebou následujících průřezů menší. Tlakový rozdíl mezi ztrátou v odbočce a hlavní větvi se opět přiřadí příslušné rozbočce a uloží se do paměti počítače. Obdobně probíhá výpočet odbočných větví z odboček hlavní větve atd.

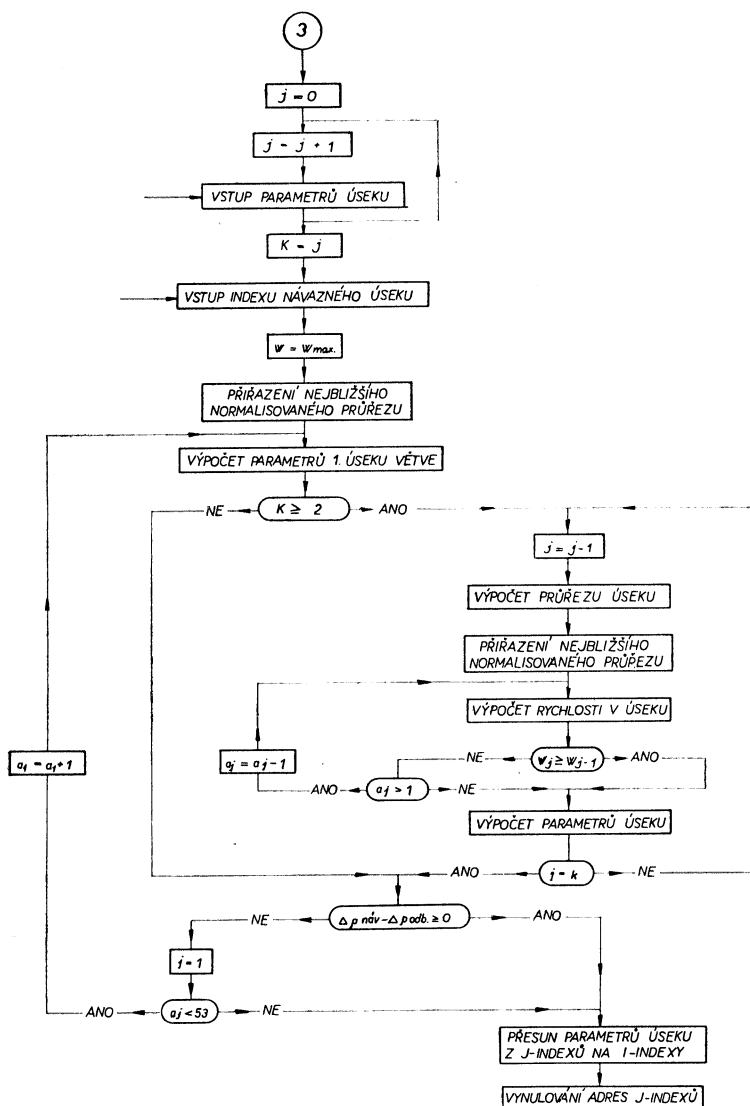
Nyní ještě několik podrobností ke stanovení ztrátových součinitelů rozboček. Exaktní přístup k tomuto problému nebyl možný s ohledem na to, že výpočet narazil na kapacitní možnosti paměti použitého samočinného počítače. Byl proto zvolen zjednodušený postup, který je technicky plně opodstatněn, zvláště s přihlédnutím k možnosti odchylky skutečných součinitelů odporů oproti hodnotám výpočtovým. Ztrátové součinitele rozboček v přímém směru jsou totiž jen málo závislé na poměru průřezů odbočné a hlavní větve, kdežto podstatněji závisí na poměru příslušných průtočných množství. Oba údaje máme při výpočtu k dispozici, takže v tomto smyslu je jejich použití přesné. Poněvadž je však třeba respektovat poměr průřezu odbočky a hlavní větve v okamžiku, kdy nemáme ještě odbočku určenu, použijeme k předběžnému stanovení průřezu odbočky vhodně zvolené stálé rychlosti. Pro naše účely jsme použili pro tuto rychlost hodnotu aritmetického průměru rychlosti nasávání do koncového úseku hlavní větve sítě a maximální přípustné nasávací rychlosti v koncovém bodě odbočky. Tento způsob se plně osvědčil. Ztrátové součinitele



Obr. 3. Blokové schéma podprogramu 2 pro výpočet úseků hlavní větve sítě.

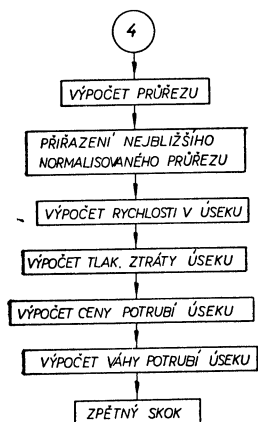
rozboček pro odbočku můžeme pak již stanovit přesně, protože známe všechny potřebné rozměry i příslušná průtočná množství. V paměti počítače jsou tedy uloženy hodnoty ztrátových součinitelů podle *Idělčička* ve vhodném kroku pro oba nezávisle proměnné parametry, totiž poměr průtočných množství a poměr průřezů odbočky a hlavní větve. Pro hodnoty parametrů ležících mezi tabelovanými hodnotami se provádí lineární interpolace.

1) Z celkového množství dodávané vzdušiny a z tlakové ztráty potrubní sítě vypočte počítač roční provozní náklady (náklady na elektrickou energii) pro zvolenou průměrnou účinnost ventilátoru pro jedno-, dvou-, a třisměnný provoz vzduchotech-



Obr. 4. Blokové schéma podprogramu 3 pro výpočet odboček.

nického zařízení. K těmto hodnotám počítač potom přičte podíl z vypočtené ceny potrubí, který odpovídá předepsané životnosti zařízení, čímž se získají celkové roční náklady podle počtu směn v pracovním dnu.



Obr. 5. Blokové schéma podprogramu 4.

Zbývá se ještě zmínit o ekonomii z výpočtářského hlediska. Výpočet a tlakové vyrovnání jedné potrubní sítě o 35 úsecích si vyžádá při použití dosavadních běžných výpočetních pomůcek asi 30 hodin kapacity výpočtáře. Z toho lze počítat asi 5 hodin na přípravu parametrů, zhodnocení a úpravu výsledků. Předpokládáme-li, že by bylo pro nalezení optimálního řešení potrubní sítě z hlediska minima ročních celkových nákladů výpočet čtyřikrát opakovat, vyžádal by si takový výpočet minimálně 100 hodin výpočtářské práce. Při provedení téhož výpočtu pomocí samočinného počítače vynaloží výpočtář pouze 5 hodin své kapacity, což je čas potřebný na přípravu parametrů pro provedení výpočtu. Vlastní výpočet na samočinném počítači ZUSE Z 23 i s tiskem výsledků trvá přibližně 30 minut. Příprava děrné pásky a obsluha počítače si vyžádá vynaložení asi 90 minut času operátora. Vezmeme-li v úvahu náklady na provoz počítače a mzdu výpočtáře a operátora, jeví se pro uvedený případ potrubní sítě úspora v nákladech na mzdy a režii ve výši 1000 Kčs.

Předpokládáme-li, že větší průmyslová či společenská stavba má přibližně deset takových potrubních systémů, které jsme právě popsali, jeví se úspora na mzdách a režii ve výši 10 000 Kčs. Protože se současně uspoří jistá projekční kapacita, lze při stejném mzdovém fondu, za uvedených předpokladů, vypracovat v této kapacitě navíc projekt v hodnotě 350 000 Kčs.

Vzhledem k tomu, že se tento způsob výpočtu zejména členitých vzduchotechnických potrubních sítí osvědčil, budou vypracovány další alternativní programy, jako na příklad výpočet potrubních sítí pro vysokotlaké klimatizace a program pro výpočet tlakových ztrát a průtočných množství v daných potrubních sítích. Posledně jmenovaný program bude sloužit k vyregulování již dodaných potrubních sítí a ke sledování průtoku systémy při provozní regulaci.

РАСЧЕТ РАЗМЕРОВ И ОПТИМАЛИЗАЦИИ ВОЗДУХОТЕХНИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ ПРИ ПОМОЩИ АВТОМАТИЧЕСКОГО СЧЕТЧИКА

Инж. Я. Чермак, кандидат техн. наук, инж. Я. Габер, инж. М. Кадлец

На автоматическом счетчике решалась задача определения размеров широко разветвленных четырехгранных отсосных воздухопроводов с максимальным выравниванием давления в отводах при минимальных расходах на эксплуатацию в одну-три смены.

DIE BERECHNUNG UND OPTIMALISIERUNG DER ROHRLEITUNGSNETZE MITTELS DIGITALRECHNER

Ing. J. Čermák, CSc., Ing. J. Haber, Ing. M. Kadlec

Auf einem Digitalrechner wurde die Dimensionierung weitverzweigter viereckiger Absaugungsleitungen mit maximalem Druckausgleich in den Abzweigungen bei minimalen Betriebskosten in Ein- bis Dreischichtbetrieb gelöst.

THE COMPUTATION OF SIZES AND OPTIMALIZATION OF AIR PIPING SYSTEMS BY THE HELP OF AUTOMATIC COMPUTER

Ing. J. Čermák, CSc., Ing. J. Haber, Ing. M. Kadlec

On an automatic computer was worked the task on dimensionation of widely branched off square exhausting air lines with maximal pressure equalizing in Y-pieces by using minimal expenses during one or three-shift operation.

● **Komůrkový podavač pro hrubozrnné materiály.** Komůrkové podavače (turnikety) sypkých hrubozrnných materiálů, se při provozu velmi často zadírají. Obvykle se zadřou lopatky rotoru v tělese nebo se vzpříčí materiál mezi lopatkami a vstupním nebo výstupním hrdlem. Pokud není rotor poháněn přes bezpečnostní spojku, může se nakonec i ukrotit hřídelový čep. Tyto provozní obtíže se vyskytovaly zejména při podávání polyamidové drti do vakuové fluidní sušárny, kde bylo nutno udržet celkový tlak 20 kp m^{-2} . Zvětšení vůli v podavači nepřicházelo v úvahu, poněvadž by pak netěsnil komoru sušárny proti atmosférickému tlaku. Po delších zkouškách byl podavač přestruován tímto způsobem: Lopatky podavače byly zkráceny a nastaveny odpruženými nylonovými destičkami. Tyto destičky, které jsou samy o sobě poddajné, povolí při zachycení částic polyamidu mezi lopatkami a tělesem. Ucpávání čel rotoru bylo odstraněno vložením odpruženého nylonového disku. Podavač je vyroben z nerezové oceli a jeho výkonnost je $3\,000 \text{ kg h}^{-1}$ vlhkého materiálu o měrné sypné hmotnosti 570 kg m^{-3} (*British Chemical Engineering* č. 2, 1965). (Tm)

● **Ohřev a sušení zrnitého materiálu ve fluidní vrstvě.** N. Šachova a A. Gorelik se zabývali sušením nitrofosky ve fluidní vrstvě při infraohřevu. Materiál byl vysoušen v kuželové komoře, v jejíž dolní části byl umístěn rošt. Rost měl otvory o průměru 2 mm a jeho volný průřez činil 3 % celkové plochy. Rychlost proudění sušicího prostředí v dolním průřezu komory byla 2,07 až $2,23 \text{ m s}^{-1}$ a výška fluidní vrstvy 250—300 mm. Nad vrstvou byla v různých výškách umístěna infralampa. Měřením teploty fluidní vrstvy se zjistilo, že teplotní profil vrstvy je po celé výšce vyrovnán až na povrchovou, 6 ÷ 10 mm hlubokou vrstvu, kde byla teplota o 6 ÷ 11 °C vyšší. Teplotní vzrůst byl závislý na rychlosti proudění sušicího vzduchu a vzdálenosti infralampy od povrchu. Autoři rovněž vysoušeli pulpu nitrofosky tímto kombinovaným způsobem, při čemž získávali usušený produkt ve formě granulí. Výška fluidní vrstvy byla 250—300 mm, měrná vlhkost pulpy 0,301—0,601 kg kg^{-1} , teplota sušicího vzduchu 120—162 °C, teplota fluidní vrstvy 110—112 °C, rychlost proudění v dolním průřezu komory 1,67—2,11 m s^{-1} . Při těchto podmínkách dosáhl podíl radiací sdíleného tepla 9,45—12,2 % celkového tepelného příkonu. Autoři uvádějí v závěru práce, že je možno zvýšit tímto kombinovaným způsobem přívodu tepla intenzitu sušení, aniž by bylo nutno zvyšovat teplotu sušicího prostředí. Sdílením části potřebného tepla radiací se snížila měrná spotřeba vzduchu a tepla na 1 kg odpařené vody (*Inženero-fyzikální žurnál* č. 7, 1964). (Tm)

● **Zařízení pro úpravu vlhkého materiálu, podávaného do vakuové sušárny** (Japonský patent č. 13 342, tř. 71C2, původce Ota Isao). Zařízení pro úpravu vlhkého materiálu tvoří komora, v níž jsou nad sebou umístěny jeden nebo více párů rotujících válců s horizontálními osami. Válcové mají na svém povrchu drážky, rovnoběžné s osou rotace, jimiž válece v jednotlivých dvojicích zasahují do sebe s různou vůlí. Vlhký materiál přichází mezi horní válece a po rozdrčení padá mezi nižší válece, které však mají menší vůli. Po průchodu mezi těmito válci se upravený materiál podává do vakuové sušárny. (Tm)

APLIKACE MODELOVÉHO MĚŘENÍ V PRAXI

VÁCLAV ŠORNA

ZVVZ — techn. kancelář sušáren, Praha-Malešice

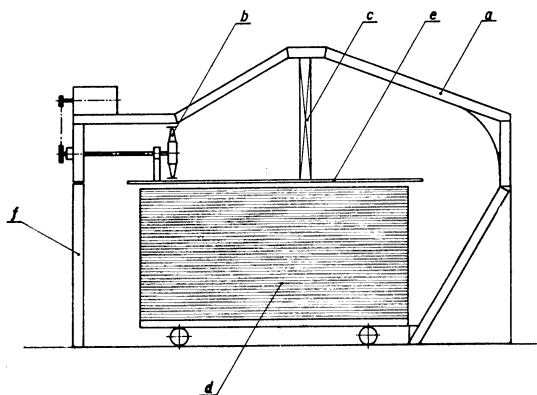
Práce ukazuje význam modelového měření a jeho praktické využití na provozním zařízení. Popisuje zjišťování rovnoměrnosti proudění vzduchu ve tvrdící komoře dřevovláknitých desek a úpravy ke zlepšení podle modelového měření.

Recenzoval: inž. V. Tůma, ČSc.

1. Úvod

ZVVZ, n. p., dodal do SOLO, n. p., Sušice prototypové zařízení — tvrdící komory na vytvrzování dřevovláknitých desek, vyráběných mokrou cestou. Tvrdicí komory byly kombinací zahraniční a tuzemské výroby; jejich schéma je uvedeno na *obr. 1*. Tvrzení desek mělo probíhat při teplotě 165 °C. Ve speciálním vozíku bylo uloženo horizontálně 60 desek rozměru 5500 × 1220 × 3,3 mm s mezerami 35 mm mezi jednotlivými deskami. Vozíky se do jedné komory zavážejí vždy dva vedle sebe.

V rámci vývojového úkolu, v němž se měla vyřešit tvrdící komora stejného provedení, avšak s odstraněním dosavadních nedostatků, byly ve spolupráci se ZVVZ-VÚV provedeny modelové zkoušky. Cílem zkoušek bylo navrhnout takové úpravy, jimiž by se dosáhlo vyrovnané proudění v komoře a rovnoměrné vytvrzování desek. Nestejnoměrné proudění vzduchu údajně způsobovalo vzněcování desek (místní přehřátí) a požáry celých záloží desek.



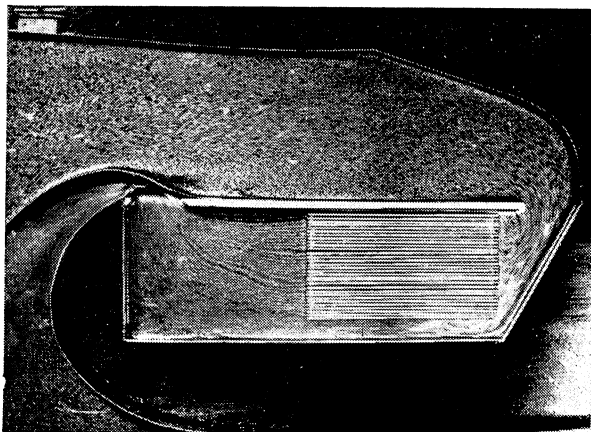
Obr. 1. Schéma tvrdící komory (a — komora, b — ventilátor, c — ohřívák, d — zavážecí vůz, e — mezistrop, f — dveře)

2. Modelové zkoušky

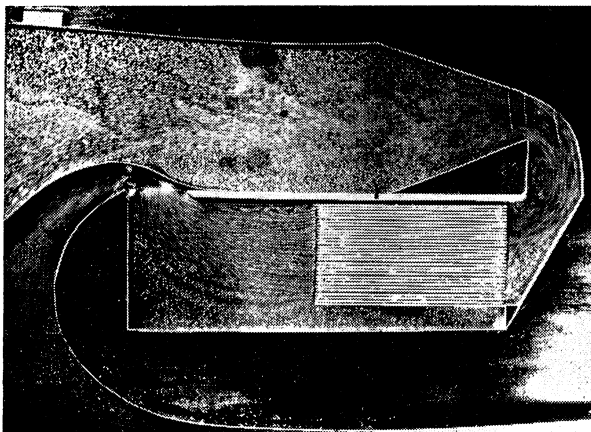
a) Měření na dvourozměrném modelu

Modelové zkoušky ve VÚV probíhaly ve dvou etapách, a to na vodním modelu a na třírozměrném modelu. Zkoušky měly za úkol ukázat pravděpodobný stávající stav a podle něj navrhnout úpravy, ověřit správnost těchto úprav, uplatnit je a ověřit v provozu.

