

Redakční rada

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

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

Inž. O. Chlupáč:	Perspektivy dalšího rozvoje oboru vytápění, větrání a klimatizace v ČSSR	273
Inž. K. Hemzal:	Porovnávání metod řešení vzduchových clon	279
Inž. J. Haber:	Návrh stanovení hlavních rozměrů rozprašovací sušárny podle výsledků modelových zkoušek	286
A. S. Ginzburg, V. V. Krasnikov, N. G. Seljukov:	Spektrální charakteristiky zářičů a osálaných materiálů	292
L. Mixan:	Výpočet horkovodních potrubních rozvodů při použití „Tichelmanova okruhu“	297
Inž. V. Quitter:	Měření vlivů na odlučovací proces mokrých odlučovačů	305

CONTENTS

Ing. O. Chlupáč:	Perspective views of the further development of heating, aeration and air conditioning in Czechoslovakia	273
Ing. K. Hemzal:	Comparison of methods dealing with the solution of air curtains	279
Ing. J. Haber:	Project of Determining the Principal Dimensions of a Spray Drier According to the Results of Model Tests	286
A. S. Ginzburg, V. V. Krasnikov, N. G. Seljukov:	Spectral Characteristics of Emitters and of Radiated Materials	292
L. Mixan:	Calculation of Hot Water Pipe Distribution in Using the „Tichelman Circle“	297
Ing. V. Quitter:	Measuring of influences on the separating process of the wet separators	305

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Инж. О. Хлупач:	Перспективы дальнейшего развития отрасли отопления, вентиляции и климатизации в ЧССР	273
Инж. К. Гемзал:	Сравнение методов решения воздушных завес	279
Инж. Й. Габер:	Проект определения основных размеров распылительной сушилки по результатам модельных испытаний	286
А. С. Гинзбург, В. В. Красников, Н. Г. Селюков:	Спектральные характеристики излучателей и облученных материалов	292
Л. Миксан:	Расчет распределительного трубопровода для подачи горячей воды при использовании цикла Тихельмана	297
Инж. В. Квиттер:	Измерение влиний на процесс отделения в мокрых пылеуловителях	305

S O M M A I R E

Ing. O. Chlupáč:	Perspectives du développement ultérieur dans le domaine du chauffage, de l'aération et de la climatisation en Tchécoslovaquie	273
Ing. K. Hemzal:	Comparaison des méthodes concernant la solution des rideaux d'air	279
Ing. J. Haber:	Project de determination des dimensions principales d'un sécheuratomiseur basé sur les résultats des essais de modèle	286
A. S. Ginzburg, V. V. Krasnikov, N. G. Seljukov:	Caractéristiques spectrales des radiateurs et des matériels rayonnés	292
L. Mixan:	Calcul de la distribution des conduits d'eau chaude en se servant du „Circuit de Tichelman“	297
Ing. V. Quitter:	Mésurage des influences sur le procédé de séparation des séparateurs humides	305

I N H A L T

Inž. O. Chlupáč:	Perspektiven der weiteren Entwicklung auf dem Gebiete der Heizung, Lüftung und Klimatisation in der Tschechoslowakei	273
Inž. K. Hemzal:	Vergleich von Methoden zur Lösung von Luftschleieranlagen	279
Ing. J. Haber:	Vorschlag zur Bestimmung der Hauptdimensionen eines Zerstäubungstrockners nach den Ergebnissen der Modellproben	286
A. S. Ginzburg, V. V. Krasnikov, N. G. Seljukov:	Spektralcharakteristiken der Strahler und der bestrahlten Materialien	292
L. Mixan:	Berechnung der Heisswasserrohrleitungsverteilung bei Benützung des „Tichelmankreises“	297
Inž. V. Quitter:	Messung der Einflüsse beim Abscheidungsprozess der nassen Abscheider	305

PERSPEKTIVY DALŠÍHO ROZVOJE OBORU VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE V ČSSR

INŽ. OLDŘICH CHLUPÁČ

Studijní a typizační ústav v Praze

Všichni, kdož pracují delší dobu v oboru vytápění, větrání a klimatizace a měli možnost cestovat do technicky vyspělých zemí nebo sledují podrobně jejich odborné publikace, shodně potvrdí, že trend našeho vývoje v tomto oboru není v souladu s jeho současnými potřebami. Byli bychom asi daleko od pravdy, kdybychom očekávali, že tento stav se zlepší sám o sobě působením nových směrů naší ekonomiky. Naopak, je nutno si uvědomit, že náplň zdokonalené soustavy řízení v této oblasti musíme teprve vypracovat a důsledně uskutečnit.

Při hlubším rozboru příčin současného stavu zjistíme, že hlavní nedostatky leží v oblasti organizace a koordinace oboru. Hovoříme-li o těchto nedostatcích na úrovni, která představuje zájem celého našeho hospodářství, pak se nutně jeví problémy takového oboru jako okrajové. Za okrajové se nutně považují naše otevřené otázky i v rámci celého stavebnictví nebo strojírenství. V celém oboru je však možno dosáhnout žádoucí úrovně jen tehdy, přistoupíme-li co nejrychleji k řešení všech nedostatků a odstraňování potíží, které se postavily do cesty úspěšnému rozvoji.

Pokusme se nyní vyhledat optimální funkce jednotlivých složek oboru, kterými jsou výzkum, projektování, výroba a montáž, jakož i obsluha a údržba zařízení. Na základě srovnání s optimálním stavem se pokusíme o objektivní posouzení našich nedostatků a naznačení některých základních podmínek nutných k úspěšnému budoucímu rozvoji.