Byl vyroben dvojrozměrný vodní model, na kterém byly provedeny zkoušky se zviditelněným prouděním. *Obr. 2.* znázorňuje model s prouděním, jaké je asi ve skutečnosti. Z obrázku je patrné, že v horní pětině je proudění minimální. *Obr. 3*



Obr. 2. Dvojrozměrný model — proudění bez úprav

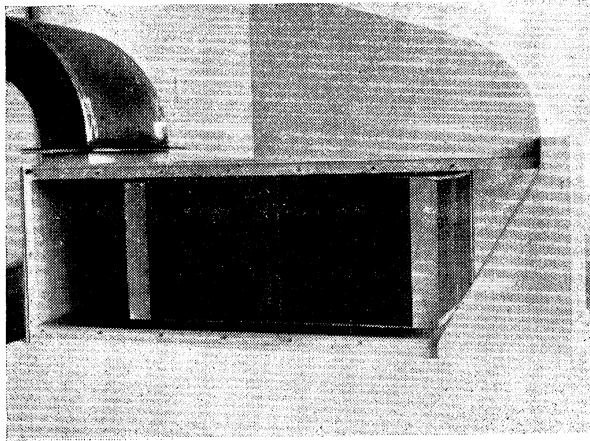


Obr. 3. Dvojrozměrný model — proudění s úpravou náběhovým můstkem

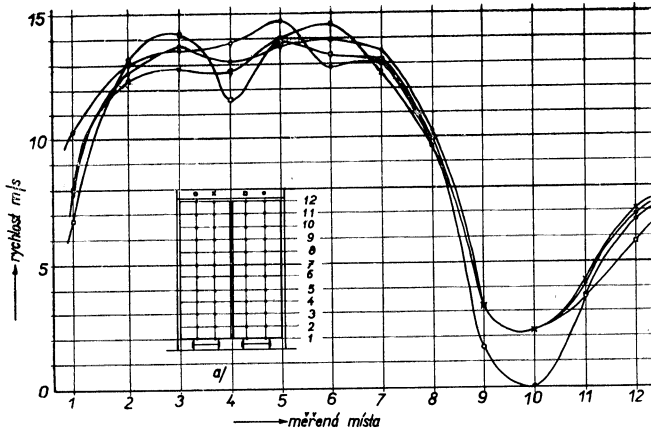
je ukázkou toho, že i nepatrnou úpravou — náběhovým můstkem — se proudění podstatně zlepšilo a že proudění po celé výšce profilu vozíků je stejnoměrné.

b) Měření na třírozměrném modelu

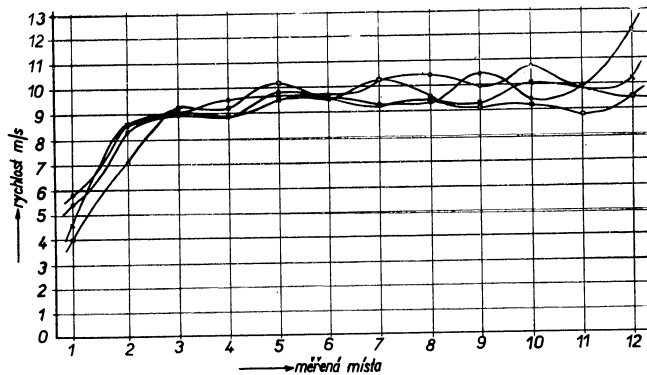
Měření na třírozměrném modelu probíhalo na modelu zmenšeném 1 : 10 (*obr. 4*). Měření se prováděla tak, že celý výškový profil vozíků byl rozdělen na 12 měřicích míst, po šířce pak vždy v každé 1/3 vozíku, tj. na čtyřech místech. Měřená místa jsou znázorněna v diagramu na *obr. 5*. K měření rychlosti byla použita Prandtlova



Obr. 4. Třírozměrný model



Obr. 5. Diagram proudění v modelu bez úprav a — schéma měřených míst



Obr. 6. Diagram proudění v modelu s úpravami — náběhovým můstkem a děrovaným plechem

mikrotrubice o délce 20 cm s mikromanometrem. Trubice byla umístěna v proudu vzduchu za vozíky. Jednotlivé hodnoty se zapisovaly a zanášely do diagramu, po každém měření se výsledek zhodnotil a navrhly se patřičné úpravy. Z těchto měření uvádím diagramy proudění v komoře bez úprav — obr. 5 a s konečnou navrženou úpravou — s náběhovým můstkem na mezistropu a děrovým plechem před vstupem vzduchu do vozíků — obr. 6. Porovnáním obou křivek je na první pohled patrný jasný rozdíl ve stejnoměrnosti proudění. Druhá křivka pak ještě ukazuje správné určení navržených úprav.

3. Provozní měření

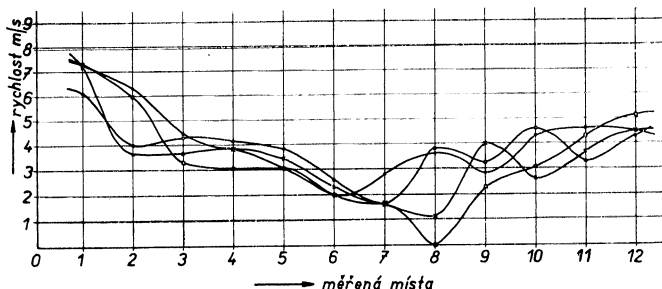
Po zhodnocení všech modelových zkoušek bylo dohodnuto s n. p. SOLO, Sušice, provozovatelem tvrdicích komor, že provedeme stejná měření i na stávajících komorách v provozu a podle možnosti alespoň na jedné komoře udělá n. p. SOLO úpravy podle posledního měření na třírozměrném modelu. Cílem tohoto měření v provozu bylo ověření závěrů, získaných modelovým měřením a jejich realizace.

Provozní měření prováděli pracovníci technické kanceláře sušáren, n. p., ZVVZ v Praze za spolupráce pracovníka ZVVZ-VÚV. K měření byly použity tyto přístroje: aneroid, aspirační psychrometr, Prandtlova trubice 1 m dlouhá, lopatkový anemometr, lihový mikromanometr, obkročný ampérmetr. K rychlému přepočítání zjištěného tlaku na rychlost bylo použito přepočtových tabulek k určování rychlosti při měření Prandtlovou trubicí (č. zprávy ZVVZ-VÚV R-404/63).

Rychlost proudění vzduchu za deskami a mezi deskami byla měřena Prandtlovou trubicí, spojenou hadičkami s mikromanometrem, a to tím způsobem, že vždy dva pracovníci byli uzavřeni do zavezené komory, hodnoty mikromanometru sledoval a zapisoval třetí pracovník před komorou. Měřená místa odpovídala stejným místům podle modelového měření. Měřilo se vždy za studeného stavu (bez ohřevu vzduchu) za vozy, tj. v prostoru mezi dveřmi a vozy. Některá měření byla pro kontrolu prováděna dvakrát za sebou, obě hodnoty byly uvedeny v tabulkách a jim odpovídající křivky byly vyneseny z průměru těchto hodnot.

Desky ve vozech nebyly nijak upravovány, kontrolní měření probíhala na jiné komoře. Měření se dělala za normálního provozu, tj. na deskách byly nedolisky, které ucpávaly mezery mezi deskami, v jedné mezeře byly někdy 2 i 3 desky na sobě. Vozy byly zaváženy tak, že byly doráženy až k zadní stěně komory. Pro podrobnější zjištění prováděla se měření i uprostřed vozů v každé mezeře mezi deskami (2 × 61 měření).

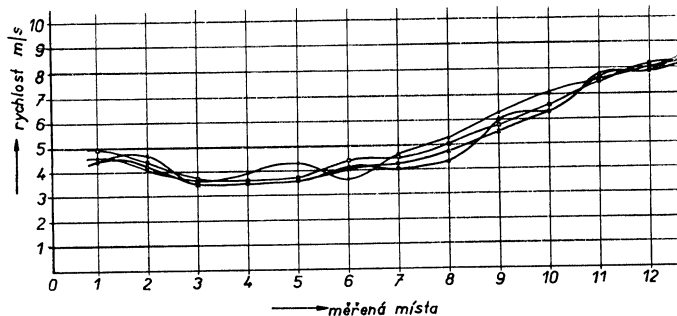
Celkem bylo provedeno třináct měření. Z těchto měření uvádím křivky pouze ze dvou základních, tj. v komoře bez úprav — obr. 7 a v komoře s úpravami, na-



Obr. 7. Diagram proudění v provozní komoře bez úpravy

vrženými pracovníky ZVVZ, tj. s náběhovým můstkem a děrovaným plechem — obr. 8.

Z křivky na obr. 7 je patrné nerovnoměrné proudění, některé části vozíku nejsou ofukovány vůbec. Porovnáme-li křivky z obr. 7 a z obr. 4, vidíme u nich poměrnou shodu. Křivka podle obr. 8 ukazuje skoro lineární, mírně stoupající průběh rychlosti



Obr. 8. Diagram proudění v provozní komoře s úpravami — náběhovým můstkem a děrovaným plechem

v celém výškovém profilu vozů a stejnoměrné proudění v šířkovém profilu. Stoupající rychlost je zaviněna tím, že se n. p. SOLO nepodařilo zajistit požadovaný děrovaný plech ($N = 0,44$) a musel se do komory zamontovat plech o větším odporu.

Nepříznivý jev stoupající rychlosti byl rovněž dokázán modelovými zkouškami. Byla totiž vyšetřována závislost zrovněrnění proudění na součiniteli vřazeného odporu ξ děrovaného plechu. Stupeň nerovnoměrnosti N byl definován vztahem

$$N = \frac{c_{stř} - c_{min}}{c_{stř}}$$

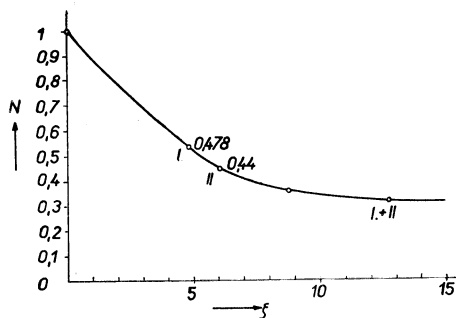
vzhledem k tomu, že šlo o vystižení minimální rychlosti. Střední rychlost byla stanovena planimetrem z grafů závislosti rychlosti na poloze měřícího bodu, a to ze všech čtyřech řezů sondáže. Propustnost děrovaných plechů byla definována $H = \frac{f_{vol}}{f_c}$ jako poměr

volného průřezu k celkové ploše plechu. U všech různě děrovaných vřazených plechů byl měřen součinitel vřazeného odporu ξ , definovaný takto:

$$\xi = \frac{p_{trac}}{p_{dstř}}$$

Obrázek 9 ukazuje schematicky závislost stupně nerovnoměrnosti proudu na součiniteli ξ .

Ze zkušenosti je známo, že při přestoupení určité hodnoty ξ nerovnoměrnost začne stoupat, přičemž nabývá záporných hodnot, vyjadřujících převrácení rychlostního profilu.



Obr. 9. Diagram závislosti stupně nerovnoměrnosti proudu na součiniteli ξ

4. Závěr

Závěrem lze konstatovat, že jak zkoušky modelové, tak provozní, přinesly cenné poznatky pro výrobce. Zjištěné hodnoty potvrdily oprávněnost požadovaných úprav pro zvýšení účinnosti a bezpečnosti a konečně i možnou aplikaci modelového měření v praxi. Z toho vyplývá ještě další závěr, aby pro složitější a bezpečný provoz vyžadující sušárenská zařízení bylo před konstrukcí požadováno modelové ověření a vyzkoušení.

ANWENDUNG DER MODELLMESSUNG IN DER PRAXIS

Václav Šorna

Vorgelegte Arbeit zeigt die Bedeutung der Modellmessung und ihre praktische Ausnutzung in der Betriebsanlage. Sie beschreibt die Feststellung der Gleichmässigkeit der Luftströmung in der Härtungskammer der Holzfaserplatten und die Gestaltung zur Verbesserung laut der Modellmessung.

APPLICATION OF MODEL MEASURING IN PRACTICE

Václav Šorna

The paper shows the significance of model measuring and its practical utilization on the operation equipment. It describes the identification of the uniformity of the air flow in the hardening chamber of fibreboards and the adaption to the amelioration according to the model measuring.

ПРИМЕНЕНИЕ В ПРАКТИКЕ МОДЕЛЬНОГО ИЗМЕРЕНИЯ

Вацлав Шорна

В труде излагается значение модельного измерения и его практическое применение на эксплуатационном оборудовании. Описывается равномерность течения воздуха через камеру отверждения древесноволокнистых плит и некоторые улучшения, возможные по модельному измерению.

● **Ekonomické faktory, ovlivňující sušení papíru.** Holt a Knapp srovnávají ve své práci ekonomické ukazatele (pořizovací náklady, půdorysná plocha, spotřeba tepelné a mechanické energie na odpaření 1 t vody atd.) tří způsobů sušení papíru: normálního způsobu na vytápěných válcích, teplovzdušného sušení při vysokých rychlostech proudění vzduchu a sušení při infraohřevu keramickými, plynem vytápěnými zářiči. Náklady těchto způsobů sušení na 1 t odpařené vody jsou téměř stejné a závisí na rychlosti odpařování vody. Autoři doporučují při volbě systému sušení zahrnout do rozboru i potřebnou půdorysnou plochu zařízení, jakost usušeného papíru a efektivnost procesu. Prozatím je sušení papíru na vytápěných válcích nejekonomičtější způsobem sušení, rychlost sušení je však poměrně nízká. Druhé dva způsoby sušení jsou naproti tomu ekonomické při vyšších rychlostech sušení. Jsou však v papírenském průmyslu poměrně nové a lze očekávat, že se jejich ekonomičtí ukazatelé ještě zlepší (*Tappi*, č. 9, 1964). (*Tm*)

SEDIMENTAČNÍ GRANULOMETRICKÉ METODY

II. část

INŽ. JAROSLAV ŠIMEČEK, CSc.

Ústav hygieny práce a chorob z povolání, Praha

7. SEDIMENTAČNÍ VÁHY GALLENKAMP

Další sedimentační metodou, kterou jsme zkoušeli, byly *sedimentační váhy firmy Gallenkamp (SG)*. Tento sériově vyráběný přístroj (typ PC 650, výrobce A. Gallenkamp a Co., Londýn) slouží k automatickému třídění prachových částic podle velikosti v rozsahu asi od 5 do 75 μm . Přístroj sestává [8] z těžkého stojanu s tyčovým stativem se svorkami pro upevnění skleněných částí přístroje, soustavy torzních vah a z elektrické části.

Skleněné části tvoří sedimentační trubice pro asi 250 cm^3 suspenze s tepelně vyrovnávacím pláštěm, plnicí nádoba na vzorek suspenze a vypouštěcí nádoba. Sedimentační trubice a plnicí nádoba jsou upevněny ve vertikální poloze nad sebou pomocí svorek na stativu a spojeny gumovou hadičkou. Vypouštěcí nádoba je umístěna na vodorovné základně stojanu pod sedimentační trubicí.

Pod sedimentační trubicí je na nosníku torzních vah zavěšena miska vah, na kterou sedimentují prachové částice. Navážka prachu usazeného na misce způsobuje vychýlení ramene torzních vah. Vychýlení ukazatele torzních vah, které je úměrné navážce, se odečítá na stupnici číslované od nuly do 100 dílků. Při měrné hmotě kapaliny 1 g/cm^3 a celkovém množství prachu 0,5 g odpovídá vychýlení asi 90 % celého rozsahu stupnice. Citlivost vah se řídí podle měrných hmot prachu a kapaliny pomocí protizávaží na pravé boční stěně přístroje. Frikční brzdou se nastavuje protizávaží do polohy označené příslušnou měrnou hmotou zkoumaného prachu. Při jiné měrné hmotě použité sedimentační kapaliny než 1 g/cm^3 je třeba tento rozdíl při nastavení citlivosti vah rovněž respektovat.

Stupnice torzních vah se osvětluje nízkonapěťovou lampou napájenou ze sítě přes transformátor. Vychýlky stupnice v dílkách se odečítají buď přímým pozorováním v určitých časových intervalech nebo se fotografují automatickou kamerou, která dostává impulzy v určitých dobách sedimentace od časovacího přístroje.

Bližší popis funkce přístroje a způsob provedení a hodnocení analýzy jsou uvedeny v návodu k přístroji [8] a omezíme se jen na údaje nejnutenější.

Připravíme suspenzi 0,5 g prachu ve 250 cm^3 disperzní kapaliny s potřebným množstvím peptizátoru. Pro volbu kapaliny a peptizátoru platí stejné zásady jako u všech sedimentačních metod. Vypouštěcí nádobu naplníme až po rysku na sedimentační trubicí stejnou disperzní kapalinou. Podle měrné hmoty prachu a kapaliny seřídíme citlivost vah, nastavíme stupnici na nulu a zajistíme váhy. Nádobu na vzorek nad sedimentační trubicí naplníme správným množstvím připravené suspenze. Se zajištěnými vahami se co nejrychleji vypustí suspenze z horní nádoby do sedimentační trubice a po ukončení výtoku se stisknou stopky nebo se zapne časovací přístroj a odjít se váhy.

Po odjštění vah se odečtou počáteční hodnoty na stupnici po 15 a 30 sekundách. Další čtení při vizuálním odečítání provádíme v časových intervalech, které jsou násobkem $\sqrt{2}$, tj. 42 s, 1 min., 1 min. 25 s, 2 min. atd. Při automatické registraci výchylek stupnice v závislosti na váze prachu usazeného na misce vah, volí časovací přístroj tyto časové intervaly: 0,5; 1; 1,5; 2; 3; 4; 5,5; 8; 11,5; 16; 22,5; 32; 45,5; 64; 90,5; 128; 181,5; 256; 362,5 a 512 minut.

Časovací přístroj se sám vypíná po 525 minutách sedimentace. V těchto dobách uvádí časovací přístroj kamerou do provozu a kamera snímkuje na kinofilm výchýlky stupnice v dílkách.

Výchytky stupnice v dílkách jsou úměrné váze prachu sedimentovaného na misce vah. Získaná závislost je tedy sumární křivkou usazeného množství prachu v závislosti na době sedimentace nebo velikosti částic. Grafickou nebo početní derivací této závislosti obdržíme křivku zbytku. Pro vyhodnocení je třeba znát maximální výchytku, která odpovídá celkové váze prachu, tzn. okamžiku, kdy veškerý prach ze suspenze vysedimentoval a výchytky zůstává nadále konstantní. Aby doba analýzy nebyla příliš dlouhá, stanovíme maximální výchytku zvláštní kalibrační zkouškou. Způsoby provedení kalibrační zkoušky a výpočtu zbytků pro dané velikosti částic jsou popsány podrobně v návodu [8].

Popsaným způsobem jsme provedli po pěti analýzách zkoušených druhů prachu — křemene a popílku. V *obr. 1* a *obr. 2* jsou vyneseny střední křivky zbytků, získané jako průměrné hodnoty z pěti analýz. Jsou označeny SG. Z výsledků měření jsme dále stanovili střední geometrické průměry, zbytky pro velikosti 2, 5, 10 a 20 μm a relativní chyby těchto veličin, které jsou uvedeny v *tab. V.* a *tab. VI.*

Tabulka V

	Křemen	Popílek
Střední geometrický	15,0 + 1,1 — 1,5 =	15,0 ± 1,0 =
průměr d_g [μm]	15,0 + 7,35 % — 10,0	15,0 ± 6,67 %

Srovnáním výsledků získaných sedimentačními váhami Gallenkamp, s klasickou sedimentační pipetovou metodou vyplývá, že při opakovaných měřeních je mezi výsledky obou metod poměrně dobrá shoda: výsledky stanovení středních geometrických průměrů křemene a popílku se lišily středně o — 1,66 resp. + 3,3 %, v extrémních hodnotách maximálně asi o 10 %. Při srovnání zbytků vykazuje metoda sedimentačních vah většinou poněkud nižší hodnoty než pipetová sedimentační metody. Největší rozdíly v údajích obou metod jsou přitom na obou okrajích křivek zbytků (až do 20 %), tj. u nejmenších a největších velikostí, zatím co ve střední části křivek zbytků byla shoda výsledků velmi dobrá (u křemene i popílku byly střední relativní odchylky asi 2 %, maximální 7 % proti metodě pipetové).

Pokud jde o přesnost a reprodukovatelnost výsledků metody sedimentačních vah závisí podobně jako u předchozí metody na velikosti částic. S nejmenší přesností se stanovují částice velké. Při opakovaných pěti analýzách u obou druhů prachu vykazovala metoda poměrně značné rozptyly a menší přesnost. Do velikosti 10 μm byly u obou druhů prachu maximální relativní chyby zbytků vesměs pod 5,5 %, u velikosti 20 μm 12,6 % u křemene, resp. 7,5 % u popílku. Příčiny větších rozptylů jednotlivých měření je nutno hledat hlavně v tom, že při mechanickém odaretování vah na začátku měření nelze zaručit reprodukovatelnost nastavení nulové polohy, v kalibrační zkoušce a v neposlední řadě ve způsobu vyhodnocování získané sumační křivky.

Výhodou sedimentačních vah je automatická registrace výchytek stupnice v závislosti na váze sedimentovaného prachu a poměrně značná citlivost vah, která umožňuje analýzy ze vzorku 0,5 g prachu. Značnou nevýhodou metody je, že vedle automaticky probíhající analýzy je nutno pro každý zkoumaný prach provádět kalibrační zkoušku, která určí výchytku stupnice odpovídající celkové váze prachu v suspenzi. Poměrně zdlouhavá je příprava přístroje k analýze a vyhodnocení výsledků. Vzhledem k značné dráze pádu (asi 250 mm) trvá analýza asi 8,5 hodiny

Tabulka VI

Druh prachu	Váhové procento částic větších než (zbytek Z %)			
	2 μm	5 μm	10 μm	20 μm
Křemen	90,0 + 3,0 = — 2,0 =	80,5 ± 1,5 =	65,0 ± 3,0 =	36,0 + 4,0 = — 5,0 =
	90,0 + 3,34 % — 2,22 %	80,5 ± 1,9 %	65,0 ± 4,6 %	36,0 + 11,1 % — 13,9 %
Popílek	96,0 + 2,5 = — 4,5 =	83,5 + 4,5 = — 3,5 =	66,0 + 4,0 = — 3,0 =	34,0 + 3,0 = — 2,0 =
	96,0 + 2,6 % — 4,7	83,5 + 5,4 % — 4,2 %	66,0 + 6,1 % — 4,55 %	34,0 + 8,89 % — 5,9 %

při stanovení velikosti nad 5 μm . Metoda je zřejmě určena spíše k účelům technickým, k opakovaným sériovým analýzám prachových částic velikosti nad 5 μm . Pro účely hygienické, kdy nás zajímají zejména frakce pod 5 μm , je metoda méně vhodná a ve srovnání se zjednodušenou pipetovou sedimentační metodou přístrojově i časově zbytečně náročná.

Ve Velké Británii je metoda s užitím sedimentačních vah Gallenkamp standardní metodou určení disperzity prachu.

8. SEDIMENTAČNÍ VÁHY SARTORIUS

Sedimentační váhy Sartorius (SS) jsou automatickým registračním přístrojem k určování váhové disperzity prachu v rozmezí velikosti od 1 do 60 μm . Předností metody je automatická registrace váhy prachu, sedimentujícího v kapalném prostředí na miskou vah. Sedimentace prachu v kapalině není rušena ponořováním pipety a vysokou citlivostí vah se zmenší potřebné množství proti klasické *Andreassenově metodě*. Přístroj sériově vyrábí firma Sartorius-Werke v Göttingenu.

Na pravou stranu vahadla se zavěšuje miska, na kterou se ze suspenze usazuje prach. Vzlak misky se podle měrné hmoty kapaliny vyvažuje závažími na levé straně vahadla. Váha prachu usazeného na misce se registruje na papírový pás šířky 200 mm, přičemž přívažek 2 mg odpovídá horizontální úsečce délky 0,8 mm. Rychlost posunu registračního papíru ve vertikálním směru je možno měnit podle průběhu sumační křivky, přičemž pro předem zvolené velikosti prachových částic se vypočte ze *Stokesova zákona* příslušné doby pádu. V bodech na sumační křivce, odpovídajících vypočteným dobám pádu, se vedou tečny ke křivce. Tyto tečny vymezují na ose y úsečky, jejichž poměry k úsečce odpovídající 100 % váze použitého prachu, určují pak váhová procenta zbytků pro dané velikosti částic.

Množství prachu potřebné pro analýzu se vypočte s uvažováním vzlaku ze vzorce

$$\frac{500 \gamma_2}{\gamma_2 - \gamma_1} [\text{mg}]$$

(kde γ_1 a γ_2 jsou měrné hmoty kapaliny a prachu), při kterém je záruka, že nebude překročen rozsah registračního papíru. Protože průměr misky je o 1 mm menší než vnitřní průměr sedimentační nádoby, sedimentují asi 4 % z celkového množství použitého prachu mimo miskou vah. Kromě toho je miska zavěšena asi 5 mm nad dnem sedimentační nádoby (při celkové dráze pádu 20 cm), takže další část prachu zůstává pod miskou a na sedimentaci se rovněž neuplatňuje. Celkový vliv obou těchto činitelů je asi 8 % celkové váhy prachu. Za předpokladu, že potřebné

množství prachu se vypočte z předchozí rovnice a ztráty činí 8 %, odpovídá 100 % váze sedimentu úsečka 18,4 cm.

Pokud jde o volbu sedimentační kapaliny, peptizátoru, způsob výpočtu sedimentačních průměrů atd. platí zde stejné zásady jako u všech sedimentačních metod. Bližší popis přístroje, jeho funkce a návod k analýze jsou v prospektu [7].

Při granulometrických měřeních obou druhů prachu na sedimentačních vahách Sartorius jsme použili stejné kapaliny a koncentrace peptizátoru jako u všech metod předchozích. Po vyaretování vah a vyloučení vztlaku kapaliny na misku vah a změření počáteční teploty kapaliny se vsype navážené množství prachu do kapaliny v sedimentační nádobě. Pomocí vodní vývěvy

Tabulka VII

	Křemen	Popílek
Střední geometrický průměr d_g [μm]	$15,0 \pm 0,5 =$ $15,0 \pm 3,33 \%$	$14,5 \pm 0,5 =$ $14,5 \pm 3,45 \%$

se suspenze odvzdušní a řádně promíchá. Výšky pádu jsme ve všech případech volili 20 cm (vzdálenost misky od hladiny). Miska vah se zavěsí na vahadlo a spustí se registrace. V obou případech jsme pro prvních 40 minut sedimentace zvolili rychlost posunu papíru 60 cm/h, v další fázi rychlost 3 cm/h. Doba analýz byla ve všech případech 20 až 24 hodin. Po skončení analýzy se opět změní teplota suspenze a pro střední teplotu kapaliny před a po analýze se určí její viskozita pro výpočet sedimentačních průměrů. Přesnější je analýza při udržování konstantní teploty suspenze termostatem, nepřesnosti vlivem teplotních změn v našem případě byly asi $\pm 0,5 \%$.

Popsaným způsobem jsme ze samostatných vzorků provedli po pěti analýzách křemene a popílku. Výsledky měření jsou v *obr. 1* a *obr. 2* (střední hodnoty z 5 analýz označené SS) a v *tab. VII.* a *tab. VIII.*

Z výsledků je vidět, že maximální odchylky zbytků ΔZ byly u křemene $\pm 2,0 \%$, střední $\pm 1,3 \%$, u popílku maximální $\pm 1,5 \%$, střední $\pm 0,7 \%$. Zvýšení přesnosti metody u popílku jsme zřejmě dosáhli zmenšením odparu suspenze během analýzy přikrytím sedimentační nádoby víčkem.

Srovnáním výsledků získaných sedimentačními vahami Sartorius s klasičkou sedimentační pipetovou metodou vyplývá, že při opakovaných měřeních je mezi výsledky obou metod téměř dokonalá shoda: Střední geometrické průměry obou prachů se téměř nelišily, při srovnání zbytků byly výsledky obou metod shodné ve střední části křivky zbytků a odchylky se projevíly pouze v okrajových částech.

Pokud jde o přesnost a reprodukovatelnost výsledků metoda SS vykazala při

Tabulka VIII

Druh prachu	Váhové procento částic větších než (zbytek Z %)			
	2 μm	5 μm	10 μm	20 μm
Křemen	$93,2 \pm 0,2 =$ $93,2 \pm 0,22 \%$	$82,5 \pm 1,5 =$ $82,5 \pm 1,8 \%$	$64,0 \pm 2,0 =$ $64,0 \pm 3,1 \%$	$35,5 \pm 1,5 =$ $35,5 \pm 4,2 \%$
Popílek	$93,5 \pm 0,4 =$ $93,5 \pm 0,43 \%$	$83,0 \pm 1,0 =$ $83,0 \pm 1,2 \%$	$66,0 \pm 2,0 =$ $66,0 \pm 3,0 \%$	$32,0 \pm 2,0 =$ $32,0 \pm 6,25 \%$

opakovaných pokusech zcela nepatrné rozptyly (maximální odchylka ΔZ byla pod 2 %). Relativní chyby metody $\left(\frac{\Delta Z}{Z} \cdot 100 \%\right)$ v okolí velikosti částic $5 \mu\text{m}$ byly nižší než 2 %, v okolí $10 \mu\text{m}$ asi 3 % a u velikosti $20 \mu\text{m}$ 4 až 6 %. K tomu nutno ještě podotknout, že jen vlivem osobních chyb při grafické derivaci sumační křivky byl rozptyl zbytků ΔZ 0,5 až 1 %. Dalším zdrojem chyb je již zmíněné kolísání teploty (analýzy byly prováděny bez termostatu) a vliv odparu kapaliny.

Výhodou metody je: automatická registrace, značná citlivost vah, která umožňuje analýzy ze vzorků 0,5 až 1 g prachu, zcela spolehlivý chod přístroje, jednoduchá příprava přístroje a možnost opakování analýzy při jakékoliv závadě nebo nevhodně zvolené rychlosti posunu registračního papíru. Při nepatrně vyšší ceně přístroje prokázaly sedimentační váhy Sartorius značné přednosti před vahami Gallenkamp, zejména pokud jde o spolehlivost, pracnost analýzy, její přesnost a reprodukovatelnost výsledků. Metodu lze tedy všem laboratorům, zabývajícím se granulometrickými měřeními, vřele doporučit.

9. SEDIMENTOMETR LEITZ

Další metodou použitou pro stanovení disperzity obou námi sledovaných druhů prachu byla fotoelektrická metoda s užitím *sedimentometru Leitz*. Podobné konstrukce je rovněž sovětský *fotoelektrosedimentometr Giprocement* [10]. Princip metody spočívá v absorpci světla procházejícího suspenzí prachu v kapalině.

Velikosti částic, které v daném okamžiku procházejí rovinou světelného paprsku se zjistí jako u jiných sedimentačních metod výpočtem ze *Stokesova zákona* pádu. Ze změny absorpce světla a tím i změny fotoelektrického proudu se dá vypočítat celkový povrch každé frakce prachu a poměr jejich vah k celkové váze částic. Na absorpci světla v jisté měřicí hloubce suspenze se v čase t podílejí jen ty částice, které v tomto čase rovinou právě procházejí. Podíl menších částic zůstává přitom po celou tuto dobu sedimentace konstantní. Posunutím měřicí roviny proti směru sedimentace částic můžeme podstatně zkrátit celkovou dobu pokusu.

Bylo dokázáno, že u částic menších než $3 \mu\text{m}$ se u těchto metod začíná projektovat difrakce světla. Vliv difrakce světla popsal podrobně *Rose* [18]. Uvádí diagram, podle něhož se pro různé velikosti částic určí korekční faktory. Zanedbáním vlivu difrakce bychom dostávali značně nižší obsah jemných frakcí prachu.

Uvedeme stručně popis použitého *sedimentometru firmy Leitz (SL)*. Přes stabilizátor a transformátor se přivádí elektrický proud o nízkém napětí k lampě. Světlo z lampy prochází kolektorem, tepelným filtrem a čtyřhrannou měřicí kyvetou. Kyveta je vysoká 120 mm a obsahuje zkumavku o $\varnothing 15 \text{ mm}$. Prostor mezi zkumavkou a čtyřhrannou kyvetou se vyplňuje stejnou kapalinou jako je sedimentační kapalina ve zkumavce. Před měřicí kyvetou jsou umístěny 3 volitelné clony 6 mm široké a vysoké 0,5, 1 nebo 1,5 mm. Pomocí fotobuňky a galvanometru se měří intenzita světla prošlého kyvetou. Vhodná clona se zvolí podle rozsahu a citlivosti použitého galvanoměru a sedimentační kapaliny.

Zdroj světla, filtr, clona a fotobuňka jsou zabudovány ve společném nosníku, který se pomocí bajonetového uzávěru může nastavit do určité měřicí roviny. Výšku měřicí roviny v mm udává ukazatel na přední straně přístroje.

Příprava prachu k pokusu se provádí způsobem obvyklým pro všechny sedimentační analýzy. Koncentraci prachu v disperzní kapalině volíme tak, aby počáteční absorpce světla činila 70 %. Závisí na optických vlastnostech prachu, jeho měrné váze a disperzitě. K vyhodnocení výsledků měření není třeba koncentraci suspenze znát. Měrné váhy a indexy lomu kapaliny a prachu se mají co nejvíce lišit. Viskóznita kapaliny se volí tak, aby prachové částice nesedimentovaly měřicí rovinou ani příliš rychle, ani pomalu. Doba pádu největší částice má být asi 1 min. pro dráhu pádu 10 cm.

Známe-li vhodnou koncentraci suspenze, nastavíme měřicí rovinu do největší hloubky 10 cm a suspenzi řádně ve zkumavce promícháme. V okamžiku postavení kyvety stiskneme stopky.

V určitých časech t od začátku sedimentace zjišťujeme jednotlivé výchylky galvanometru, které pak přepočteme na absorpci A %. Časové intervaly volíme tak, aby jednotlivé intervaly měřených velikostí částic byly přibližně stejné. Měření v největší hloubce suspenze provádíme zpravidla 30 minut. Všeobecně nejmenší velikost částic má v tomto časovém období urazit dráhu pádu 3 mm. Z toho vyplývá, že potřebná doba analýzy závisí na rozdílu měrných hmot prachu a kapaliny a na nejmenší zjišťované velikosti částic. Výsledky vynášíme do grafu, v němž na ose x je $\log t$ a na ose y absorpce A %.

V další fázi analýzy považujeme čas za konstantní a posouváním roviny měření podle měřítka na přístroji zjišťujeme výchylky galvanometru a tím i absorpce A v postupně menších hloubkách suspenze. Měření provádíme ve vzdálenostech např. po 5 mm. Tato část měření trvá méně než 1—2 min.

K přepočtu hodnot absorpce na velikosti prachových částic použijeme grafického znázornění $A - \log t$ a $A - h$. Pro daný čas nebo pádovou výšku vypočteme ze Stokesova zákona pádu příslušné velikosti částic a vyneseme do obou grafů.

Po vynesení velikosti prachových částic do grafů odečteme příslušné absorpce a zjistíme rozdíly absorpce ΔA v jednotlivých velikostních intervalech. Výsledky analýzy znázorňujeme tabelárně. V prvním sloupci tabulky jsou uvedeny velikosti částic, ve druhém sloupci příslušné absorpce A v %, ve třetím velikostní intervaly, ve čtvrtém sloupci rozdíly dvou po sobě jdoucích absorpcí ΔA . V pátém sloupci jsou korekční faktory f odečtené z grafu pro střední hodnoty velikostních intervalů. V dalších sloupcích vynášíme součiny $\Delta A \cdot f$, váhová procenta v jednotlivých intervalech a propady nebo zbytky v procentech.

Po předběžných pokusech jsme popsáním způsobem provedli analýzy obou druhů prachu pomocí *sedimentometru Leitz (SL)*. Jako peptizátoru jsme použili v obou případech pyrofosforečnanu sodného v koncentracích 0,5 g/l pro křemen nebo 3 g/l pro popílek. Absorpci světla 70 % odpovídaly navážky 39,5 mg křemene a 25 mg popílku na obsah kyvety. Bylo provedeno po pěti analýzách a z nich nalezeny střední a extrémní hodnoty zbytků. Výsledky analýz jsou v *obr. 1* (křemen)

Tabulka IX

	Křemen	Popílek
Střední geometrický průměr d_g [μm]	10,0 + 1,0 = — 0,8	14,0 + 0,2 = — 0,8
	10,0 + 10,0 % — 8,0 %	14,0 + 1,43 % — 5,71 %

a 2 (popílek). Z výsledků měření jsme stanovili střední geometrické průměry, zbytky pro velikosti 2, 5, 10 a 20 μm a relativní chyby měření. Jsou uvedeny v *tab. IX* a *tab. X*.

Značnou výhodou *sedimentometru Leitz* je krátká doba analýzy (kolem 30 minut) a nepatrné množství potřebného prachu (15 až 75 mg podle druhu a disperzity). Metoda je poměrně přesná: relativní chyby zbytku se u obou druhů prachu pohybovaly vesměs pod ± 5 %, jen výjimečně u velkých částic dosáhly 10 %. Výsledky jsou dobře reprodukovatelné.

Ve srovnání se sedimentační pipetovou metodou stanovila metoda *SL* nižší hodnoty zbytků u křemene, u popílku byly zbytky a střední geometrické průměry přibližně stejné. Je tedy zřejmé, že se budou u této metody do značné míry projevovat optické vlastnosti (zejména barva) prachu. Vzhledem k nesmírným výhodám metody lze ji pro hygienické i technické účely doporučit, zejména k relativním (srovnávacím) měřením. Některými detailními otázkami bylo by třeba se ještě zabývat.

Tabulka X

Druh prachu	Váhové procento částic větších než (zbytek Z %)			
	2 μm	5 μm	10 μm	20 μm
Křemen	78,5 + 2,0 = — 2,5 =	66,0 + 3,0 = — 2,0 =	50,0 ± 2,0 =	29,0 + 3,0 = — 4,0 =
	78,5 + 2,55 % — 3,19 %	66,0 + 4,55 % — 3,03 %	50,0 ± 4,0 %	29,0 + 10,3 % — 13,8 %
Popílek	89,2 + 1,6 = — 2,2 =	79,0 + 1,5 = — 3,0 =	62,0 ± 2,0 =	33,5 ± 1,5 =
	89,2 + 1,80 % — 2,47 %	79,0 + 1,9 % — 3,8 %	62,0 ± 3,23 %	33,5 ± 4,48 %

Literatura

- [1] Romašov, G. I.: Osnovnye principy i metody opredelenija dispersnogo sostava promyšlenných pylej, LIOT, Leningrad. 1938.
- [2] Figurovskij, N. A.: Sedimentometričeskij analiz, M.—L.—Izdatel'stvo AN SSSR, 1948.
- [3] Classification of methods for determining particle size, Review Analyst, sv. 88, 1044, 156—187, 1963.
- [4] Míček, G.: Měření zrnění prachových látek násoskovou metodou, závěr. zpráva ÚVS-Z-53, Ústav pro výzkum strojní, Praha, 1950.
- [5] Andreasen, A. H. M.: Über die Bestimmung der Feinheit staubförmiger Stoffe durch die Pipettenmethode, Staub, č. 35, 1954.
- [6] Bachmann, D.: Die Sedimentationswaage, ein neues schreibendes Gerät zur Feinheitsanalyse, Sonderdruck Dechema, sv. 31, 23—51.
- [7] Sartorius — Sedimentationswaage, prospekt firmy Sartorius-Werke, Göttingen.
- [8] Instructions-Sedimentation Balance PC-650, prospekt a instrukce firmy A. Gallenkamp, Londýn.
- [9] E-Sedimentometer, prospekt firmy E. Leitz, Wetzlar.
- [10] Kouzov, P. A.: Sravnitel'naja ocenka metodov analiza věsovogo dispersnogo sostava promyšlenných pylej, Naučnyje raboty institutov ochrany truda VCSPS, 2 (28), str. 18—32, Profizdat, Moskva, 1964.
- [11] Tůma, J.: Vzájemná souvislost mezi granulometrickými rozbory popílků, získanými sedimentační a mikroskopickou metodou, kandidátská dizertační práce, fakulta strojní ČVUT, Praha, 1964.
- [12] Kouzov, P. A., Jofinov, G. A., Černoberežskij, Ju. M.: Vybor dispersionnoj sredy pri analize granulometrického sostava pylej metodami sedimentacii v židkom srede, Naučnyje raboty institutov ochrany truda VCSPS, 2 (28), str. 32—41, Profizdat, Moskva, 1964.
- [13] Joglekar, G. D., Marathe, B. R.: Liquids for particle size analysis by sedimentation method, Journ. of Scient. and Industr. Res., V 17 A, May, 1958.
- [14] Richtlinien für die Bestimmung der Zusammensetzung von Stäuben nach Korngrößen und Fallgeschwindigkeit, Fachausschuss für Staubtechnik, VDI, Berlin, 1936.
- [15] Volba sedimentační kapaliny pro různé druhy materiálů, prospekt firmy Sartorius-Werke, Göttingen.
- [16] Widell, T., Gustafsson, L.: The particle size of dusts as determined by various measuring methods, SF Review, 4, Stockholm, 1957
- [17] Šimeček, J., Štáfa, M.: Sedimentační metoda pro stanovení respirabilní frakce prachu, Prac. lékařství, XVII, č. 5, 1965.
- [18] Rose, H. E.: Studie über das Problem der Korngrößenmessung, Chem. Ing. Techn. sv. 31, č. 3, 1959.

SEDIMENTATION GRANULOMETRIC METHODS

Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.