VÝZKUM

Úkolem výzkumu je především hledat a dávat k dispozici ty poznatky, které potřebuje a v nichž tápe denní praxe. Jde v této úvaze především o výzkum soustav, i když výzkum v oblasti prvků zařízení je stejně důležitý; spadá však do oblasti výroby. Výzkum v našich oborech, obecně vzato, je dosti náročný, avšak síly, které mu věnuje naše hospodářství nejsou příliš veliké. Z tohoto důvodu je nezbytné přejímat v budoucnu mnoho aplikovatelných poznatků ze zahraničí. Je důležité si to uvědomit, abychom neočekávali například od našeho výzkumu v brzké době výsledky, které jsou mimo rámec jeho možností. Tím více nám však vynikne závažná potřeba intenzivního využití těch mála sil, které máme sami k dispozici.

Při hlubším rozboru našeho výzkumu bylo zjištěno, že v celém státě máme jen asi 40 kvalifikovaných pracovníků, jejichž občasnou pracovní náplní je také výzkum soustav. Jejich pracoviště jsou však decentralizována, neboť výzkumná činnost je

soustředěna asi v deseti organizacích rozličných ústředních orgánů. Na jednu organizaci tedy připadají průměrně čtyři pracovníci. Ti jsou však bez výjimky všude pouze ostrůvkem specialistů v organizačních útvarech, které jako celky sledují především svůj oborový zájem (např. hutnictví, pracovní hygienu, projektování strojírenských závodů, typizaci stavebních objemů a prvků apod.). Naše obory zde hrají sice nutnou, avšak podružnou roli. Není to ani jinak možné, neboť tento decentralizovaný systém výzkumu má své kořeny v našem poválečném vývoji organizace technických oborů. Decentralizovaný systém výzkumu sám o sobě by nemusel být závažnou překážkou jeho rozvoje, kdyby v něm nepůsobila nekoordinovanost a neujasněná celková koncepce jeho práce. To bylo také jednou z příčin, proč se např. naše nejlépe vybavená pracoviště věnují v maximální míře výzkumu v oblasti prvků, zatímco oblast soustav zůstává v pozadí zájmu. Hlavní překážkou obecnějšího využití těchto pracovišť je jejich závislost na výrobě. Je v tom však hluboký rozpor, který nám někdy umožňuje plynout značnými prostředky; projektování, kterému často chybí podklady z výzkumu, se následkem toho musí řídit empirií nebo náhodnými informacemi v zahraničních publikacích, jinými slovy — individuálně podle míry znalostí a svědomitosti jednotlivých pracovníků. V případech, kdy projektant nemá k dispozici prověřené podklady pro svou práci, experimentuje, zejména v méně obvyklých řešeních, na účet nás všech.

Vědecký přístup k výzkumné práci vyžaduje dobře vybavené laboratoře. Ty však představují investice, o jejichž účelné rozdělení z hlediska oborového zájmu není postaráno.

Léta trvající neujasněná celková koncepce našeho výzkumu způsobila, že nám například v období intenzivní výstavby průmyslu do jisté míry unikl rozvoj vytápěcích a větracích soustav, v době rozsáhlé bytové výstavby tápeme v provozně ekonomických otázkách vytápěcích systémů apod.

Služba technických informací není komplexní a nezahrnuje celou šíři našeho oboru. Během reorganizací z ní zčásti vypadla složka, kterou vyjadřuje pojem „vytápění“. Zatím je skutečností, že práce publikované v zahraničí, které by bylo možno zčásti nebo úplně aplikovat, unikají pozornosti pohotového odborného zájmu přesto, že například služba technických informací v oboru vzduchotechniky pracuje vcelku dobře. Dosavadní systém naší práce ponechává často zahraniční výsledky bez povšimnutí do té doby, dokud na příslušný problém nebyl zadán samostatný úkol. Zde je bezpodmínečně nutno zajistit užší a cílevědomé odborné kontakty se státy, které mají v tomto směru nejlepší výsledky. U nás se doposud nevíl takový způsob práce, aby se výsledky zahraničního výzkumu soustavně vyhodnocovaly se zřetelem k našim podmínkám a pozitivní výsledky zevšeobecňovaly pro všechny, kteří jich mohou využít.

V oblasti výzkumu je proto nejvýš nutné důsledně koordinovat práci decentralizované sítě našich pracovišť, vypracovat koncepci práce pro budoucí léta s náplní potřebných úkolů, zajistit efektivní využívání služby technických informací a postarat se o operativní aplikaci všech poznatků, které může naše praxe z výzkumu využít.

PROJEKTOVÁNÍ

Funkce našich projektantů z oblasti koncepcí tvůrčí práce by měla představovat úroveň tzv. poradních inženýrů jak je známe z některých technicky vyspělých zemí. Poradní inženýr zastupuje zájem stavebníka v tom smyslu, že navrhuje optimální zařízení. Sleduje zájem maximální ekonomie a spolupracuje s architektem

a výrobcem. Výrobci informují ve svém vlastním zájmu poradní inženýry o všech nových výrobcích.