The paper deals with the description of the principle of sedimentation methods used to determine the dispersion of dust and the terms of reference for the choice of sedimentation liquid and of peptisator for different kinds of dust are mentioned. The dispersion of two kinds of dust — quartz and flue dust — was ascertained by means of the sedimentation pipette method, by means of Gallenkamp's and Sartorius' sedimentation balance and Leitz' photoelectric sediment gauge. The sedimentation pipette method was simplified for the classification of dust in two fractions — respirable and nonrespirable. The accuracy of the individual followed methods and the reproducibility of gained results was ascertained. A good comparability of the results of the sedimentation methods was found. With the exception of these parameters the paper pays attention to the laboriousness of the analysis, to the necessary quantity of dust and analysis time. All accessible methods in our country are evaluated on the base of all these factors.

GRANULOMETRISCHE SEDIMENTATIONSMETHODEN

Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.

Vorgelegte Arbeit beschreibt das Prinzip der Sedimentationsmethoden zur Bestimmung der Korngrößenverteilung und die Richtlinien für die Wahl der Sedimentationsflüssigkeit und des Peptisators für verschiedene Staubarten sind angeführt. Bei zwei Staubarten — Quarz und Flugasche — wurde ihre Dispersität mittels Sedimentationspipettenmethode, mittels automatischer Sedimentationswaage Gallenkamp und Sartorius und mittels photoelektrischen Sedimentometers Leitz festgestellt. Die Sedimentationspipettenmethode wurde für die Staubklassierung in zwei Fraktionen — atembare und unatembare vereinfacht. Es wurde die Genauigkeit der einzelnen verfolgten Methoden und die Reproduzierbarkeit der gewonnenen Resultate verfolgt. Es wurde eine gute Vergleichbarkeit der Resultate der Sedimentationsmethoden festgestellt. Die Arbeit berücksichtigt ausser diesen Parametern den Arbeitsumfang der Analyse, die notwendige Staubmenge und die Zeit der Analyse. Auf Grund aller dieser Faktoren werden alle, bei uns zugängliche Methoden bewertet.

СЕДИМЕНТАЦИОННЫЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Инж. Ярослав Шимечек, канд. техн. наук

В статье описывается седиментационный метод определения дисперсного состава пыли и приводятся указания по выбору седиментационной жидкости и пептизатора для различных видов пыли. По двум видам пыли — кварц и летучая пыль — дисперсность измерялась седиментационным пипетным методом, автоматическими седиментационными весами Галленкампа и Сарториуса и фотоэлектрическим седиментометром Лейтца. Седиментационный пипетный метод упростился для сортировки пыли на две фракции — респираторную и нереспираторную. Определялась точность отдельных методов наблюдения и воспроизводимость полученных результатов. Была найдена возможность хорошего сравнения результатов седиментационных методов. Кроме этих параметров автор занимается вопросами трудоемкости анализа, необходимого количества пыли и временем, необходимым для проведения анализа. На основании всех этих показателей дается оценка отдельным, доступным у нас методам.

● Sušárna kovových pasů (*pat. Austrálie 235 361*).

Je popisován způsob a zařízení k odmašťování a sušení kovových pasů. Sušárna je provedena jako tunel, do kterého se přivádí vzduch nebo pára kolmo k povrchu pasů.

(Kř)

REGULAČNÍ VENTILY VE SPOTŘEBITELSKÝCH PŘEDÁVACÍCH STANICÍCH

INŽ. JIŘÍ CIKHART

Výzkumný ústav energetický, Praha

Dodatek Katalogu výrobků pro ústřední vytápění K 2, který vydal Studijní a typizační ústav v Praze v roce 1965 obsahuje postup určení vhodné velikosti a charakteristiky regulačních ventilů pro samočinné řízení teploty, zejména v odběratelských předávacích stanicích, připojených na tepelné sítě. Následující článek uvádí základní typy konstrukčních charakteristik regulačních ventilů a vliv charakteristického tlakového poměru na jejich deformaci za provozu a tím blíže vysvětluje údaje dodatku Katalogu. Kromě toho obsahuje cenný seznam literatury, vhodné pro další studium vlastností a chování regulačních ventilů.

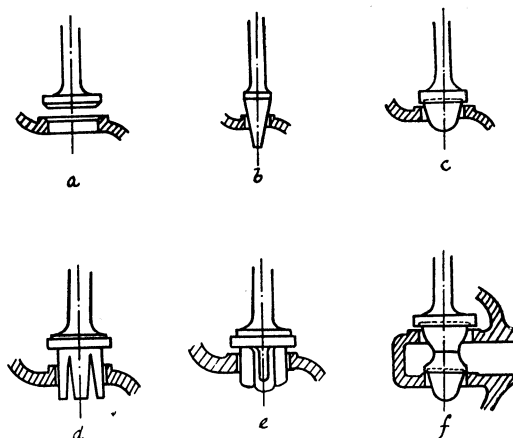
Recenzoval: doc. inž. dr. J. Mikula

Regulační ventily jsou akčními členy samočinných regulátorů a jejich úlohou je řídit průtočné množství pracovní látky, ať je touto látkou kapalina, pára nebo plyn. Podle účelu, jemuž slouží, mluvíme o regulátorech teploty, tlaku, tlakového rozdílu atd. Při regulaci teplovodních otopných soustav připojených k parním nebo vodním tepelným sítím mají největší význam regulátory teploty, které řídí tepelný výkon soustav v závislosti na venkovní teplotě.

V praxi se velmi často setkáváme s tím, že regulační zařízení neplní svoji funkci vůbec, nebo jen nedostatečně. Důvodem toho je velmi často buď špatné dimenzování nebo volba nesprávné charakteristiky regulačního ventilu. O těchto chybách se většinou neví a závada se pak hledá pracně a zdlouhavě někde jinde. Všimněme si proto stručně charakteristik regulačních ventilů.

Konstrukční charakteristikou regulačních ventilů nazýváme závislost mezi zdvihem škrtkového orgánu a volným průtočným průřezem. O tvaru konstrukční charakteristiky rozhoduje tvar kuželky. Na obr. 1

jsou vyobrazeny některé základní typy kuželek, kterých se v praxi nejčastěji používá. Nejjednodušší jsou ventily s talířovou kuželkou. Užitečný zdvih těchto ventilů je pouze $0,25 D$, kde D je průměr otvoru v sedle ventilu. Větší zdvih než $0,25 D$ nemá již na průtok ventilem vliv. Je celkem jasné, že ventily tohoto typu se zásadně

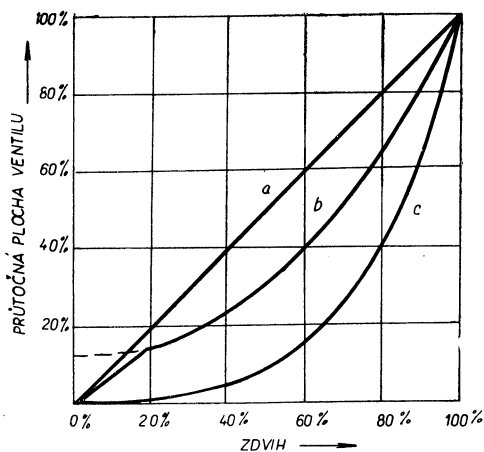


Obr. 1. Základní typy kuželek regulačních ventilů: a) talířová, b) jehlová, c) profilová, d) s „V“ výřezy, e) rychle otevírací, f) profilová dvousedlová

nehodí pro plynulou regulaci a může jich být použito nanejvýše pro regulaci dvoupolohovou, kdy se má nastavit buď pouze průtok jmenovitý nebo nulový.

Pro regulaci velmi malých průtočných množství se používá velmi často ventilů s jehlovou kuželkou. Jelikož je průměr sedla těchto ventilů velmi malý, má kuželka kuželovitý tvar. U ventilů tohoto druhu se pak objevují velmi často poměrně značné odchylky v průběhu charakteristiky i u jednotlivých výrobků téže série.

V regulační praxi se nejčastěji setkáváme s jednosedlovými ventily s profilovanou kuželkou. Tvar kuželky přitom odpovídá požadavkům na konstrukční charakteristiku. Tak může mít kuželka tvar rotačního paraboloidu, nebo jednoduchý válcový tvar s různě utvářenými výřezy.



Obr. 2. Závislost průtočné plochy na zdvihu ventilu: a) lineární, b) ekviprocentní $f_0 = 10\%$, c) ekviprocentní $f_0 = 1\%$.

Pro větší jmenovité světlosti a větší tlakové rozdíly by vyžadoval jednosedlový ventil značnou sílu na přestavení, neboť ta je přímo úměrná průtočné ploše v sedle ventilu a tlakovému rozdílu před sedlem a za ním. Tím také vycházejí velmi robustní a drahé pohony. Proto se v takovýchto případech používá ventilů dvousedlových, kde jsou nevyvážené síly podstatně menší. Dokonalé rovnováhy ovšem nelze dosáhnout, protože u dvousedlových ventilů musí mít spodní kuželka menší průměr než kuželka horní, a to proto, aby při montáži mohla projít horním sedlem. Dvousedlové ventily však mají tu nevýhodu, že se za provozu vlivem teplotné roztažnosti mění rozteč těsnících

ploch obou sedel. Proto se často stává, že dvousedlové ventily i v uzavřeném stavu dosti značně podcházejí. Zde je ovšem nutno podotknout, že dokonale těsné uzavření není vlastním úkolem regulačního ventilu, a že základní vlastnosti některých typů ventilů těsné uzavření dokonce vylučují.

Jelikož tvar konstrukční charakteristiky, jak již bylo řečeno, závisí pouze na tvaru kuželky ventilu, bylo by možno zkonstruovat nekonečný počet různých typů regulačních ventilů, volených „na míru“ pro jednotlivé konkrétní úlohy. Je však zároveň jasné, že by nebylo ekonomicky únosné vyrábět pro každou regulační úlohu zvláště přizpůsobený ventil. Snahou každého výrobce naopak je vyrábět co nejmenší počet typizovaných regulačních ventilů, které budou vyhovovat pro maximální počet v praxi se vyskytujících případů. Proto jsou ve většině výrobních podniků vyráběny jen dva zásadně odlišné typy ventilů, a to ventily s konstrukční charakteristikou lineární nebo exponenciální (rovnoprocentní). Tvary těchto charakteristik jsou na obr. 2.

Ventily s lineární konstrukční charakteristikou se vyznačují tím, že průtočný průřez ventilu je lineární funkcí zdvihu. Platí tedy, že

$$F = A \cdot H \quad (1)$$

neboli

$$D = B \cdot \sqrt{H} \quad (2)$$

Z rovnice (2) vyplývá, že kuželka tohoto ventilu bude mít parabolický tvar. Součinitel úměrnosti A resp. B musí být vhodně zvolen. Má-li být dosaženo maximálního průtoku při plně otevřeném ventilu, musí platit:

$$A = \frac{G_{\max}}{H_{\max}} \quad (3)$$

Kdyby bylo A větší, než udává rovnice (3), bude ventil předdimenzován a maximálního průtoku se dosáhne již při neúplném otevření ventilu. Takový ventil pak většinou špatně reguluje při menších zdvizech. Bude-li naopak A menší než udává rovnice (3), bude ventil poddimenzovaný a maximální požadované průtočné množství jím neprojde ani při plném otevření. Takový ventil bude špatně regulovat při vysokých průtocích.

Ventily s exponenciální, čili rovnoprocentní charakteristikou, jsou konstruovány tak, aby libovolné změně zdvihu o dH odpovídala změna průtočného průřezu o stejný násobek výchozího průtočného průřezu.

Matematicky vyjádřeno tedy musí platit:

$$\frac{dF}{dH} = n \cdot F \quad (4)$$

Úpravou a integrací rovnice (4) dostaneme:

$$\frac{dF}{F} = n \cdot dH \quad (5)$$

$$\ln F - \ln F_0 = n \cdot H \quad (6)$$

$$\frac{F}{F_0} = e^{n \cdot H} = (1 + n)^H \quad (7)$$

$$F = F_0 (1 + n)^H \quad (8)$$

Ve vzorcích značí:

F_0 — průtočnou plochu při nulovém zdvihu,

F — okamžitou volnou průtočnou plochu,

H — poměr okamžitého zdvihu ke zdvihu maximálnímu ($0 \div 1$),

n — exponent udávající typ ventilu.

Poměr F_0/F_{\max} vyjádřený v % nám udává typ rovnoprocentní charakteristiky. Rozeznáváme charakteristiky jednaprocentní, pětiprocentní, desetiprocentní atd. U několika procentních charakteristik dochází při nulovém zdvihu ještě k poměrně značnému průtoku ventilem. Proto se tyto ventily vyrábějí s korigovanými kuželkami, které umožňují těsné uzavření ventilu. Jejich charakteristika pak mívá při malých zdvizech (obvykle od 20 % H_{\max} níže) lineární průběh až do nulového bodu a příslušná část kuželky má tvar kuželky s konstrukční charakteristikou lineární.

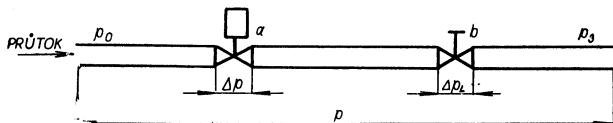
Provozní (někdy také průtokovou) charakteristikou regulačního ventilu nazýváme závislost skutečného průtočného množství tekutiny procházející ventilem na zdvihu ventilu.

Chování ventilu za provozu a tedy i průtok tekutiny nezávisí ovšem pouze na zdvihu ventilu, ale bude velmi podstatně ovlivněno protékající tekutinou, její měrnou hmotností, tlakem před a za ventilem, vazností a celou řadou dalších vlivů. Regulační ventil sám o sobě je pouze součástí celé potrubní soustavy s tvarovkami, armaturami a měřicími přístroji. Všechny tyto části potrubí se za provozu ovlivňují navzájem a hrají rovněž důležitou úlohu při zjišťování průběhu provozní charakteristiky regulačního orgánu.

Za provozu je na regulačním ventilu k dispozici pouze část použitelného tlakového

rozdílu Δp , zatímco jeho zbytek se spotřebuje v potrubí. Proto se průtok celou regulovanou soustavou liší od průtoku samostatně stojícím regulačním ventilem, a proto je též nutno rozlišovat mezi konstrukční a provozní charakteristikou.

Na obr. 3 jsou schematicky znázorněny zjednodušené provozní poměry. Předpokládáme, že nám zdroj tlaku (čerpadlo) udržuje konstantní výchozí tlak p_0 , a že



Obr. 3. Tlakové poměry v potrubí: a — regulační ventil, b — ruční uzavírací ventil, p_0 — tlaková hladina ve zdroji tlaku, p_3 — tlaková hladina na výtoku z potrubí, p — celkový tlakový spád, Δp — tlakový spád na regulačním ventilu, Δp_L — tlakový spád na uzavíracím ventilu.

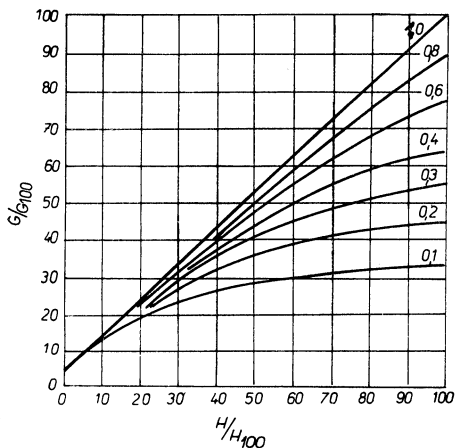
tlak p_3 na odtoku ze soustavy se rovněž nemění během celého regulačního pochodu. Do potrubí jsou vestavěny regulační ventil a ruční uzavírací ventil, které se podílejí na celkovém tlakovém rozdílu. Tlakový spád na uzavíracím ventilu označený jako Δp_L představuje úbytky tlaku v potrubí. Označíme-li si tlako-

vý spád na regulačním ventilu jako Δp , platí pro rozdělení celkového tlakového rozdílu vztah

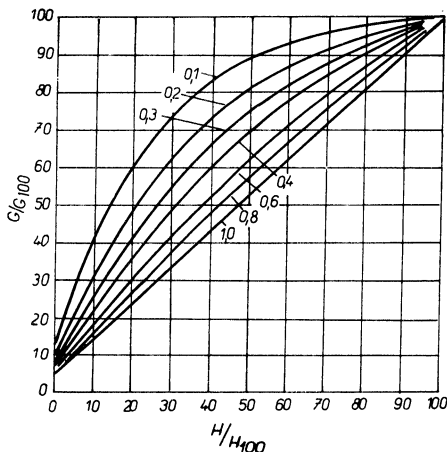
$$p = \Delta p + \Delta p_L \quad (9)$$

Při $\Delta p_L = 0$ vznikne celý tlakový spád pouze na regulačním ventilu. V tomto případě je pak provozní charakteristika totožná s konstrukční charakteristikou regulačního ventilu. Příklad $\Delta p_L = 0$ se v praxi vyskytuje jen velmi zřídka; byl by jím např. výtok tekutiny z tlakového zásobníku přes regulační ventil do atmosféry. V žádném případě se však s touto možností nesetkáme při připojování předávacích stanic k horkovodním tepelným sítím, kde je regulační ventil vestavěn v sérii s celou řadou dalšího příslušenství potrubí (rozdělovačů a sběračů, tvarovek, uzavírek, apod.).

Provozní charakteristika se liší od konstrukční charakteristiky ventilu tím více,



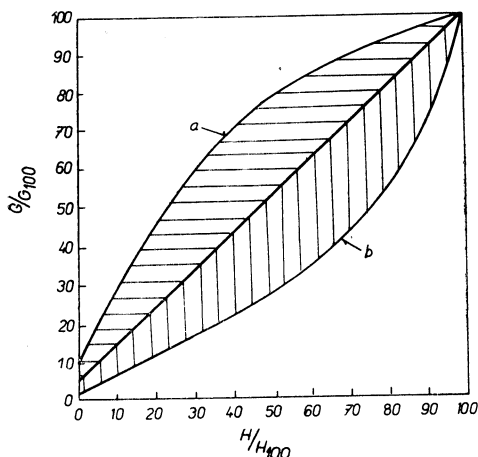
Obr. 4. Průběh charakteristik regulačního ventilu s lineární konstrukční charakteristikou při různém $\Delta p_{\max}/p$.



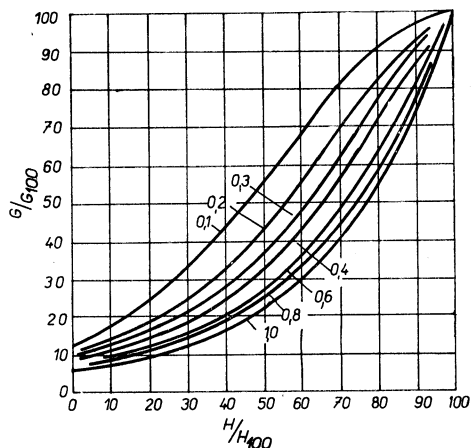
Obr. 5. Průběh provozních charakteristik regulačního ventilu s lineární konstrukční charakteristikou při různém poměru $\Delta p_{\max}/p$.

čím větší podíl tlakového rozdílu p se spotřebuje v ostatních částech potrubního systému.

Z obr. 4 je vidět, jak se mění provozní charakteristika při různých poměrech $\Delta p_{\max}/p$ při lineární konstrukční charakteristice ventilu. Přitom předpokládáme, že p je konstantní a Δp_{\max} je tlakový spád na regulačním ventilu při největším možném průtoku Q_{\max} . Přepočteme-li pro každé $\Delta p_{\max}/p$ okamžitý průtok při $H = 100\%$ na průtok $Q = 100\%$ odpovídající $\Delta p_{\max}/p = 1$, dostaneme průběhy charakteristik zakreslené na obr. 5. Z obr. 5 je vidět, že při $\Delta p_{\max}/p = 0.3$ se průběh provozní charakteristiky již značně liší od lineárního průběhu konstrukční charakteristiky. zesílení ve spodní části rozsahu zdvihu je zpočátku příliš velké, ale s rostoucím zdvihem pak neustále klesá. Kdybychom chtěli dostat zesílení v celém rozsahu zdvihu konstantní, snažili bychom se dát ventilu takovou konstrukční charakteristiku, u níž je naopak zesílení ve spodní části rozsahu zdvihu velmi malé



Obr. 6. a — provozní charakteristika regulačního ventilu s lineární konstrukční charakteristikou při $\Delta p_{\max}/p = 0,2$, b — konstrukční charakteristika regulačního ventilu, která zaručuje při $\Delta p_{\max}/p = 0,2$ lineární provozní charakteristiku.



Obr. 7. Provozní charakteristiky regulačního ventilu s ekviprocentní konstrukční charakteristikou 1 : 52 při různých poměrech $\Delta p_{\max}/p$.

a se stoupajícím zdvihem neustále roste. Tak bychom opět dostali lineární vztah mezi průtokem a zdvihem v celém regulačním rozsahu.

Obr. 6 nám ukazuje, jak by vypadala provozní charakteristika při lineární konstrukční charakteristice a poměru $\Delta p_{\max}/p = 0,2$, a jak by naproti tomu měla vypadat za stejných předpokladů konstrukční charakteristika takového ventilu, který by nám za daných podmínek, umožnil dosáhnout provozní charakteristiky lineární.

Opět se ukazuje, že bychom byli schopni nalézt pro každý jednotlivý případ přesně odpovídající tvar konstrukční charakteristiky. Jak již však bylo řečeno, není v praxi takovýto postup ekonomicky únosný. Proto zvolíme takový tvar charakteristiky, který sice daným požadavkům nevyhovuje zcela přesně, ale který dává při daných provozních poměrech přesto uspokojivou charakteristiku. Sortiment výrobků musí být natolik bohatý, aby běžným požadavkům vyhověl.

Na obr. 7 je vidět, jak se mění s poměrem $\Delta p_{\max}/p$ provozní charakteristika u regulačního ventilu s exponenciální charakteristikou 1 : 25 (čtyřprocentní).

Z rozboru *obr. 5* a *obr. 7* se dá vyvodit pro praxi závěr, že chceme-li, aby měla provozní charakteristika přibližně lineární průběh, budeme volit pro $\Delta p_{\max}/p > 0,3$ konstrukční charakteristiku lineární, pro $\Delta p_{\max}/p \leq 0,3$ konstrukční charakteristiku rovnoprocentní.

V praxi je však někdy velmi těžké vůbec určit p , protože tlak dodávaný zdrojem je funkcí množství a dále proto, že před regulačním ventilem a za ním bývá v potrubní síti ještě řada dalších odboček a rozvětvení.

Rovněž typy poruch, které pro jeden regulační ventil připadají v úvahu, mohou být velmi různé a mohou mít na konstrukční charakteristiku různé, někdy výslovné protichůdné požadavky. Často se stane, že porucha jednoho typu bude vyžadovat konstrukční charakteristiku lineární a porucha jiného typu konstrukční charakteristiku rovnoprocentní.

Rámcový návod pro volbu vhodné charakteristiky udávají *A. Schröder* a *K. Hengst* [1]. Tabulka na *obr. 8* je převzata od těchto autorů a v odborné literatuře bývá velmi často a bez dalších důkazů citována. K údajům uvedeným v tomto přehledu je nutno říci, že je třeba chápat je pouze jako údaje informativní. Jediná bezpečná a správná cesta k posouzení provozních vlastností regulovaných soustav je stanovení jejich přechodových charakteristik a posouzení všech podmínek, kterým je zařízení za provozu vystaveno.

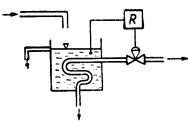
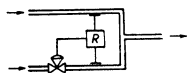
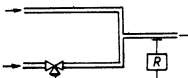
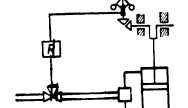
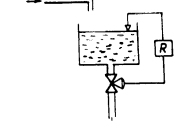
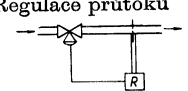
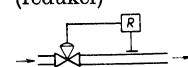
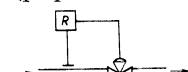
Volba vhodné charakteristiky regulačního orgánu je velmi důležitá. Lze jí totiž ovlivnit i nepříznivé vlastnosti regulované soustavy tak, aby celý obvod měl vlastnosti, které od něho žádáme. Na druhé straně může volba nevhodné charakteristiky regulačního orgánu způsobit, že regulační zařízení nesplní ani zdaleka očekávání a poměrně vysoké investiční náklady přijdou nazmar.

V současné praxi je velmi řídkým jevem, aby se zabýval návrhem regulačních ventilů pro výměňkové stanice skutečně regulační technik. Ve velké většině případů navrhne regulační ventily projektant-specialista, a to jednoduše tak, že předepíše ventil s elektropohonem o jmenovité světlosti stejné, jako je jmenovitá světlost J_s potrubí, do něhož má být ventil zabudován. Požadavek na tvar konstrukční charakteristiky přitom většinou chybí vůbec, protože jen velmi malému počtu projektantů je tento pojem dobře znám. Někteří projektanti se mylně domnívají, že postačuje napsat požadavek na dodávku ventilu s lineární charakteristikou (rozumí se konstrukční), a že tato charakteristika zůstane v provozu za všech okolností lineární. Tato domněnka ovšem není správná a má za následek, že automatické regulace výměňkových stanic, pokud jsou vůbec v provozu, pracují namísto spojité regulace pouze dvoupolohově (tj. zavřeno — otevřeno). Kvalita takové regulace je ovšem podstatně nižší a neodpovídá vynaloženým vysokým investičním nákladům.

Některé příklady nesprávně navržených a provedených zařízení pro automatickou regulaci výměňkových stanic dokonce vedou v důsledku neznalosti příčin k podceňování významu automatické regulace a k pochybnostem o jejich ekonomických možnostech.

V některých případech se konečně obracejí projektanti — specialisté přímo na výrobní závod a předkládají mu na požadavkovém formuláři výpočtové podklady. Z těchto podkladů pak výrobce navrhuje vhodný ventil sám. Ani tato praxe však není uspokojivá. Výrobce totiž dostává k dispozici většinou pouze výpočtové parametry a nezná extrémní poměry, za nichž musí ventil ještě bezvadně plnit svoji funkci. Kromě toho se i zde navrhuje ventily z neúplných podkladů, které nezahrnují a nerespektují všechny zásadní požadavky.

Nejsprávnější a nejjednodušší řešení je, aby regulační ventil navrhoval sám projektant-specialista, který může nejlépe posoudit, za jakých provozních podmínek bude jím navrhované zařízení pracovat. Pro výpočet a správnou volbu typu ventilu

Regulační okruh	Porucha	Charakteristika
<p>Regulace teploty</p> 	<p>Porucha v médiu, jehož teplota je regulována. Změna průtoku, teploty, spec. tepla regulovaného média Porucha v topném médiu. Změna tlakového spádu na ventilu, výhřevnosti nebo spec. tepla topného média</p>	<p>Lineární Ekviprocentní</p>
<p>Regulace poměru</p> 	<p>Změna zatížení (průtoku regulovaného média) Změna žádané hodnoty (programová regulace)</p>	<p>Ekviprocentní Lineární</p>
<p>Regulace „jakosti“ míšením, regulace p_H, spec. váhy, vodivosti, teploty, atd.</p> 	<p>Změna zatížení (průtoku regulovaného média) Změna žádané hodnoty (programová regulace)</p>	<p>Ekviprocentní Lineární</p>
<p>Regulace otáček</p> 	<p>Změna zatížení (průtoku) Změna tlakového rozdílu na regulačním ventilu, výhřevnosti, měrného tepla</p>	<p>Lineární Ekviprocentní</p>
<p>Regulace stavu hladiny</p> 	<p>Změna v přítoku nebo odtoku</p>	<p>Lineární</p>
<p>Regulace průtoku</p> 	<p>Změna tlakového spádu na ventilu Změna průtoku (programová regulace)</p>	<p>Ekviprocentní</p>
<p>Regulace tlaku (redukci)</p> 	<p>Změna tlakového spádu na ventilu Změna průtoku</p>	<p>Ekviprocentní Lineární</p>
<p>Regulace tlaku (přepouštěním)</p> 	<p>Změna tlakového spádu na ventilu Změna průtoku</p>	<p>Ekviprocentní Lineární</p>

Obr. 8. Základní schéma pro volbu charakteristiky regulačního ventilu

musí mít ovšem nejen nezbytné znalosti, ale i potřebné podklady. Někteří zahraniční výrobci vydávají pro potřeby projektantů výpočtářské tabulky, nomogramy, diagramy charakteristik nebo dokonce výpočtářská pravítka. Všechny tyto pomůcky našim projektantům zatím chybějí.

Co je nyní třeba vykonat u nás, aby měl i řadový projektant předpoklady, vyřadit se s návrhem regulačních ventilů správně a v co nejkratším čase:

1. projektanti-speciálisté by se měli seznámit alespoň se zásadami správného navrhování a volby regulačních ventilů.

2. výrobce regulačních ventilů by měl uveřejnit konstrukční charakteristiky ventilů, které vyrábí, a tyto by se měly stát součástí katalogu výrobků, které má projektant k dispozici.

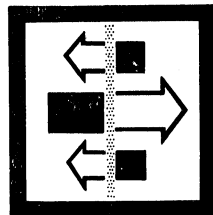
3. výrobce by měl udat jmenovité kapacity (k_v -hodnoty) svých výrobků, jež by se měly stát rovněž součástí katalogu výrobků, které vydává STÚ pro potřeby projektantů.

Splní-li se tyto základní požadavky, bude moci každý projektant tepelných sítí a ústředního vytápění navrhovat regulační ventily sám, spolehlivě a rychle. Kromě toho tím odpadne jeden z pramenů národohospodářských ztrát.

Literatura

- [1] *Schröder A., Hengst K.*: Der Einfluss der Ventilcharakteristik auf die Steuerung und Regelung. Regelungstechnik (2), 1954, č. 8.
- [2] *Schäfer G.*: Die Auswahl von Stellventilen. Regelungstechnik (11), 1963, č. 2.
- [3] *Böttcher W.*: Graphische Bestimmung der Betriebskennlinien von Stellventilen. Regelungstechnik (11), 1963, č. 2.
- [4] *Calame H., Hengst K.*: Die Bemessung von Stellventilen. Regelungstechnik (11), 1963, č. 2.
- [5] *Kretschmer F.*: Die Bemessung von Regelventilen. Regelungstechnik (7), 1959, č. 10.
- [6] *Eifert G.*: Stellglieder in der Verfahrenstechnik. Regelungstechnik (6), 1958, č. 3.
- [7] *Zikán M.*: Charakteristiky regulačních orgánů a jejich vliv na regulaci. ZPA Praha 1955.
- [8] *Feytis J.*: Praktické použití regulačních ventilů v soustavách s řízeným průtokem. Měření a regulace TZ, 1963, č. 1.
- [9] *Mikyšková M.*: Výpočty jmenovité světlosti regulačních ventilů Závodů průmyslové automatizace a Severočeské armaturky. Automatizace (6), 1963, č. 5.
- [10] *Früh K.*: Bemessung von Regelventilen. Regelungstechnische Praxis 1959, č. 2.
- [11] *Warnecke F. W.*: Systematische Messungen von k_v -Werten an Regelventilen. Regelungstechnik (8), 1960, č. 11.
- [12] *Hutarew G.*: Durchfluss und Verlusthöhe in Absperrorganen und Regelorganen. Regelungstechnik (7) 1959, č. 6.
- [13] *Calame H., Kluge K. H. F.*: Die methodische Bemessung von Stellventilen. Siemens Zeitschrift 1960, č. 10.
- [14] *Jeschke N.*: Kennlinien von Stellventilen. Regelungstechnik (9) 1961, č. 3.
- [15] *Eifert G.*: Das Ventil in Regelkreisen für Druck und Durchfluss. Regelungstechnik (5) 1957.
- [16] *Früh K.*: Berechnung des Durchflusses in Regelventilen mit Hilfe des „ k_v — Koeffizienten“. Regelungstechnik (5), 1957, č. 9.
- [17] *Hutarew G.*: Stellungnahme zum Aufsatz K. F. Früh „Berechnung des Durchflusses in Regelventilen mit Hilfe des „ k_v — Koeffizienten“. Regelungstechnik (5), 1957, č. 11.
- [18] *Bernet E.*: Regelventile. Teil 1. Kennlinien. Regelungstechnik (4) 1956, č. 5.
- [19] *Bernet E.*: Regelventile. Teil 2. Hinweise für die praktische Auswahl. Regelungstechnik (4) 1956, č. 6.
- [20] *Kolář V., Vinopal St.*: Hydraulika průmyslových armatur. SNTL Praha, 1963.

ČESKOSLOVENSKÁ VĚDECKOTECHNICKÁ
SPOLEČNOST NA KONGRESU „UDRŽOVÁNÍ
ČISTOTY OVZDUŠÍ – DÜSSELDORF 1965“



Komise VDI „Reinhaltung der Luft“ spolu s odbornými skupinami „Staubtechnik“, „Heizung und Lüftung“ a „Haustechnik“ uspořádala ve dnech 5. až 7. dubna 1965 v Düsseldorfu mezinárodní kongres o čistotě ovzduší.

Kongresu, jehož jednání probíhala ve veletržní hale (obr. 1) se zúčastnilo přes 2000 zástupců z evropských zemí i ze zámorí. ČsVTS byla zastoupena skupinou 22 odborníků, jejichž účast i program v intencích plánu činnosti Komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku pro rok 1965 zajišťovala Celostátní odborná skupina „Průmyslová vzduchotechnika“ se všemi nevýhodami turistického zájezdu.

Přednášky probíhaly na kongresu v sedmi cyklech, a to: *Prachové nečistoty v ovzduší, plynné nečistoty v ovzduší, hygiena vzduchu ve vnitřních prostorách, měření nečistot ve vzduchu, nečistoty vzduchu ze zdrojů o malých výškách*, včetně dvou skupin pro vybrané statě z *udržování čistoty vzduchu*. Přednášky se tedy dotýkaly všech hlavních problémů oboru a nevyhýbaly se ani otázkám metodologickým, právním a organizačním.

Kongres mimo jiné ukázal, jak vážně se zabývají v kapitalistických státech otázkou boje proti prachu a ostatním škodlivinám. Neustálý rozvoj techniky byl charakterizován i souvisejícím negativním zjevem, jímž je stále rychlejší růst škodlivin v ovzduší. Dřívější boj proti škodlivinám se uplatňoval pouze cestou empirickou a byl převážně doménou praktiků. Tato cesta se záhy ukázala jako nedostačující a celý obor bylo nutno vybudovat na pevných základech vědy a techniky. Bylo nutno vyšetřit a prozkoumat



Obr. 1. Düsseldorf, veletržní hala, v níž se konala konference.

všechny technologické, fyzikální, chemické a ostatní závislosti látek znečišťujících vzduch současně s biologickými vlivy. Jako příklad byl na konferenci uveden podrobně postup, jímž se snaží v Německé spolkové republice komise VDI „Udržování čistoty ovzduší“ vyřešit tento problém, zasahující skoro všechny oblasti národního hospodářství a obory přírodních věd a techniky. Na tomto problému pracuje 300 expertů a vědeckých pracovníků ze všech odvětví. Dnes je již zřejmé, že dosavadní úsilí bude nutno opět posílit a ještě více rozšířit. Výzkum je v NSR brzděn roztržštěným řízením průmyslu, ministerstva jednotlivých spolkových vlád mají řadu rozdílných názorů a ústava postrádá jednotnou spolkovou koncepci udržování čistoty vzduchu.

Zdolat dnešní znečišťování vzduchu ze stávajících i nově budovaných zdrojů exhalací vyžaduje, aby byly zodpovězeny následující zásadní otázky:

Které nečistoty dosáhly nebo v blízké budoucnosti dosáhnou stupně, jenž je zdravotně závažný a vyžaduje zákrok státu.

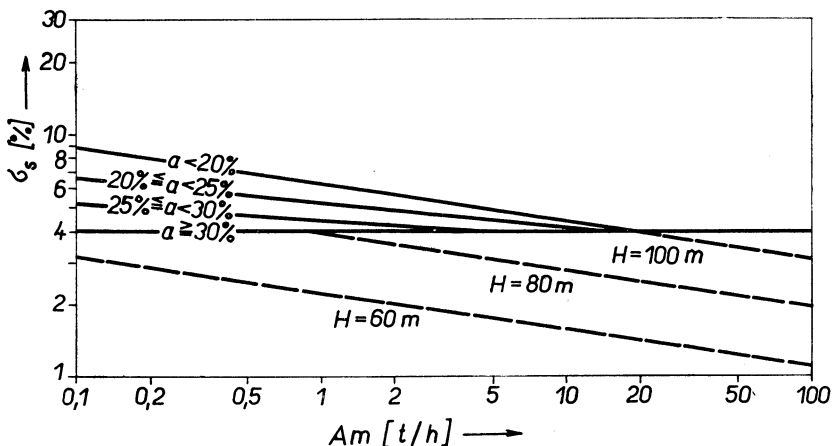
Které technické možnosti jsou dnes k dispozici pro zajištění účinné ochrany?

V jakém hospodárném rozsahu má být provozovatel zdrojů exhalací přinucen k provedení nutných ochranných opatření?

Tyto tři aspekty, v nichž se odrážejí všechny lékařské, biologické, technické a vědecké problémy, objasňují problémy, před nimiž stojí zákonodárci. Při tvorbě právních předpisů je nutno vy-

cházet od hodnot nejvyšších přípustných koncentrací, současně zajistit možnost jejich dodržení technickými prostředky a zvážit všechny hospodářské důsledky. Vydání právního předpisu má význam jen v tom případě, když jsou tyto aspekty sladěny. Při tomto postupu se pak velmi často ukáže potřeba změny konvenční technologie. Udržování čistoty vzduchu je nutno tedy řešit vždy komplexně a VDI chce využít všech svých zákonodárných pravomocí a dále působit na sjednocení směrnic v jednotlivých spolkových zemích.

Jednou z velmi závažných a následování hodných činností VDI je vydávání směrnic z oboru udržování čistoty ovzduší. Tyto směrnice zahrnují v současné době řadu průmyslových oborů



Obr. 2. Stanovení relativního množství prachových exhalací podle Směrnic VDI.

i druhů zařízení. Pro ilustraci způsobu zpracování těchto VDI — Richtlinien je na obr. 2 uveden graf pro stanovení přípustného úletu z komínů σ_s v % z množství popela A_m [t/h] přivedeného do ohniště, v závislosti na tomto množství A_m , obsahu popela v palivu a popř. na výšce komína H [m]. Zpracování a vydávání těchto směrnic je pochopitelně jen jednou činností z rozsáhlého pracovního oboru VDI. Toto celé dosavadní úsilí se však může již dnes pochlubit velmi pěknými výsledky, jež dokládá obr. 3 na příkladu trendu růstu instalovaného výkonu elektráren NSR a poklesu jejich prachového úletu.

Další přednášející se pochopitelně zabývali i nejnovějšími poznatky z výzkumu a vývoje různých druhů odlučovačů, zahrnujících prakticky všechny druhy výrobních odvětví průmyslu. Ukazuje se, a potvrdila to i výstava pořádaná v rámci kongresu, že se upouští od univerzálních odlučovacích stanic, a jednotliví výrobci vyvíjejí a dodávají odlučovací zařízení rozdílné podle druhu výroby s přihlédnutím k vlastnostem zachycované škodliviny. Při zachycování prachu od kotlů se zase např. klade větší důraz na zvýšení účinnosti kotle při současném snížení úletu. Tato cesta je jistě schůdnější než vývoj a provoz vysoce účinných odlučovačů.

Dále se kongres zabýval plynnými škodlivinami v ovzduší a zvláště zneškodňováním SO_2 , které naráží stále ještě na technické a hlavně hospodářské potíže. Velká péče se věnuje i možnosti odstraňování síry přímo z paliv. V zimním období exhalace z domácích topenišť z městech většinou převažují nad průmyslovými exhalacemi. Zachycování exhalací z domácích topenišť se zdá nemožné a proto se používají ušlechtilá paliva při současném zlepšování konstrukce kamen.