Poradní inženýři mají mezi sebou širokou výměnu informací. Jsou seskupeni v organizacích, které hájí jejich odborné zájmy. Tyto organizace vydávají pravidelně pracovní podklady v podobě příruček, nebo odborných publikací a informují své členy o posledních novinkách v oboru. V samostatných publikacích se uveřejňují zvláště důležité a zajímavé výsledky výzkumů. Taková organizace pořádá např. v USA dokonce pravidelné půlroční konference, kde se přednášejí vynikající pojednání a jsou s tím spojeny i společenské akce. Jednotlivé regionální pobočky se stýkají měsíčně, přičemž dochází k výměně přednášek, diskusím apod. Organizace podporují realizaci činnosti nebo ji sami řídí.

Jaké je nyní postavení našeho projektanta-specialisty? V projektových ústavech jsou shromážděni projektanti nejrůznějších profesí, přičemž samozřejmě často převládají profese stavební. Vliv, který mohou stavební profese vykonávat na profese speciální se zdá být mnohdy spíše nátlakem, než spoluprací. Specialista, který má často k dispozici pouze nedokonalé výrobky, jichž může použít a nedokáže prosadit své oprávněné požadavky, je stavěn někdy do úrovně řemeslníka, který se přizpůsobuje stavbě (zejména montované) v maximální míře.

Jak je postaráno o výměnu informací? Specialisté jsou organizováni v závodních pobočkách Čs. vědecko-technické společnosti. V rámci těchto poboček je stěžejní možno hovořit o výměně informací, neboť, zejména v projektových ústavech, jsou soustředěni pracovníci — členové ČsVTS z nejrůznějších profesí, a pracovníci z téhož oboru se denně většinou stýkají při práci. Sekce a komise pořádají přednášky, konference a exkurse. Tato práce si beze sporu zaslouží uznání, zvláště v současných podmínkách, avšak snaha o zajištění vysoké úrovně kvalifikace pracovníků vyžaduje více. Většina funkcí v ČsVTS, zejména pak funkce v sekcích a komisích, je založena na dobrovolnosti a ochotě členů. Funkce, pokud vyžadují služební čas a povinnosti, mohou zpravidla vykonávat a přijímat jen ti pracovníci, jejichž zaměstnavatelé jsou ochotni neevidovat čas potřebný k jejich výkonu. Za těchto podmínek je tato tolik potřebná práce akcí spíše trpěnou, než podporovanou. Těžko lze proto očekávat, že by ČsVTS ve svém dnešním organizačním uspořádání mohla úspěšně řešit otázky jako je perspektivní prosazování pokrokových tendencí, koncepce normalizačních prací, evidence, sledování a publicita pracovních podkladů, zajišťování odbornosti kádrů, organizace služby technických informací, koordinace styků se zahraničím, které souvisí s navazováním a prohlubováním oficiálních kontaktů, sledování oborových zájmů při přípravě edičních plánů vydavatelství apod.

Přirozeným důsledkem takového stavu v projektování je situace, kdy máme v jednotlivých disciplínách oborů vždy pouze několik špičkových pracovníků, kteří obvykle s neúměrnými potížemi tlačí kupředu určité pokrokové tendence. Bez nich, zdá se, bychom dnes ještě více dlužili světovému vývoji. Je otázka, zda oni sami jsou s takovým stavem spokojeni, avšak pro obor je to situace málo potěšující. Vyplývá z ní velmi rozdílná odborná úroveň našich projektantů, neboť o její soustavné zajišťování není důsledně postaráno. U nás platí často názor, že absolvováním vysokoškolského nebo středoškolského studia, zejména speciálního směru, je projektant teoreticky připraven pro celý život. Další vzdělání se ponechává jeho soukromé iniciativě a odborné praxi. Postgraduální studium se sice začíná uvádět v život, avšak je to pouze jedna z cest jak zvýšit odbornou úroveň našich projektantů. Mnoho z nich má však středoškolské odborné vzdělání a postgraduální studium pro ně určeno není. Připomeňme si, že významné firmy v zahraničí pořádají speciální odborné kurzy, které trvají až půl roku. Je tomu tak proto, že ani odborné vysokoškolské vzdělání není schopno vyškolit své absolventy pro nejužší specializaci.

zace, jejichž vývoj jde rychle kupředu. Pokud jde o poskytování základních informací a sdělování zkušeností, je snahou zpřístupnit je co největšímu počtu projektantů a konstruktérů. Jinak totiž vzniká nebezpečí, že dojde k vážné trhlině mezi nabídkou a poptávkou na kvalifikované pracovníky. Tento stav se dnes ještě tolik nepocituje, protože nerozlišujeme dosti důrazně odbornou kvalitu projektanta.

V souvislosti s projektováním je nezbytné se zmínit i o rozpočtování. Projektant-specialista vypracovává ke svému výkresovému elaborátu i rozpočet. Má k dispozici ceníky, jejichž úroveň, co do současného stavu, úplnosti a možnosti rychlé orientace, může být dozajista předmětem mnoha výhrad. Platí to zejména o cenících z oboru vzduchotechniky MTS 37 s dodatkem a o cenících z oboru automatické regulace MTS 43 s dodatkem. Ceníky montáží 24 M a 224 M uvedené nedostatky ještě znásobují. Poněkud lepší situace je ve vytápění. Je na uvážení, do jaké míry je možno se spokojit se situací, kdy závaznou cenu za zařízení udává projektant podle neúplných a nedokonalých ceníků. Přitom ponecháváme úplně stranou otázku ceny a hodnoty zařízení.