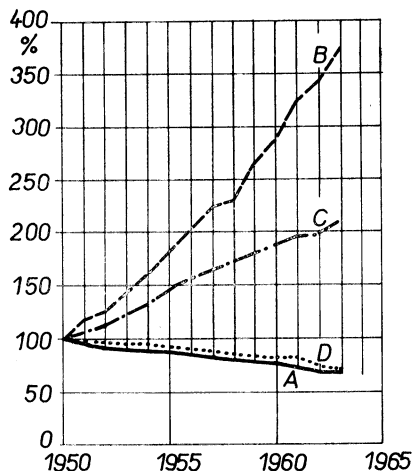
V Zürichu je např. přes 59 % bytů již vytápěno olejem. Při přechodu na toto palivo se očekávalo snížení škodlivých exhalací. Množství tuhých exhalací se sice snížilo, ale neúměrně stouply plynné škodliviny v ovzduší. Po zásahu zdravotnických úřadů proměřily komise pro vzduchotechniku 700 používaných topidel. Ukázalo se, že 40 % topidel nevyhovovalo z různých důvodů. Bylo nutno tedy přistoupit ve spolupráci s odborovou organizací komíníků, obchodu a výrobců olejových hořáků k rozsáhlé akci přezkoušení všech 89 000 instalovaných olejových topidel. V současné době probíhá další rozsáhlá akce školení všech uživatelů olejových topidel.

Při měření škodlivin je patrný zásadní odklon od dříve používaných konimetrických údajů ke gravimetrickým. Byla vyvinuta řada přístrojů používajících membránové ultrafiltry, které se vyrábějí i pro různé speciální účely. Na výstavě byl vystavován Tyndallo-graf zapisující kontinuálně průběh prašnosti v ovzduší v mg/m^3 . Souběžně se věnuje velká pozornost přístrojům

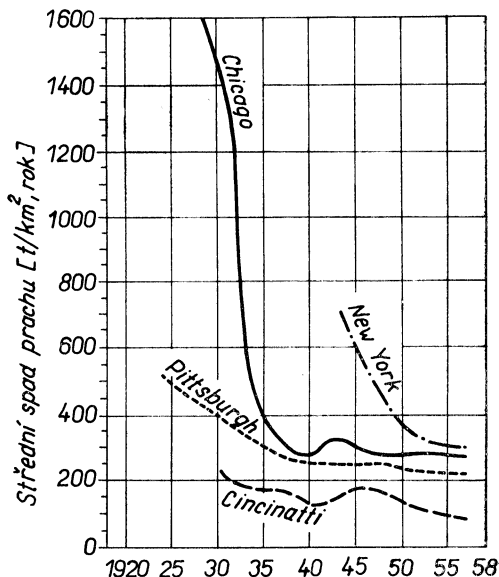
na měření plynných exhalací. Každému vzduchotechnickému projektu, který řeší problém čistoty ovzduší předchází rozsáhlá měření a zpracovatel projektu úzce spolupracují s výzkumnými skupinami.

Měří se nejenom množství škodlivin v ovzduší, ale současně se sledují i meteorologické podmínky. V případě zvláště nepříznivých meteorologických situací (např. inverse) se pro příslušné oblasti vyhláší stav ohrožení příslušného stupně. Výrobní závody jsou potom povinny snížit množství exhalací např. nasazením účinnějšího stupně odlučování, který je za normálního provozu neohospodárny nebo přechodně používají nejkvalitnějších paliv apod.

Velký význam se klade též dlouhodobému proměřování koncentrací škodlivin a meteorologických údajů v celých oblastech. Rozsah těchto měřicích programů ukazuje zpráva ministerstva práce a sociálního zabezpečení, spolkového státu Nord-Rhein-Westfalen, kterou obdrželi všichni účastníci kongresu.



Obr. 3. Pokles prachových exhalací z elektráren NSR (A — výhoz prachu, B — instalovaný elektrický výkon, C — celkový instalovaný parní výkon, D — parní výkon instalovaný před r. 1950).



Obr. 4. Pokles spadu prachu ve velkoměstech USA.

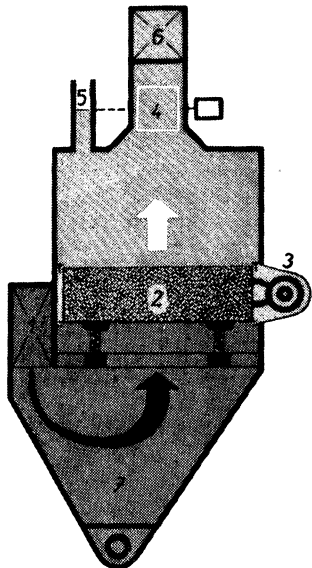
Na výstavě byly také zveřejněny výsledky měření znečištění ovzduší v celé Velké Británii, jak je provádí pro britské ministerstvo technologie Warren Spring Laboratory.

Otázce katalytického spalování zplodin stacionárních i mobilních spalovacích motorů byly věnovány dvě přednášky a rovněž byly zveřejněny výsledky testů schváleného způsobu katalytického spalování pro auta v Kalifornii. USA věnují tomuto problému velikou pozornost, kladou důraz na investiční a provozní náklady a mají vypracováno několik způsobů zpětného využití tepelné energie.

Angličané s ohledem na převládající škodliviny z domácích topenišť se věnují intenzivně otázce výchovy a publicistiky s nasazením všech prostředků propagandy do boje proti znečištění ovzduší. Mají připraven metodický postup, v němž se počítá se spoluprací tisku, rozhlasu i televize. Současně připravují školení zaměstnanců centrálních i místních úřadů, vedoucích pracovníků průmyslu, odborníků ve spalovací technice, hygieniků, lékařů atd.

Na kongresu byl též přednesen výhledový program pro udržení čistoty ovzduší v Chicagu. Od roku 1881 platilo v Chicagu, jako v prvním městě USA, nařízení o snižení znečišťování kouřem. Průběh spadu prachu za minulá léta uvádí pro Chicago a další města USA obr. 4. V roce 1956 vydal starosta města nařízení o dalším zajišťování čistoty ovzduší, které po podrobném zpracování vstoupilo v platnost roku 1959. Městské oddělení pro odstranění kouře bylo změněno na oddělení kontroly znečišťování ovzduší a obdrželo veškeré plné moci. V roce 1962 si zajistilo toto oddělení technickou podporu pětiletou smlouvou s U. S. Public Health Service a v roce 1963 byl

vypracován výhledový pracovní program zajištění čistoty ovzduší do všech detailů. O jeho rozsahu svědčí údaj, že ocelářský průmysl v Chicagu musí během příštích pěti let snižovat prachové exhalace o 60 000 tun ročně, což pro vyrábějící společnosti představuje investiční náklady přes 50 milionů dolarů. Chicagské oddělení kontroly znečišťování ovzduší dostalo pro příští tři roky mimořádnou státní subvenci milion dolarů na zakoupení vědeckých přístrojů a zajištění pracovníků. V současné době vypracovává oddělení druhý směrný plán, který má zasáhnout po mezinárodní dohodě celé státy Illinois a Indiana. Podle názoru přednášejícího má město Chicago díky státní podpoře největší a nejlépe vybavenou skupinu pro zajištění čistoty ovzduší s nejvyšším rozpočtem ze všech měst na světě.



Obr. 5. MB filtr fy Lurgi.



Obr. 6. Výšková administrativní budova „Thyssen Hochhaus“ v Düsseldorfu.

Z ohromného rozsahu exponátů výstavy připomíná obr. 5 velmi zajímavý MB-Filtr fy Lurgi, jehož filtrační vrstva je z drobného křemenného štěrku s možností předřazení další filtrační vrstvy z umělé hmoty, popř. ocelové vlny. V obrázku je značeno: 1 — potrubí znečištěného vzduchu, 2 — filtrační vrstva, 3 — vibrační zařízení, 4 — uzavírací klapka, 5 — vzduchová klapka pro oplachování, 6 — potrubí vyčištěného vzduchu, 7 — zásobník prachu, 8 — dopravní šnek. Zachycený prach se z filtrační vrstvy odstraňuje automaticky vibračním zařízením. Filtr lze použít do teplot 350 °C a při vstupní koncentraci kolem 6 g/Nm³ je výstupní koncentrace nižší než 50 mg/m³. Filtr se vyrábí pro výkony 5000 až 200 000 m³/h a doporučuje se pro výroby cementu, vápenky, hutě, keramický průmysl a průmysl kamene. Filtr byl vyvinut pro odprašování bubnových sušáren na výrobu živických směsí i v pojízděném provedení.

Program skupiny ČsVTS netvořila jen účast na kongresu a výstavě, ale byly do něj zahrnuty i četné exkurse. Naši pracovníci navštívili firmy vyrábějící vzduchotechnická zařízení (CEAG Dortmund, Büttner-Werke Krefeld-Uerdingen, Walter & Cie Köln, Lurgi—Apparatebau Frankfurt, A. Teves Frankfurt), hutní závody (Duisburger Kupferhütte, Duisburg-Hochfeld, Krupp-Essen) teplárny, spalovnu, výzkumný ústav Staubforschungsinstitut v Bonnu aj. Pozornost byla mimo jiné věnována i klimatizačnímu zařízení ve výškové administrativní budově Thyssenova koncernu v Düsseldorfu (obr. 6). V této budově je v provozu nízkotlaká klimatizace se samostatnými strojnami v jednotlivých patrech.

Účastníci zájezdu se seznámili s uvedenými závody a zařízeními a získali celkový přehled o současné úrovni boje proti exhalacím v kapitalistických státech. Takový způsob získávání zkušeností na tomto poli je nutno zajišťovat i nadále, neboť jeden stát nemůže již dnes sám obsáhnout celou problematiku techniky životního a pracovního prostředí. V současné době dochází proto k vytvoření mezinárodního komitétu pro udržování čistoty ovzduší, složeného ze zástupců odborných technických společností pro vzduchotechniku jednotlivých států. Doufáme, že se v zájmu nás všech připojí k této organizaci i ČsVTS.

Kopřiva—Šmid

III. CELOSTÁTNÍ SUŠÁRENSKÁ KONFERENCE

Ve dnech 8.—10. 6. 1965 se konala v Závodním klubu Závodů na výrobu vzduchotechnických zařízení v Novém Městě nad Váhom III. celostátní sušárenská konference se zahraniční účastí tematicky zaměřená na sušárenské zkušebnictví a využívání experimentálních údajů při projekci, výpočtu a konstrukci sušáren. Hlavním cílem konference bylo projednat problematiku sušárenského zkušebnictví se zaměřením na otázky související s výstavbou sušárenské zkušebny ZVVZ a se snahou zajistit její brzké a plně uplatnění ve prospěch národního hospodářství. Uvedenému cíli sloužila i informativní výstavka projekční dokumentace, která tak byla podrobena veřejné opONENTUŘE všech povolaných odborníků.

Jednání konference, kterého se zúčastnilo asi 120 zainteresovaných specialistů ze všech zúčastněných odvětví našeho hospodářství a 12 zahraničních delegátů ze sprátelených států (SSSR, MLR, NDR, PLR) bylo rozděleno do tří tematických skupin:

1. *Volba sušicího způsobu na základě experimentálního ověření sušicích vlastností materiálu.*
2. *Výpočet sušicího procesu a hlavních rozměrů sušáren s použitím experimentálních údajů.*
3. *Technicko-ekonomická hlediska při projekci sušáren.*

Jak přednesené referáty a diskusní příspěvky ukázaly, bylo v současné době dosaženo značného pokroku teoreticko-experimentálních metod, které dovolují výpočet sušicího procesu a hlavních rozměrů jednotlivých typů sušáren (teoretická skupina 2). Ve srovnání s tím nebylo v oblasti teorie sušení dosaženo takové úrovně, která by obecně umožňovala exaktní postup při volbě sušicího způsobu a typu sušárny pro určitý materiál (tematická skupina 1). Z tohoto zjištění vyplývají i nejbližší hlavní úkoly pro sušárenský výzkum. Referáty s technicko-ekonomickou problematikou (tematická skupina 3) na vybraných příkladech ukazovaly, jak některé ekonomické a provozní otázky ovlivňují projekci a konstrukci sušáren.

V závěru konference bylo přijato usnesení, které shrnuje hlavní závěry jednání. Doporučuje zejména urychlenou realizaci výstavby sušárenské zkušebny a vytvoření podmínek pro její plně uplatnění, aby byla překlenuta mezera mezi základním výzkumem a výrobou. Usnesení dále formuluje hlavní úkoly rozvoje oboru výroby sušáren, který byl nedávno ustaven jako samostatný výrobní obor a který dosud trpí nedostatečnou koordinovaností mezi jednotlivými výrobci a mezi pracovišti, zajišťujícími technologický výzkum a vývoj v jednotlivých odvětvích národního hospodářství.

Strach

OSOBNÍ DOSIMETRIE RADIOAKTIVNÍCH A PRAŠNÝCH AEROSOLŮ NA PRACOVIŠTI

(Podle Staub 24, 279—1964)

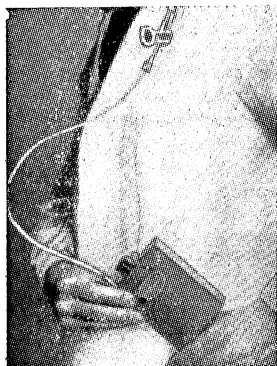
Dosavadní praxe měření koncentrace radioaktivních nebo prašných aerosolů na risikovém pracovišti spočívá v tom, že se buď náhodně nebo nepřetržitě odebírají vzorky aerosolu z ovzduší a stanovuje se jejich aktivita nebo váha.

Z hlediska hygienického i dozimetrického je zajisté účelnější a přesnější odebírat vzorky aerosolu přímo v dýchací zóně pracovníka, tj. vždy v tom místě, kde se pracovník nachází a po celou pracovní směnu. Tomuto požadavku dobře vyhovují osobní aerosolové dozimetry vyvinuté v Atomic Energy Research Establishment v Harwellu. Tyto dozimetry již také sériově vyrábí firma C. F. Casella and Co. Ltd. v Londýně.

Přístroj je založen na principu ultrafiltračním. Vzduch z dýchací zóny pracovníka, obsahující aerosolové částice jemné disperzity, se prosává vysoce účinným analytickým filtrem (membránový filtr, filtr z organických nebo skleněných mikrovláken) po určitou dobu kontinuálně (např. celou pracovní směnu). Potom se stanoví např. množství zachycených aerosolů váhově, nebo po rozpouštění filtru se stanoví počet částic nebo se provede mikrochemická analýza. Aktivní koncentrace ra- aerosolů se stanoví měřením radioaktivity analytického filtru.

Popis a vlastnosti přístroje

Vzduch se prosává uvedeným filtrem pomocí malého membránového čerpadla poháněného motorkem na baterii. Baterii tvoří 5 nikl-kadmiových článků a může pracovat nepřetržitě 10 h. (nabíjení je síťové). Motorek má synchronní otáčky a je spojen s mechanickým počítadlem, které udává dobu odběru vzorku. Čerpadlo s motorkem i baterii se lehce vejde do kapsy pracovního pláště (obr. 1). Na levou klopou límce pracovního pláště si pracovník upevní malý držák



Obr. 1. Aerosolový osobní dozimetr.

s analytickým filtrem. Tento držák je hliníkový, váží 57 g a má rozměry $4 \times 2,5 \times 7,5$ cm (obr. 1). Držák je spojen polystyrenovou hadicí s čerpadlem. Čerpadlo včetně motorku a baterie váží 625 g. Filtrem se prosává vzduch o konstantním průtoku 2 l/min (průměr filtru je 25 mm). Průtok se měří malým rotametrem.

Stejně dobře jako pro dozimetrii ra-aerosolů a průmyslového prachu, může být zařízení použito také stanovení koncentrace toxických aerosolů a plynů. V případě odběru vzorku na stanovení obsahu toxických plynů se použije místo aerosolového filtru porézního filtru z aktivního uhlí (např. stanovení koncentrace radioaktivního jodu). Pro některé toxické páry je vhodné používat např. silikagelu, pro jiné absorpčních roztoků (benzol, tetrachlormethan atp.).

Fa Casella dodává celé zařízení i s příslušenstvím za 12 liber.

Spurný

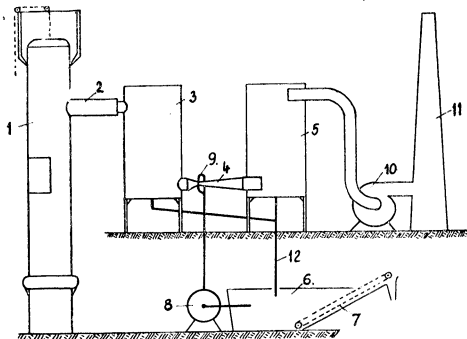
ODPRAŠOVACÍ ZAŘÍZENÍ PRO KUPLOVNY

Vereinigte Economiser-Werke GmbH, Hilden, NSR, dodávají zařízení na odprašování kuploven, jehož princip je naznačen ve schématu. Odpadní plyny jsou z kuploveny 1 odsávány nad kychtovým otvorem a jsou vedeny vyzděným potrubím 2 do stabilizátoru 3. Zde jsou ochlazeny vstříkovaním vody přibližně na rosou teplotu, přičemž jsou odloučeny velké částice.

Takto upravený plyn proudí potom vysokou rychlostí (asi 90 m/s) Venturiho trubicí 4, do níž je vstříkována voda šikmo ve směru proudění plynu. Prachové částice se zachycují na vodních kapičkách a spolu s nimi se odlučují ve vířivém mokřém odlučovači 5. Voda s kalem odcházející ze stabilizátoru a mokřého odlučovače se čistí v usazovací nádrži 6, neutralizuje se a vstříkuje znovu do stabilizátoru a Venturiho trubice. Kal se odstraňuje hrabadlem 7 z usazovací nádrže. Zařízení je stavěno na množství plynu $13\,000\text{ m}^3/\text{h}$. Vstupní koncentrace prachu je $5\text{--}12\text{ g}/\text{Nm}^3$. Odlučivost Venturiho odlučovače je 98%.

Podle GI 3/65

Jelen



Obr. 1. Odprašovací zařízení pro kuploveny (1 — kuplovena, 2 — zděné potrubí, 3 — stabilizátor, 4 — Venturiho trubice, 5 — vířivý mokřý odlučovač, 6 — usazovací nádrž, 7 — hrabadlo, 8 — vodní čerpadlo, 9 — potrubí pro vstříkování vody do Venturiho trubice, 10 — odtahový ventilátor, 11 — komín, 12 — odkalovací potrubí ze stabilizátoru a mokřého odlučovače).

SYMPOSIUM „SNÍŽENÍ ZNEČISTĚNÍ OVZDUŠÍ VE SLÉVÁRNÁCH JAKO PROSTŘEDEK KE ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI A PRODUKTIVITY“

Pod uvedeným názvem uspořádaly ve dnech 17.—23. května 1965 v Katovicích jednání dvě význačné polské technické organizace: Základ Badań Naukowych Gornoslaskiego Okregu Przemysłowego Polskiej Akademii Nauk a Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich, Sekcja Odpylania i Klimatyzacji Odlewni (Výzkumný ústav Hornoslezského průmyslového okresu při Polské akademii nauk a Technický spolek polských slévačů — Sekce odprašování a klimatizace ve slévárnách). Symposium se konalo za účasti pracovníků z Bulharska, Sovětského svazu, Maďarska, Jugoslavie, Německé demokratické republiky, ČSSR a četných techniků a vědeckých pracovníků polských.

Třídenní program byl věnován dvaceti přednáškám a diskusím, další tři dny exkursím do

vědeckých ústavů. Část přednášek hodnotila současný stav a boj proti prachu ve slévárnách v jednotlivých zemích. Další část byla věnována měřicím přístrojům pro stanovení prašnosti, ve zbývajících přednáškách referenti přednesli svá řešení a závěry k dílčím opatřením pro snížení prašnosti ve slévárnách. Tak na příklad byly uvedeny zkušenosti a výsledky měření účinnosti odsávání vytloukacího roštu, emise prachu z kuploven při použití klasického a formovaného koksu, rozebrány technické možnosti zlepšení mikroklimatu ve slévárnách, popsány technologické možnosti snížení prašnosti vratného písku, předneseny výsledky s použitím akustických a elektrostatických filtrů a jiné.

Souhrnně lze konstatovat, že problémy prašnosti ve slévárnách jsou jen s malými rozdíly ve všech zemích stejné. K tomuto závěru dospělo i usnesení symposia, vypracované zástupci jednotlivých národních delegací. Ze závěru vyplynulo, že pro řešení otázek prašnosti ve slévárnách je vhodné vytvořit mezinárodní koordinační výbor ze zástupců národních delegací s následujícími úkoly:

výměna zkušeností, informací, výzkumných zpráv a jejich zveřejňování ve společném časopise, každoroční uspořádání specializovaného symposia na určené téma v některé ze zúčastněných zemí, projednání jednotné metodiky měření prašnosti a možnosti její sjednocení tak, aby výsledky byly porovnatelné a další úkoly, které rozpracuje mezinárodní výbor, který se sejde ve čtvrtém čtvrtletí tohoto roku znovu v Katovicích, a to proto, že polská strana převzala organizační zajištění činnosti výboru. Za účastníky ČSSR se jednání výboru zúčastnil inž. V. Kadlec, Projekt Brno.

Je nesporné, že přes mnohé naše dobré výsledky v boji proti prašnosti ve slévárnách, bude pro nás účast i práce v mezinárodním výboru přínosem, protože výsledky výzkumných i technických prací odborníků jednotlivých států mohou být využity i při řešení našich problémů.

Kadlec

OSVĚTLENÍ A ODVĚTRÁNÍ SPORÁKU

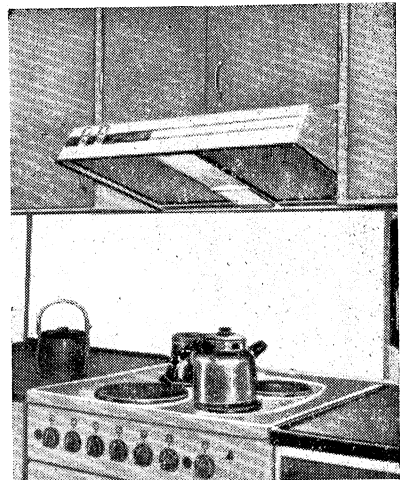
Problém osvětlení sporáku je v bytových jádrech řešen různě. Hlavní obtíží není vlastní řešení, ale vlhkost prostředí pro volbu instalace a svítidla; páry jsou tu navíc mastné. Pro takové podmínky nemáme u nás vhodné esteticky působící svítidlo a tak tam, kde osvětlení nad sporákem je, je buď nevhledné nebo není zcela podle předpisů.

Vyobrazené řešení (obr. 1) výrobce W. Widmann AG., Zürich je vhodnou ukázkou, jak je možno vyhovující osvětlení navrhnout a současně vyhovět předpisům. Svítidlo je tu součástí odsavače kuchyňských výparů.

Svítidlo tvoří samostatný prvek v odsavači. Je velmi dobře umístěno (svítí do nádob shora poněkud zezadu od stěny), je poměrně dobře přístupné po odstranění střední části krytu a přitom je jednoduché. Je vytvořeno hlavně dobře vykonstruovanou čočkou. Odsávací zákryty s ventilátory, popřípadě odlučovači mastných výparů, jsou nedílnou součástí kuchyňského bloku.

Sanitärinstallateur Aarau 1964/3

Chalupský



Obr. 1. Osvětlení a odvětrání sporák

TECHNIKA VYTÁPĚNÍ VE ŠVÉDSKU

V městě Malmö (asi 220 000 obyvatel) je dnes napojena na dálkové teplovody více než polovina všech domácností a dále mnoho veřejných budov, např. hotely a obchodní domy. Po skončení výstavby má dosáhnout celkový tepelný příkon 600—650 Gcal/h. Všichni odběratelé jsou připojeni tlakově nezávislým způsobem pomocí výměníků tepla.

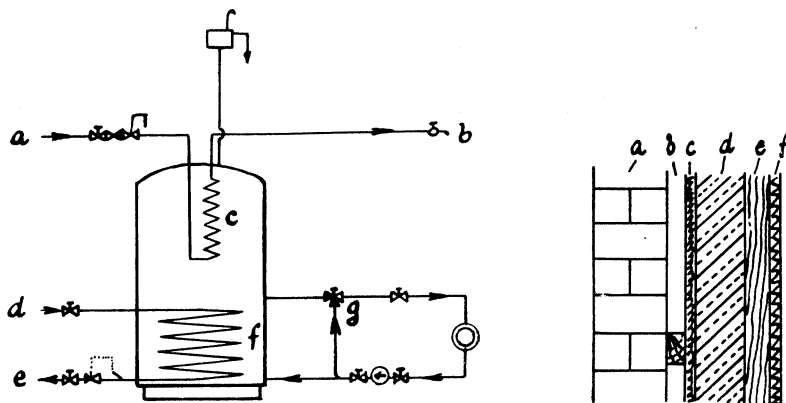
Ve výměnících se dosahuje vysokých součinitelů prostupu tepla, takže výměníky vyjdou velmi malé. Výměník pro tepelný výkon 1 Gcal/h má např. válcový tvar o průměru 600 mm a výšce 800 mm. Dodatečná montáž ve starších domech proto nenaráží na žádné potíže. Předávací stanice pro 50 bytů se vejde do sklepní místnosti o rozměrech 5 × 3 × 2,9 m.

Pro velké budovy nebo bloky až po 250 bytů se používá typu výměníků znázorněného na obr. 1. Voda ve výměníku se ohřívá vestavěnou výhřevnou plochou a slouží nejen pro vytápění, ale i k ohřevu užitkové vody, která protéká jednou nebo několika průtokovými bateriemi vloženými do vodního prostoru výměníku. Baterie jsou připojeny přímo na vodovod. Vodní prostor výměníku je zatížen pouze tlakem otopné soustavy.

Rodinné domky jsou většinou jednopatrové a jsou stavěny z hlediska tepelně technického velmi pečlivě. Většinou mají venkovní stěny složené podle obr. 2 z vnějšího cihelného pláště, vzduchové mezery a izolačních materiálů. Součinitel prostupu tepla takovýchto stěn je pouze $k = 0,27 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$.

Velké budovy bývají ve Švédsku rovněž železobetonové. Potrubí otopných soustav i soustav rozvodu užitkové vody se dělají z mědi, aby se zabránilo korozím.

V městě Ljungby provozuje firma CTC Aktienbolaget Göteborg dvě továrny. V jedné z nich se vyrábějí výlučně průmyslové pračky pro 6, 7, 10, 12, 15 a 18 kg náplně suchého prádla s poloautomatickým nebo plně automatickým provozem a dále sterilizační aparáty (autoklávy).



Obr. 1. Ohřívák užitkové vody s průtokovou baterií (a — přívod chladné vody; b — teplá užitková voda; c — průtoková baterie; d — přívod horké topné vody; e — vratné potrubí topné vody; f — topný had; g — přimíchávání vratné vody v okruhu vytápění).

Obr. 2. Provedení normální švédské obvodové zdi (a — cihly 12 cm; b — vzduchová mezera 3 cm; c — desky z tvrdých vláken 2 cm; d — skelná rohož 8 cm; e — dřevo 4 cm; f — desky z měkkých vláken 1,5 cm).

Všechny části těchto strojů, které přicházejí do styku s vodou nebo louhy jsou vyrobeny z chromniklové oceli. Velkým odbytištěm těchto strojů je hlavně USA, kam se jich ročně dodává 9000 ÷ 10 000 kusů.

V druhé továrně se vyrábějí výlučně ocelové kotle, hlavně pro rodinné domky, a ohříváky. Továrna má tato jednotlivá oddělení:

1. Oddělení na výrobu průtokových baterií. Baterie, jimiž protéká užitková voda se vinou do spirály při vnitřním vodním tlaku 70 kp/cm^2 , aby si trubky zachovaly oválný průřez. Trubky výměníku typu Trufo jsou naproti tomu vyráběny z žebrovaných měděných trubek.

2. Lisovnu, kde se vyrábějí čela a víka výměníků i praček.

3. Klempírnu s mechanickým tvářením, přístřihováním a svařováním, které probíhá zčásti na běžícím pásu.

4. Zkušebnu.

5. Izolačské a montážní oddělení. Toto poslední oddělení je připojeno ke zkušební pohyblivým pásem. Zde se kotle nejprve izolují skelnou vlnou, pak se zde namontují vnější plechy, dvířka a ostatní díly a nakonec se kotel natírá.

Baterie, jimiž protéká užitková voda, a směšovací ventily se montují již ve zkušebně, kde se podrobují přísné kontrole také všechny svary. Hydraulický odpor baterie při průtoku množství vody potřebného pro 1 byt nepřevyšší $0,25 \text{ kp/cm}^2$.

Kotle pro ústřední vytápění jsou zařízeny i pro odběr užitkové vody. Asi 70 % jich je vybaveno průtokovými ohříváky, zbytek zásobníky teplé vody. Záměna pevných paliv (koks, uhlí, dříví, rašeliny nebo odpadků) za kapalná nebo plynná paliva je možná bez zvláštních opatření. Aby se

zajistil dostatečný ohřev užitkové vody, jsou kotle provozovány s poměrně vysokou teplotou. Teplotu otopné vody lze přizpůsobovat venkovní teplotě směšovacími ventilemi buď ručně, nebo automaticky. Kouřovody jsou z legované oceli velmi odolné proti korozi.

Dalšími výrobky firmy CTC jsou bezpávková oběhová čerpadla s vodou chlazeným rotorem elektromotoru a vodou mazanými ložisky. Rotor čerpadla je z nerezavějící oceli.

PŘEHLED NOREM VYDANÝCH VE DRUHÉM POLOLETÍ ROKU 1964

(Dokončení)

- ČSN 13 1331 — *Zaslepovací příruby Jt 250.*
Stanovní základní rozměry, materiál a provedení. Platí od 1. 1. 1965.
- ČSN 13 1575 — *Potrubí. Kovové těsnicí kroužky hřebenové Jt 40.*
Stanovní základní rozměry, materiál a rozsah použití. Nahrazuje ČSN 13 1574 z 1962 a platí od 1. 1. 1965.
- ČSN 13 1576 — *Kovové těsnicí kroužky hřebenové Jt 100.*
Stanovní základní rozměry, materiál a rozsah použití. Nahrazuje normu téhož čísla z 1962 a platí od 1. 1. 1965.
- ČSN 13 1577 — *Kovové těsnicí kroužky hřebenové Jt 160.*
Stanovní základní rozměry, materiál a rozsah použití. Nahrazuje normu téhož čísla z 1962 a platí od 1. 1. 1965.
- ČSN 13 1578 — *Kovové těsnicí kroužky hřebenové Jt 250.*
Stanovní základní rozměry, materiál a rozsah použití. Nahrazuje normu téhož čísla z 1962 a platí od 1. 1. 1965.
- ČSN 13 2301 — *Trubková hrdla přivařovací pro Jt 40.*
Vyhlášení změny a a z října 1964 a platné od 1. 11. 1964.
- ČSN 13 2302 — *Trubková hrdla přivařovací pro Jt 64.*
Vyhlášení změny a z října 1964 a platné od 1. 11. 1964.
- ČSN 13 2303 — *Trubková hrdla přivařovací pro Jt 100.*
Vyhlášení změny a z října 1964 a platné od 1. 11. 1964.
- ČSN 13 2304 — *Trubková hrdla přivařovací pro Jt 160.*
Vyhlášení změny a z října 1964 a platné od 1. 11. 1964.
- ČSN 13 2305 — *Trubková hrdla přivařovací pro Jt 250.*
Vyhlášení změny a z října 1964 a platné od 1. 11. 1964.
- ČSN 13 2306 — *Trubková hrdla přivařovací pro Jt 320.*
Vyhlášení změny a z října 1964 a platné od 1. 11. 1964.
- ČSN 13 2307 — *Trubková hrdla přivařovací pro Jt 400.*
Vyhlášení změny a z října 1964 a platné od 1. 11. 1964.
- ČSN 13 2604 — *Potrubí. Trubkové ohyby hladké a záhybové. Technické dodací předpisy.*
Platí pro trubkové ohyby hladké a záhybové, tvořené za tepla nebo za studena z bezešvých ocelových trubek. Platí od 1. 1. 1965.
- ON 13 3701 — *Šoupátka. Technické dodací předpisy.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; nahrazuje ÚN 13 3701 z 1960. Platí od 1. 10. 1964.
- ON 13 4901 — *Ukazatelé stavu hladiny. Stavoznaky. Technické dodací předpisy.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; nahrazuje ÚN téhož čísla a platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7102 — *Drobná armatúra zdravotná. Vodovodné zdravotné ventily. Technické předpisy.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7111 — *Vodovodné zdravotné ventily. Prehľad.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7131 — *Výtokové ventily.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7136 — *Výtokové ventily s hadicovou prípojkou.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7143 — *Mosadzný stojančekový ventil umývadlový.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7145 — *Porcelánový stojančekový ventil umývadlový.*
Platí od 1. 10. 1964.

- ČSN 13 7146 — *Výtokové ventily so spodným otočným výtokom.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7163 — *Rohový ventil krytý.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7241 — *Vršky ventilov s rukovätou pre mosadzné zdravotné armatúry.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7245 — *Vršok ventilu s rukovätou pre porcelánové zdravotné armatúry.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7247 — *Vršok ventilu krytý pre zdravotné armatúry.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7252 — *Kuželky pre zdravotné armatúry.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7260 — *Rukoväť ventilu z plastickej hmoty.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7261 — *Rukoväť ventilu z porcelánu.*
Platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 13 7516 — *Zkušební tlakoměrové ventily čepové s nátrubkovou prípojkou. Jt 640.*
Vyhlásení změny a z října 1964.
- ON 13 9308 — *Ventily uzavírací nerezové přímé přírubové Jt 40.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; nahrazuje ÚN téhož čísla a platí od 1. 10. 1964.
- ON 13 9317 — *Ventily uzavírací nerezové se šikmým vřetenem přímé přírubové Jt 16.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; nahrazuje ÚN téhož čísla a platí od 1. 10. 1964.
- ON 13 9351 — *Ventily zpětné nerezové přímé přírubové Jt 16.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; nahrazuje ÚN téhož čísla a platí od 1. 10. 1964.
- ON 13 9353 — *Ventily zpětné nerezové přímé přírubové Jt 40.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; nahrazuje ÚN téhož čísla a platí od 1. 10. 1964.
- ON 13 9865 — *Trubky z faolitu.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1958 a platí od 1. 10. 1964.
- ON 13 9866 — *Tvarovky rohové 45° z faolitu.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1958 a platí od 1. 10. 1964.
- ON 13 9870 — *Kolena 90° z faolitu.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1958 a platí od 1. 10. 1964.
- ON 13 9872 — *Tvarovky „T“ z faolitu.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1958 a platí od 1. 10. 1964.
- ON 13 9874 — *Tvarovky „Y“ z faolitu.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodu chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1958 a platí od 1. 10. 1964.
- ON 13 9879 — *Příruby točivé s dělenými kroužky.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1958 a platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 14 0645 — *Bezpečnostní předpisy pro chladicí zařízení do výkonu 40 000 kcal/h.*
Vyhlásení změny a z října 1964 a platné od 1. 11. 1964.
- ČSN 20 0777 — *Bezpečnostní předpisy pro mechanické tažné lisy.*
Vyhlásení změny a ze srpna 1964.
- ČSN 34 0170 — *Předpisy pro barvy světelných návěští v elektrických a energetických zařízeních.*
Vyhlásení změny a z prosince 1964 a platné od 1. 1. 1965.
- ČSN 36 0042 — *Osvětlování škol umělým světlem.*
Platí pro osvětlování vnitřních prostorů všech druhů a typů škol umělým světlem a jedná o navrhování, udržování a posuzování umělého osvětlení.

- Nahrazuje ČSN 36 0047 z 5. 5. 1949 v části týkající se osvětlování škol umělým světlem.
- ČSN 49 6110 — *Bezpečnostní předpisy pro vodorovné frézky.*
Vyhlášení změny a z července 1964 pro článek 30.
- ČSN 69 0012 — *Provoz tlakových nádob stabilních.*
Stanovní podmínky, které je třeba dodržovat při provozu, umístění, obsluze a údržbě tlakových nádob. Platí od 1. 10. 1964.
- ON 69 0669 — *Příruby dělené pro beztlakové nádoby z faolitu.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1958 a platí od 1. 10. 1964.
- ON 69 6510 — *Výměníky tepla ucpávkové z grafoduru.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; platí od 1. 10. 1964.
- ON 69 8091 — *Nádoby beztlakové z faolitu.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1958 a platí od 1. 10. 1964.
- ON 69 8094 — *Nádrže hranaté z faolitu.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; platí od 1. 10. 1964.
- ON 69 9051 — *Klenutá dna z faolitu.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1958 a platí od 1. 10. 1964.
- ON 69 9052 — *Klenutá víka z faolitu s prstencem.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1958 a platí od 1. 10. 1964.
- ON 69 9055 — *Průlez Js 500 z faolitu.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování závodů chemického průmyslu, Chemoprojekt v Praze; nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1958 a platí od 1. 10. 1964.
- ČSN 73 0760 — *Požární předpisy pro výstavbu průmyslových závodů a sídlišť.*
Vyhlášení změny e ze září 1964.
- ON 73 6628 — *Obsluha a údržba vodovodních sítí.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování vodohospodářských staveb Hydroprojekt, Praha; doporučena od 1. 10. 1964.
- ON 73 6715 — *Obsluha a údržba stokových sítí.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování vodohospodářských staveb Hydroprojekt, Praha; doporučena od 1. 10. 1964.
- ON 74 7344 — *Aerace kováren. Směrnice pro navrhování a výpočet.*
Oborová norma, vydal St. ústav pro projektování hutních závodů „Hutní projekt“, Praha; nabývá účinnosti dnem 1. 10. 1964.

Salzer

LITERATURA

Épületgépészet 14 (1965), č. 1.

- A ventilátorzaj forrásai (Zdroje hluku ventilátorov) — *Szentmártony T.*
Izotóplaboratóriumok épületgépészeti tervezésének néhány kérdése (Několko otázok navrhovania technického zariadenia izotóповých laboratórií) — *Krakovits K., Morenth A.*
Földalatti terek hőtani vizsgálata (Teplotecnické sledovanie podzemných objektov) — *Gráber J.*
Moszkvai építógép kiállítás (Výstava stavebných strojov v Moskve) — *Opitzner K.*
Györi Ferenc hozzászólása az „Épületgépészet“ 1964. 5. számában megjelent Simon Ferenc: „Hévíz készületünk energiaértéke“ című cikkéhez (Pripomenky Ferenca Györiho k článku Ferenca Simona „Energetická hodnota našich minerálnych vôd“ v 5. čísle 1964 Épületgépészet).

Simon Ferenc válasza Györi Ferenc hozzászólására (Odpoveď Simona Ferenca k pripomienkam Györi Ferenca).

Szemelvények F. Eichler „Épületfizikai szempontok a tervezésben (Postrehy z knihy F. Eichler: „Stavebno-fyzikálne hladiská v projekcii“).

Első magyar aerosol konferencia (Prvá maďarská konferencia o aerosoloch).

A műanyagcsövek térhódítása (Rozvoj rúr z plastických hmôt) — *Jakab A.*

Épületgépészet, 14 (1965), č. 2.