V oblasti projektování je proto nezbytné zajistit Komisi pro zdravotní techniku a vzduchotechniku při ČsVTS podstatně lepší podmínky při plnění její funkce zájmové oborové organizace. Dále je nutno z celkového oborového zájmu sledovat zejména tyto otázky: publicitu podkladů pro projektování, uskutečňovat odborná speciální školení projektantů, cílevědomě zajišťovat získávání zkušeností v zahraničí a jejich zevšeobecňování. Konečně je nutno podstatně zkvalitnit podklady pro rozpočtování.

VÝROBA

Výrobní firmy v kapitalistických státech, popoháněné vzájemnou konkencí, se snaží dosáhnout na trhu maximálních úspěchů. Konkurenční boj je však i hybnou pákou pokroku a poměry se natolik konzolidovaly, že se postupně značně omezila nesolidnost výroby. Výrobce v technicky vyspělých státech dnes již nemůže uvést na trh výrobek, jehož parametry by neodpovídaly hodnotám uvedeným v prospektu. Výrobci se sdružují v organizacích, jejichž ústavy testují výrobky jednotlivých firem. Testovací řízení se provádějí tak, že se např. sériová klimatizační souprava vyzvedne neohlášeně od výrobce. Prokáže-li se, že o udaných výkonech jsou vážné pochybnosti, je výrobce vyzván, aby buď výrobek stáhl z trhu nebo výkon upravil na uveřejněnou hodnotu, případně uveřejněné údaje změnil. Kdyby se zdráhal zvolit jednu z těchto možností, odebere mu sdružení výrobců otestovaná povolení na všechny ostatní prvky nebo přístroje a nesmí nadále používat testovacích značek sdružení. Tyto výrobky se pak vyloučí ze seznamu výrobků, které sdružení otestovalo. Udržet se pod testovací značkou sdružení je v zájmu každého výrobce, neboť je nejlepším doporučením pro zákazníka. Sdružení uveřejňuje i statistické údaje o počtu výrobků, které každá firma uvádí na trh. Má to důležitý význam pro dlouhodobé plánování.

Výměna informací mezi výrobcí má přirozeně své meze. Každá firma se snaží mít v konkurenci předstih. Tvrdý konkurenční boj nutí prakticky všechny firmy zlepšovat neustále své výrobky. Patenty se ohlašují velmi rychle, aby se předstih mohl uskutečnit co nejdříve.

Světová tendence ve výrobě vytápěcích, větracích a klimatizačních zařízení směřuje k důsledné prefabrikaci. Vlastní montáží se ponechává jen to, co již nikterak nelze vyřešit v přísně kontrolované výrobě. Platí to i o zařízeních s maximálními výkony. Odtud plyne snaha o výrobu tzv. kompaktních jednotek a vyloučení zařízení sestavovaných z montážních dílů.

Nechceme srovnávat naše možnosti se světovou špičkou. Máme však při nejrůznějších příležitostech zde i za hranicemi možnost porovnávat naše výrobky a výsledky práce v našem oboru s těmi, které vznikají pod tlakem konkurence. Pomáhá-li konkurenční boj technickému pokroku, pak nám nezbyvá, než za něj buď najít stejně účinnou náhradu v oblasti ekonomiky výroby nebo tento boj záměrně vyvolat. Dosavadní výrobní monopolizace vede k tomu, že ve vytápění máme k dispozici několik málo druhů otopných těles, při jejichž návrhu před mnoha léty pojem technické estetiky nebyl dosti doceněn; pro vytápění rodinných domků se nabízejí jako nedostatkové zboží nekompletní zařízení, neboť v maloobchodní síti nelze prakticky koupit žádné armatury a tvarovky jen ve velmi omezeném sortimentu. Realizace olejového topení má neuvěřitelně pomalé tempo. První klimatizační skříně začínáme vyrábět v době, kdy celý svět je zaplaven dokonalými výrobky zvučných jmen, přičemž například nově budovaná pracoviště se samočinnými počítači se právem vybavují zahraničními jednotkami, jejichž výrobci plní dodávky rychle a zaručují dokonalý servis.

Dnes je celá tato situace většinou našich odborníků dostatečně známa. Jde však o to, aby se účinné kroky k nápravě podnikly dosti rychle. Stará snaha, že si všechno musíme vyrobit sami nebo se spokojit s naším, byť i nouzovým řešením, již dávno prokázala svou pochybnost a určitě není pro nás hospodárným východiskem. V současné době bude nezbytné soustředit síly naší výroby na ta zařízení a prvky, které vyžaduje nezbytně hromadná výstavba. Těchto nezbytných výrobků musí být na trhu dostatečné množství a v sortimentu, který je běžný ve státech s naší průmyslovou úrovní. O tom, v jakém poměru k tomu přispěje náš vlastní vývoj, nákup licencí nebo dovoz samotných výrobků, by měly spolurozhodovat v neposlední řadě odborníci našeho oboru. Oblast výroby je složitý organismus podrobovaný nejrůznějším tlakům zvenčí. Je však nesporné, že příslušní odpovědní pracovníci musí zvážit její reálné možnosti, vyloučit vývoj a výrobu těch zařízení, které neefektivně mrhají její kapacitou a soustředit se pouze na to, bez čeho se v budoucnu nemůže obejít naše hromadná výstavba.

[MONTÁŽ, ÚDRŽBA A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ

Instalační firmy v technicky vyspělých státech, které bývají někdy zároveň výrobci, vypracovávají na základě dokumentace dodané poradním inženýrem nabídku pro stavebníka nebo investora. V první fázi se tedy práce instalační firmy omezí na sestavení ceny za montáž. V druhé fázi pak montuje zařízení, které investor pečlivě přejímá. Záruku přebírá firma pouze za práce, které provedla a není její starostí zda zařízení odpovídá požadavkům investora. Tato odpovědnost je plně v kompetenci poradního inženýra.

Montáž je v nákladech na zařízení rizikovou položkou všude na světě. I při důsledné prefabrikaci je montáž drahá, neboť ve srovnání s tovární výrobou sebou nese neproduktivní časy, komplikují ji cestovní výdaje a i u kvalifikovaných montérů je pravděpodobnost chyb větší, než v kvalitní a kontrolované výrobě.

U nás je funkce montážních organizací omezena pouze na vlastní montáž, neboť cenu za zařízení určuje projektant podle ceníků, přičemž ve většině případech u projektů vzduchotechniky konzultuje projektant svůj výkresový elaborát po stránce cenové jak s výrobou, tak s montážní organizací. Taková praxe vynucená uvedenými nedostatky plytvá časem mnoha lidí a trvá léta, aniž se na tom něco změnilo.

Léta se také hovoří o potřebě údržbářské servisní služby. Výrobní, ani montážní

organizace za tuto dlouhou dobu nebyly s to se s touto samozřejmostí vypořádat. To ovšem silně ovlivňuje funkci zařízení, neboť údržba je následkem toho často svěřena pracovníkům, kteří nemají potřebné základní vědomosti.

Roční hodnoty nově instalovaných zařízení představují milionové částky. Přesto však zůstává péče o ně v neuvědomělé správě investorských a provozovatelských organizací. Jejich hospodářští pracovníci si většinou ani neuvědomují, že např. komfortní vzduchotechnická zařízení vyžadují pro svou údržbu vědomosti i technika topenáře, instalatéra, elektrikáře a montéra regulací. Kdyby byl učiněn průzkum, jaké procento investic z oboru vzduchotechniky je u nás mrtvým kapitálem, nebyla by to pravděpodobně bilance příliš radostná.

ZÁVĚR

Úmyslem tohoto rozboru nebylo vyhledat a pranýřovat nedostatky, nýbrž přispět k tomu, abychom se podívali na realitu současnosti otevřenými očima. Jde o to, abychom našemu oboru zajistili úspěšné plnění těch funkcí, které od něho současná doba právem požaduje.

Je samozřejmé, že některé z podmínek nelze uskutečnit izolovaně, pouze v rámci našeho oboru. Souvislost s ekonomickými a organizačními změnami v celém hospodářství je samozřejmá. Základním požadavkem obratu v celém dosavadním vývoji oboru je důsledná a cílevědomá koordinace s ujasněnou koncepcí. Cítíme to všichni, neboť dosavadní tempo našeho rozvoje stále pouze zvětšuje disproporce mezi našimi a zahraničními výsledky.

Zatím první krok ke zlepšení neutěšeného stavu pozorujeme ve výnosu Státní komise pro techniku o zásadách technického rozvoje (ze dne 17. 2. 1966). Je to však pouze dílčí zákrok a vnucuje se při něm myšlenka, že nový přístup k jednotlivým technickým oborům bude muset být individuální.

Pouhé konstatování našich nedostatků nic nevyřeší. Je nutno seskupit kolektiv organizačně schopných pracovníků oboru nadaných určitými pravomocemi k jednání a rozhodování. Ti by pak počali cílevědomě a nejvyšší trpělivě znovu zajišťovat ty podmínky, které potřebuje obor jako celek pro svůj úspěšný rozvoj.

Recenzoval: inž. dr. L. Oppl, CSc

POROVNÁNÍ METOD ŘEŠENÍ VZDUCHOVÝCH CLON

INŽ. KAREL HEMZAL

Katedra tepelné techniky a vzduchotechniky, ČVUT Praha

V článku je provedeno zhodnocení dosud známých metod návrhu vzduchových clon. Za nejdokonalejší je možno považovat metodu Eltermanovu, založenou na představě clony jako vřazeného odporu proudění otvorem. Tato metoda je dostatečně propracována a experimentálně ověřena pro clony se spodním přívodem a pro boční clony jedno i oboustranné.

Eltermanova metoda překonává v dokonalosti vystižení skutečnosti dosud nejrozšířenější metody řešení, Baturinovu a Šepelevovu.

Recenzoval: inž. dr. L. Oppl, CSc.

1. ÚVOD

Vzduchové clony zamezují proudění vzduchu otvory, spojující prostory o různém tlaku. Clony se používají tam, kde musí zůstat otvor mechanicky prostupný a kde je proudění vzduchu spojeno s nežádoucími ztrátami tepla, pronikáním škodlivin a porušením hygienických podmínek pobytu lidí. Nejrozšířenějšími jsou clony vratové. U nich je rozdíl tlaků vytvářen rozdílem teplot (gravitační tlak), účinkem větru a případnou nevyvážeností nuceného větrání budovy.

K nejstarším patří metody výpočtu vzduchových clon, řešící střetnutí proudu vzduchu clony se vzduchem, pronikajícím otvorem, kinematicky. Předpokladem řešení bylo, že proudění je rovinné a potenciální, popřípadě využívaly zákonitosti, které platí pro volné proudy vzduchu. Výsledkem těchto řešení je rovnice osy clony. Metody vycházejí z geometrického skládání vektorů střední rychlosti podle průřezu (nebo podle množství) proudu ze clony s unášivým proudem vzduchu (*Baturin-Šepelev, Abramovič, Hladký* aj.), nebo ze skládání proudových funkcí obou stýkajících se proudů (*Šepelev*).