Az épületgépészet időszerű feladatai (Aktuálne úlohy technického zariadenia budov) — *Kovács L.*
Lakóépületek gázüzemű berendezéseinek fejlesztése (Rozvoj plynového zariadenia v obytných domoch) — *Völgys I.*

Kritikus szemmel az épületgépészeti alkotásokról (Kriticky o technickom vybavení budov) — *Kaldos I.*

Melegvízfűtési csővezetékek méretezésének szükséges pontossága (Potrebná presnosť pri dimenzovaní teplovodných vykurovacích rozvodov) — *Bánhidý L.*

A ventilátormunka hatása a klímaberendezések légnedvesítésére (Vplyv práce ventilátora na vlhkosť vzduchu v klimatizačných zariadeniach) — *Sédy G., Makara G.*

Gesundheits-Ingenieur 86 (1965), č. 5

Baugestaltung, Bauweise und Wärmebedarf (Stavba, způsob stavby a spotřeba tepla) — *Raiss W.*
Warmwasserheizungen — Neuere Berechnungsmethoden in Dänemark (Teplovodní vytápění — nové výpočtové metody v Dánsku) — *Becher P.*

Schädliche Auswirkungen der Luftverunreinigung (Škodlivost znečištěného vzduchu) — *Petri H.*

Gesundheits-Ingenieur 86 (1965), č. 6

Regeltechnische Probleme bei Hochdruckklimaanlagen (Problémy regulace u vysokotlaké klimatizace) — *Hall W. M.*

Vorschlag für eine Kennzeichnung der Luftschalldämmung von Bauteilen (Návrh pro znázornění útlumu hluku ve stavebních částech) — *Gösele K., Bruckmayer F.*

Zur Behandlung und Beseitigung der Abwässer von Einzelgebäuden (Odstraňování splašků v jednotlivých budovách) — *Bernhart A. P.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 16 (1965), č. 5

Probleme der Luftreinigung in Farbspritzereien und Lackierereien (Problémy čištění vzduchu v lakovnách a stříkacích boxech) — *Schütz H.*

Planung und Betrieb einer Nachtstrom-Speicherheizung als Vollheizung in einem Sechsfamilienhaus (Plánování a provoz plného vytápění domu o šesti bytech akumulacími kamny) — *Liebert H.*

Zum Problem der Belüftung von Kraftfahrzeugtunneln in Städten (Problém větrání automobilových tunelů v městech) — *Baum F.*

Wirkungsweise von Regelklappen in Lüftungstechnischen Anlagen (Regulační klapky ve vzducho-technických zařízeních) — *Koch-Emmery W.*

Elektrische Speicherheizung für grosse Schulen (Elektrické akumulacíni vytápění pro velké školy) — *Schütte A.*

Geräuschmessungen und Geräuschangaben bei Radialventilatoren (Měření hluku a hlukové údaje u radiálních ventilátorů) — *Geissler W.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 16 (1965), č. 6

Die Kälteversorgung für klimatische Anlagen (Zásobování chladem klimatizace) — *Loewer H.*

Die Fernkälteversorgung (Dálkové zásobování teplem) — *Jerusalem H.*

Absorptionskälteanlagen für Klimatisierung und Kaltwasserbereitung (Absorpční chladicí zařízení pro klimatizaci a přípravu studené vody) — *Niebergall W.*

Leistungsdarstellung und Berechnung von Wärmeaustauschern in der Lüftungs- und Klimatechnik (Stanovení výkonu a výpočet výměníků tepla pro větrání a klimatizaci) — *Dreher E.*

Klimatechnik 7 (1965), č. 5

- Luftbefeuchtungsgeräte im Textilbetrieb (Zvlhčovače vzduchu v textilním provozu) — *Rüb F.*
Regelung von Heizungs- und lufttechnischen Anlagen mit pneumatischer Hilfsenergie (Pneumatische regulace vytápěcích a vzduchotechnických zařízení IV) — *Hollmann W.*
Hinweise für die Anwendung und Auswahl von Klimaschränken II. (Směrnice pro použití a výběr klimatizačních skříní) — *Schuster G. D.*
Lüftung, Luftheizung und Klimatisierung auf der Fachausstellung Sanitär- und Heizungs-Technik (Větrání, teplovzdušné vytápění a klimatizace na odborné výstavě zdravotní a vytápěcí techniky I.) — *Rüb F.*
Die Klimatisierung von Miethäusern (Klimatizace v nájemných domech) — *Schuster G.*
Entwicklungsstand der Klimatechnik in den USA (Stav vývoje klimatizace v USA).
Grundzüge der Regelung in der Klimatechnik II. (Základy regulace v klimatizaci) — *Wisniewsky G. K.*

Sanitär- und Heizungstechnik 30 (1965), č. 4

- Technische Richtlinien für den Bau vorfertigter Installationseinheiten (Technické směrnice pro výrobu a zabudovávání průmyslově vyráběných instalačních prvků).
Vorfertigte Sanitärinstallationen (Průmyslově vyráběné zdravotní instalace).
Behandlung und Aufbereitung des Wassers im Haushalt (Zpracování a příprava vody pro domácnost) — *Orcellet R.*
Hotelbad Habsburger Hof, Bad Gastein (Hotelové halové lázně).
Flieseninstallation und Fliesenteilung (Instalace na obkladech a rozměry obkladaček).
Der neue Normentwurf DIN 4703 (Nový návrh DIN 4703 — Tepelný výkon otopných těles pro místnosti).
Gemischter Betrieb von Konvektoren und Radiatoren in Warmwasser-Zentralheizungen (Sdružený provoz konvektorů a otopných těles v teplovodním ústředním vytápění) — *Usemann K. W.*
Pumpen-Einrohrheizung im Taco-System (Jednotrubková otopná soustava s nuceným oběhem a přípravou teplé vody syst. Taco) — *Cuhls H.*
Auslegung und Anordnung von Ausdehnungsdruckgefäßen für Heißwasser- und Warmwasser-Heizungsanlagen (Vysvětlení a úprava tlakových expanzních nádob pro horkovodní a teplovodní otopná zařízení) — *Gumz E.*
Gaszentralheizungsanlagen in Grossbritannien (Plynové ústřední vytápění ve Velké Británii) — *Fischer L. J.*
Katalytische Abgasverbrennung (Katalytické spalování splodin) — *Foulon A.*
Die Nachstromspeicher-Warmluftheizung in der Aula und Pausenhalle des Mädcherealgymnasium am Ilseplatz in Saarbrücken (Teplovzdušné vytápění se zásobníkem na noční proud v aule a respiriu dívčího reálného gymnasia v S.) — *Ende G.*
Geräuschprobleme bei der Luftheizung (Hlukové problémy u teplovzdušného vytápění).
Rastervorlagen (Instalace na obkladech).
Neues aus aller Welt (Novinky z celého světa).
Gas-Spezial-Heizkessel für kleine Leistungen (Speciální plynový výhřevný kotel pro malé výkony) — *Peter K.*

Sanitär- und Heizungstechnik 30 (1965), č. 5

- Schallschutz im Hochbau — ein aktuelles Thema (Ochrana proti hluku v budovách — stále živé téma).
Geräusentstehung und -ausbreitung bei haustechnischen Anlagen (Vznik a šíření šumů v technických zařízeních budov).
Geräuschuntersuchungen an ausgeführten Wasser- und Abwasseranlagen (Výzkum šumů na provedených vodovodních a kanalizačních zařízeních).
DIN 4109 — Schallschutz im Hochbau und der Architekt (DIN 4109 — Ochrana proti hluku v budovách a architekti) — *Stolper H.*
Vorfertigte Sanitärinstallationen (Předem vyráběné zdravotní instalace).
Versuche über Schutzschichtbildung durch Phosphatimpfung (Výzkum vzniku ochranných povlaků v potrubích po fosfátování vody) — *Schultzky H.*
Messungen im Wassernetz und Belastungsmessungen an Anschlussleitungen (Měření na vodovodních rozvodech a měření zatížení přípojek) — *Kawan H.*
Gasfernung und Grundwasserreinigung im Brennpunkt (Plynové vytápění a znečišťování spodní vody v těžišti zájmu).

Die Regelung von örtlichen Heizflächen in belüfteten oder klimatisierten Räumen (Místní regulace u výhřevných ploch ve větraných nebo klimatizovaných prostorách) — *Pippig G.*
Die Heizungsanlagen der Universität Los Angeles (Vytápění na universitě v Los Angeles) — *Schuster G.*
Feuchtemessung in der Sanitär- und Heizungstechnik (Měření vlhkosti ve zdravotní technice a ve vytápění) — *Siebrecht F.*
Waschtisch und Mundspülbecken nebeneinander (Vedle sebe instalovaná umyvadla a kloktátka).

Sanitär- und Heizungstechnik 30 (1965), č. 6

Fortschritte in der Installationstechnik (Pokrok v instalační technice) — *Feurich H.*
Die Sanitäranlagen im Hochhaus der Farbenfabriken Bayer in Leverkusen (Zdravotní instalace ve výškové administrativní budově továrny na barviva B. v L.) — *Gehn K.*
Abort-Einzelentlüftung (Odvětrávání jednotlivých klozetových mís) — *Oppermann K.*
Messungen im Wasserrohrnetz und Belastungsmessungen an Anschlussleitungen (Měření na vodovodních rozvodech a měření zatížení přípojek) — *Kawan H.*
Errichtung eines zweiten grossen Mehrzweck-Heizkraftwerkes in München (Vybudování druhé velké víceúčelové teplárny v M.) — *Schupp R.*
Vergleichende Untersuchungen an Radiatoren- und Decken-Hohlraum-Strahlungsheizungen (Srovnávací výzkumy sálavého vytápění s vytápěním radiátory).
Deckendurchführungen (Prostupy instalací stropy).

Stadt- und Gebäudetechnik 19 (1965), č. 5

Zur Herausgabe fachtechnischer Beiträge der VVB Rohrleitungen und Isolierungen in der „Stadt- und Gebäudetechnik“ (K vydávání odborných příspěvků skupiny VVB Rohrleitungen und Isolierungen v časopise Stadt- und Gebäudetechnik).
Leipziger Frühjahrmesse 1965 (Lipský veletrh jaro 1965) — *Grunner H., Berthold J.*
Heizungs-, Lüftungs- und Sanitäranlagen im ersten 17 geschossigen Wohnhochhaus der Hauptstadt (Vytápění, větrání a sanitární zařízení v prvním 17-patrovém výškovém obytném domě v Berlíně) — *Knobloch W.*
Sicherheitstechnische Einrichtungen für Wasserheizungen (Bezpečnostní zařízení v teplovodním vytápění) — *Fink G.*
Strahlungsheizung in Grossräumen (Vytápění velkých prostorů zářiči) — *Macskásy A.*
Anwendung von Formiergas als Wurzelschutz beim Schweißen von Rohrleitungselementen (Použití plynné atmosféry k ochraně kořene svaru při svařování trubních prvků).

Stadt- und Gebäudetechnik 19 (1965), č. 6

Analysentätigkeit zur Verbesserung der Leitungsmethoden (Analýzou ke zlepšení řízení v průmyslu zdravotní techniky) — *Kärger M.*
Netzwerktechnik — eine Methode der Technologie wissenschaftlicher Arbeit (Technika síťových grafů je technologickou metodou vědecké práce) — *Lampe K.*
Kondensatrückführung nach dem neuen System — ein Weg zur Einsparung von Rohenergie (Vracení kondenzátu novou soustavou je cestou k úspoře hrubé energie) — *Wolf K.*
Die Anpassung von Reglern an die Regelstrecken (Včleňování regulátorů do příslušných rozvodů) — *Dummel U.*
Bewertung verschiedener Bogenarten mit Biegeradien $R = 1,5 \times NW$ auf Grund experimenteller und theoretischer Festigkeitsuntersuchungen (Vyhodnocení různých typů oblouků o poloměru $r = 1,5 \times Js$ na podkladě experimentálních a teoretických výzkumů pevnosti) — *Assmann W.*
Abflussfunktionen sanitärer Einrichtungen (Vlastnosti obtoků u zdravotních zařízení) — *Opitz A.*

Staub 25 (1965), č. 4

Aus der Praxis der Entstaubung in der chemischen Industrie (Z praxe odprašování v chemickém průmyslu) — *Raichle L., John G.*
Anwendung neuartiger Nulldrucksonden zur quasiisokinetischen Staubprobenahme in Dampfkraftanlagen (Použití nové sondy s nulovým tlakem pro kvasiisokinetický odběr vzorku prachu v parních elektrárnách) — *Narjes L.*

- Elektronenmikroskopische Teilchengrößenanalyse an Paraffinaerosolen (Analýsa velikosti částic parafinového aerosolu pomocí elektronického mikroskopu) — *Schönauer G.*
 Über Strukturänderungen von Kieselsäureteilchen infolge mechanischer und thermischer Behandlung (O změnách struktury kysličníku křemičitého v důsledku mechanického a tepelného zpracování) — *Liberti A., Devitofrancesco G.*
 Einfluss des Materials eines Staubbmessgerätes auf die Menge des Staubniederschlages (Vliv materiálu měřicího přístroje na množství spadu prachu) — *Nagel H.*

Staub 25 (1965), č. 5

- Einfluss von Temperatur und Feuchte auf die elektrische Leitfähigkeit hoch isolierender Stäube (Vliv teploty na elektrickou vodivost vysokoizolačních prachů) — *Masuda S.*
 Beiträge zur Erforschung des Mechanismus der Flammenausbreitung in Staubwolken (Příspěvky k výzkumu mechanismu šíření plamene v prachových mracích) — *Leuschke G.*
 Die Filtrationstheorie hochdisperser Aerosole (Filtrací teorie vysokodispersních aerosolů) — *Pich J.*
 Zur Bestimmung der Parameter der Korngrößenverteilung dielektrischer kugelförmiger und nichtkugelförmiger Pulver mit der Photoextinktionsmethode (Stanovení frakčních křivek dielektrických kulovitých a nekulovitých částic prachu fotoextinkční metodou) — *Hilbig G.*
 Kolloquium über Elektrofilter (Kolokvium o elektrických odlučovačích).

Staub 25 (1965), č. 6

- Staubbekämpfung bei der Gesteinsgewinnung und -bearbeitung durch Absaugeeinrichtungen (Potírání prašnosti při lámání a zpracování kamene pomocí odsávacích zařízení) — *Walter E.*
 Das Benetzen von Stäuben und Feinerzen zur Verringerung der Staubbelästigung beim Umschlagen (Smáčení prachu a jemných rud k snížení prašnosti při vyklápění) — *Räbel G., Neuhaus H., Vettebrodt K.*
 Schwebstoffkonzentrationen in der atmosphärischen Luft verschiedener Länder (Konzentrace částic v atmosféře v různých zemích) — *Löbner A.*
 Emissionsmessungen an mechanischen Hochleistungskesseln für feste Brennstoffe (Měření úletu u mechanických vysokovýkonných kotlů na pevná paliva) — *Thieme W.*
 Beitrag zur Berechnung der SO₂-Immissionen in der Umgebung von Grosskraftwerken (Příspěvek k výpočtu koncentrace SO₂ okolí velkých elektráren) — *Besser H., Hansch W.*
 Die Lösung absaugetechnischer Probleme mit Hilfe des Modellversuches (Řešení problémů odsávání pomocí modelových pokusů) — *Fuldner H., Fuchs R.*

Technický zpravodaj vzduchotechniky 10 (1965), č. 2—3

- Vlastnosti některých československých filtračních tkanin — *Tomaides M.*
 Výbušnost prašných prostředí a zařízení na ochranu před jejich explozí — *Adamíček F.*
 Regulace klimatizačních zařízení — *Ferst V.*

Technický zpravodaj vzduchotechniky 10 (1965), č. 4

- Vzájemná souvislost mezi granulometrickými rozbory popílků, získanými sedimentační a mikroskopickou metodou — *Tůma J.*
 Marketing a efektivnost výroby — *Rozen J.*
 Počítadlo pro lutnové tahy — *Goll J.*

Technický zpravodaj vzduchotechniky 10 (1965), č. 5

- Ekonomicky výhodná velikost tkaninového filtru — *Tomaides M.*
 S jakým napětím počítat při elektrickém odlučování? — *Böhm J.*

Technický zpravodaj vzduchotechniky 10 (1965), č. 6

- Zkoušení protiprašných filtrů pro respirátory — *Stárková B.*
 Neobvyklé směry ve výrobě tepelných výměníků — *Hrubeš V.*
 Sledování vzájemné závislosti výkonových a výrobních tolerancí ventilátorů — *Nebeský J.*

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1965), č. 3

- Vzaimodejstvie pritočnoj strui i mestnogo otsosa (Vzájemné působení přívodního kanálu a místního odsávání) — *Šepelev I. A.*
- Osušenie vzducha rastvorom chloristogo litija (Vysoušení vzduchu roztokem chloridu lithia) — *Bogatych S. A.*
- O normach teploustojčivosti ograždenij v zimnich uslovijach (Normy tepelné stálosti obvodových konstrukcí v zimních podmínkách) — *Semenov L. A.*
- Temperaturnyj režim v žilom pomešěenii pri vozdušnom otopenii (Teplotní režim v obytných místnostech při teplovzdušném vytápění) — *Konviser I. A.*
- O nizkich temperaturach v nižnich etažach žilych domov (Nízké teploty v nižších podlažích obytných domů) — *Ananikjan L. P.*
- K rasčetu obščeeobmennoj ventiljacii maljarnych cechov (K výpočtu celkového větrání v lakovnách) — *Varnaševa V. A.*
- Elektrochimičeskoe obeskloroživanje vody v sistemach gorjačego vodosnabženiija (Elektrochemické odkysličování vody v soustavách zásobujících horkou vodou) — *Losev V. L.*
- Režim raboty pogružnyh elektronasosov v sistemach vodosnabženiija (Pracovní režim ponorných elektrických čerpadel v soustavách zásobujících vodou) — *Rekus G. G., Belousov A. I.*
- Vlijanie smol-polimerov na očistku stočnyh vod proizvodstva sintetičeskogo etilovogo spirta aktivnym ilom (Vlivy pryskyřičných polymerů na čištění odpadních vod z výroby umělého etyl-lihu aktivním kalem) — *Charitonova I. G.*
- Bezgravijnyj drenaž osvetlительnyh filtrov (Nespádovaná drenáž v čistících filtrech) — *Lebedeva N. S., Boldanova S. I., Gugunišvili G. A., Kozlova N. L., Soročichin A. N.*
- Sanitarno-techničeskiju informaciju — na novye relsy (Nový způsob dodávání zdravotně technických informací) — *Tabačnik A. D.*
- Primenenie osevyh ventiljatorov CAGI serii MC na Jaroslavskom motornom zavode (Používání osových ventilátorů CAGI série MC v Jaroslavském závodě na výrobu motorů) — *Makovkin S. A.*
- Obezželezivanje vody na napornom filtre (Odželezování vody na tlakovém filtru) — *Stankevičjus V. I.*
- Zapolnenie zatrubnogo prostranstva pri prokladke truboprovodov v štolach (Zaplňování zbylého volného prostoru při kladení trubních rozvodů v štolách) — *Timofeev S. S.*

● Sušárna lakovaných předmětů (pat. SSSR 145 475).

Sušené lakované předměty procházejí sušárnou zavěšeny na dopravníku. Sušárna má dvě větve spojené polokruhovou komorou, opatřené vyjímácním zařízením. Při sušení dochází k různosměrnému obtékání výrobku sušicím prostředím.

(Kř)

● Sušení těstovitých hmot (pat. Francie 1,280 721).

Sušení se provádí na pohyblivém niklovaném pasu elektrickým proudem. Elektrický proud je do pasu přiváděn žebrovanými válečky, jejichž žebrování zároveň dělí těsto na pruhy.

(Kř)

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 8. Číslo 6, 1965. Vydává Čs. vědeckotechnická společnost, komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, v Nakladatelství ČSAV, Vodičkova 40, Praha 1. Adresa redakce: Praha 4, Dvorecká 3. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Lze také objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 6,— (cena pro Československo). Předplatné

Kčs 36,—, \$ 4,80, £ 1,14,3 (cena v devisách).

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

Toto číslo vyšlo v prosinci 1965. — A-05*52032

© by Nakladatelství Československé akademie věd 1965