Druhou skupinu tvoří dynamické metody, které uvažují silové působení unášivého proudu na clonu. Metody vycházejí z věty o hybnosti (*Butakov, Elterman*), nebo nahrazují účinek unášivého proudu na clonu aerodynamickou silou (*Vizel-Mostinskij, Abramovič*).

Třetí skupinu tvoří čistě experimentální metody založené na výsledcích měření na modelech (*Baturin, Ivanov*).

2. POROVNÁNÍ METOD

Pro vzájemné porovnání jsou rozděleny metody podle cíle řešení do dvou skupin: Na metody, které stanovují rovnici osy clony a na metody, u nichž můžeme vyjádřit

velikost vřazeného odporu, který způsobí clona proudění otvorem. Za základ srovnávání jsou použity hodnoty, získané experimentálně.

Analytické metody, u nichž výsledkem řešení je rovnice osy clony jsou porovnány s empirickým vztahem *Ivanova*. Ke srovnání jsou zvoleny stejné podmínky pro všechny metody:

$$a = 0,2, b = 0,051 \text{ m}, T_z/T_c = \varrho_c/\varrho_z = 1, \\ w_z = 4,04 \text{ m/s}, w_c = 20 \text{ m/s}, \alpha = 30^\circ,$$

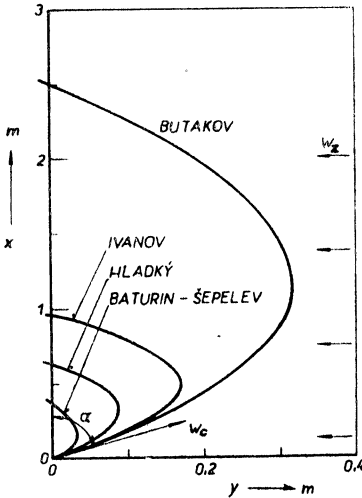
aerodynamický součinitel větru 0,5 (pro řešení *Butakova*).

Rovnice osy pak má tvar

$$y = Ax^n - x \cdot \text{tg } \pi/6$$

kde konstanta A a exponent n je podle autorů řešení:

Autor	A	n
Ivanov	0,605	2,5
Butakov	0,232	2
Baturin—Šepelev	0,951	1,5
Hladký	0,763	2



Obr. 1. Osa clony při stejných podmínkách podle různých autorů.

Osy clon, vypočtené pro uvedené podmínky, jsou na obr. 1. Pro funkci clony má význam srovnání v oblasti dosahu proudu (tj. v místě, kde osa clony protíná rovinu otvoru). Dosah proudu podle *Baturina—Šepeleva* tvoří 38% dosahu podle *Ivanova*, zatímco podle *Butakova* je dosah ~2,5 krát větší, než ve skutečnosti. Podle řešení *Hladkého* je dosah asi 78% dosahu *Ivanova*.

K nejrozšířenější a u nás téměř výhradně citovaným patří metody *Šepelevova*, založené na skládání proudových funkcí a *Baturinova*, opírající se o výsledky jeho experimentů. Porovnáme obě metody s výsledky *Eltermanovými*. Šepelev stanovil průtočné množství venkovního vzduchu, pronikajícího otvorem chráněným clonou

$$Q_{vz} = Q_{vo} - Q_{vc} \left(\varphi \sqrt{\frac{H}{b}} + 1 \right) \quad [\text{m}^3/\text{s}].$$

Pro pomocnou funkci

$$\varphi = f(\alpha, a)$$

vypracoval *Šepelev* diagramy.

Baturin proměřil funkci vratové clony na modelu budovy. Poměry, které vznikly pro práci clony nevystavené účinku větru, charakterizoval termínem „nasávání“ vzduchu otvorem. *Baturin* předpokládal a pokusy prokázal odlišnou činnost clony umístěné v návětrné stěně budovy při působení větru oproti bezvětří. Vzniklé poměry nazval „vtlačováním“ vzduchu do budovy. Výsledky experimentů zpracoval do grafické závislosti

$$Q_{vpr}/Q_{vo} = f(Q_{vc}/Q_{vo})$$

Křivky pro případ vtlačování leží mnohem výš, než křivky při nasávání a ukazují, že clona pracuje v obou případech odlišně.

Elterman založil své řešení na představě, že clona tvoří přídavný vřazený odpor

v otvoru, který vyvolá snížení jeho průtokového součinitele, neboť pro otvor v tenké stěně $\mu = 1/\sqrt{\xi}$. Při znalosti průtokového součinitele μ otvoru, chráněného clonou, lze určit průtočné množství vzduchu procházejícího otvorem nebo nalézt takové parametry clony (b , α , Q_{mc}), které zabezpečí prostup nejvýše předem stanoveného průtočného množství venkovního vzduchu Q_{mz} . Použitím věty o hybnosti, pro případ průtoku vzduchu účinkem pouze gravitačních sil, stanovil *Elterman*, že

$$\mu = \frac{\sqrt{1 + 4\mu_0 q^2 D} - 1}{2q^2 D},$$

$$\text{kde } D = \frac{S_v q_{pr}}{S_c q_c} \sin \alpha, \quad q = \frac{Q_{mc}}{Q_{mpr}} = \frac{Q_{mc}}{Q_{mc} + Q_{mz}}.$$

Průtočné množství vzduchu, které projde otvorem chráněným clonou, se určí jako při výpočtu aerace $Q_{mpr} = \mu S_v \sqrt{2q_{pr} \Delta p}$. Průtočné množství, které je třeba dodávat clonou $Q_{mc} = q \cdot Q_{mpr}$. Tlakový spád v otvoru Δp se určí z podmínky větrací rovnováhy s uvážením případného působení větru pomocí aerodynamického součinitele větru.

Tabulky hodnot μ , korigované výsledky experimentů, spolu s pomocnými nomogramy jsou v *tab. I a II.* a v *obr. 3 a 4.* Hodnoty platí pro izotermní nebo mírně neizotermní směšování ($q_{pr}/q_c = 1 - 1,1$). Diagramy v *obr. 3 a 4* publikoval *Elterman* později než údaje v *tab. I a II.* Lze proto předpokládat, že hodnoty μ v obrázcích jsou korigovány přesněji.

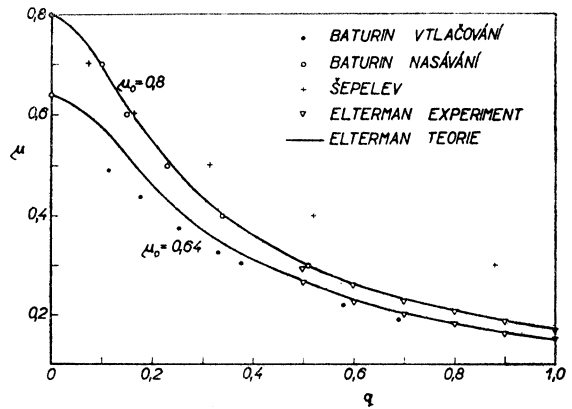
Pro srovnání lze převést závislost *Šepelevovu* ve tvar, obsahující veličiny použité *Eltermanem*

$$q = \frac{1}{\varphi} \frac{\mu_0 - \mu}{\sqrt{\frac{H}{b}} \mu}$$

Průběh takto získané závislosti (*obr. 2*) se v oblasti používaných hodnot $q = 0,6 - 1$ od *Eltermanovy* závislosti dosti liší. Tak např. k dosažení stejného odporu průtoku otvorem $\mu = 0,3$, je třeba podle *Šepeleva* přivádět o 76 % více vzduchu, než podle *Eltermana*.

Elterman porovnal své výsledky s výsledky *Baturinových* experimentů a zjistil dobrou shodu u clon pracujících při „nasávání“ vzduchu otvorem. Clony pracující při „vtlačování“ potřebovaly podle *Baturina* přivádět clonou mnohem více vzduchu k dosažení stejného snížení průtoku otvorem, než clony v otvoru, kterým je vzduch „nasáván“. Analýzou metodiky *Baturinových* měření a zpracování výsledků došel *Elterman* k závěru, že příčinou odlišných průběhů není rozdílná činnost clony v obou případech, ale zvláštnosti *Baturinova* pokusného zařízení a zpracování výsledků a že křivky, charakterisující činnost clony při „vtlačování“ se ve skutečnosti ztotožní s křivkami pro „nasávání“.

Baturinovy výsledky při „nasávání“ jsou v *obr. 2* převedeny na závislost $\mu = f(q)$.



Obr. 2. Porovnání závislosti průtokového součinitele na množství které dodává clona, vztaženém k množství, které prochází otvorem podle různých autorů. Clona boční jednostranná, $B/b = 30$, $\alpha = 45^\circ$, $a = 0,1$. $\mu_0 = 0,8$ a $0,64$, $q_{pr}/q_c = 1$.

Vydělením hodnot Q_{oc}/Q_{vo} hodnotami Q_{opr}/Q_{vo} dostaneme $Q_{oc}/Q_{opr} = q$ (pro $q_c = q_{pr}$). Protože k určení Q_{vo} a Q_{opr} udržoval *Baturin* podtlak v modelu stálý, můžeme určit

$$\mu = \mu_0 \frac{Q_{opr}}{Q_{vo}}$$

Rozbor, provedený *Eltermanem* také ukázal, že *Baturin* nemohl postřehnout vliv šířky štěrbin na průtočné množství vzduchu procházející otvorem, neboť odchylky byly v mezích přesnosti jeho měření.

Baturinem vypracovaný diagram může být proto použit pouze v podmínkách, pro něž byl získán (clona jednostranná $S_n/S_c = 30$, clona oboustranná $S_n/S_c = 15$, $\alpha = 45^\circ$). Platné jsou pouze křivky, zjištěné při „nasávání“.

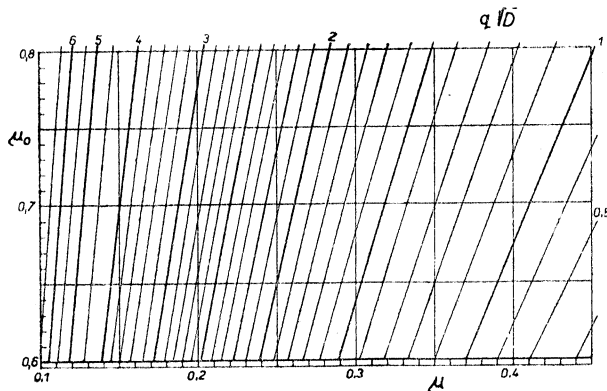
3. ZHODNOCENÍ METOD A JEJICH VÝZNAMU

Porovnání metod, jež neposuzují příznivý účinek clony bezprostředně, ale z dosahu clony, ukazuje, že teoreticky stanovený dosah proudu se od skutečnosti značně liší. Idealizace děje, která je nezbytná k řešení, vede v těchto případech k nepřesným závěrům o odporu vřazeném clonou. Clona je vesměs řešena jako případ rovinného proudění bez uvážení vlivu okrajů.

Dosud nejrozšířenějšími metodami výpočtu jsou *Šepelevova*, vycházející z představy o vzájemném působení potenciálních proudů a *Baturinova*, vycházející z výsledků jeho měření na modelu budovy. Obě metody jsou dosud výhradně citovány v naší technické literatuře [7], [10] i v německé příručce pro projektanty [8]. Při stejných podmínkách pro činnost clony dávají však značně rozdílné výsledky.

Všechny metody, s výjimkou *Eltermanovy*, nepočítají se zvýšením podtlaku v chráněném otvoru při spuštění clony. Tato metoda vystihuje ze všech dosud vypracovaných metod výpočtu skutečnost nejlépe. Poněkud složitější postup výpočtu ulehčí pomocné tabulky a nomogramy odvozených vztahů. V těchto výpočtových pomůckách jsou hodnoty korigovány výsledky experimentů. O přednosti metody může svědčit také skutečnost, že ji *Baturin* ve svých nejnovějších publikacích [2], [3] doporučuje již výhradně.

Uvedení *Eltermanovy* metody v rozsahu, který by postačil k jejímu použití v projekci, přesahuje rozsahem rámec článku a bylo proto od něho upuštěno. Potřebné tabelární údaje spolu s pracovními nomogramy jsou v *tab. I a II.* a v *obr. 3 a 4.*



Obr. 3. Clona spodní nebo boční jednostranná. Diagram ke stanovení průtokového součinitele μ otvoru chráněného clonou [2].

Tab. I Součinitel průtoku vzduchu otvorem μ chráněným clonou při $\mu_0 = 0,64$ [4].

$q = \frac{G_c}{G_{pr}}$	Jednostranná clona					Oboustranná clona				
	$\frac{S_c}{S_v} = \frac{b}{H}$					$\frac{S_c}{S_v} = \frac{2b}{B}$				
	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10
0,5	0,269	0,300	0,338	0,367	0,425	0,269	0,300	0,337	0,367	0,425
0,6	0,232	0,263	0,303	0,330	0,375	0,240	0,263	0,303	0,330	0,375
0,7	0,203	0,230	0,272	0,301	0,341	0,221	0,240	0,272	0,301	0,341
0,8	0,185	0,205	0,245	0,275	0,316	0,203	0,222	0,245	0,275	0,316
0,9	0,166	0,188	0,220	0,251	0,295	0,187	0,206	0,232	0,251	0,295
1,0	0,151	0,174	0,202	0,227	0,275	0,175	0,192	0,219	0,237	0,275
					$\alpha = 45^\circ$					
0,5	0,235	0,265	0,306	0,333	0,384	0,242	0,269	0,306	0,333	0,384
0,6	0,201	0,226	0,270	0,299	0,343	0,223	0,237	0,270	0,299	0,343
0,7	0,176	0,199	0,236	0,267	0,314	0,197	0,217	0,242	0,267	0,314
0,8	0,159	0,181	0,208	0,238	0,287	0,182	0,199	0,226	0,243	0,287
0,9	0,144	0,162	0,193	0,213	0,263	0,169	0,185	0,212	0,230	0,263
1,0	0,133	0,149	0,178	0,197	0,241	0,160	0,172	0,195	0,215	0,244
					$\alpha = 60^\circ$					
0,5	0,213	0,244	0,286	0,314	0,353	0,229	0,246	0,286	0,314	0,353
0,6	0,172	0,206	0,247	0,277	0,318	0,204	0,224	0,247	0,277	0,318
0,7	0,162	0,185	0,214	0,246	0,289	0,185	0,203	0,231	0,246	0,289
0,8	0,146	0,164	0,194	0,217	0,260	0,170	0,187	0,212	0,232	0,260
0,9	0,134	0,149	0,179	0,198	0,236	0,161	0,173	0,196	0,216	0,242
1,0	0,122	0,137	0,160	0,184	0,213	0,150	0,166	0,185	0,201	0,231

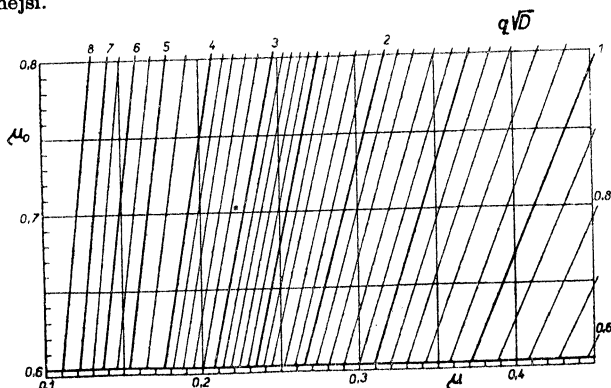
Tab. II. Součinitel průtoku vzduchu otvorem μ chráněným clonou při $\mu_0 = 0,8$ [4].

$q = \frac{G_c}{G_{pr}}$	Jednostranná clona					Oboustranná clona				
	$\frac{S_c}{S_v} = \frac{b}{H}$					$\frac{S_c}{S_v} = \frac{2b}{B}$				
	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10	1/40	1/30	1/20	1/15	1/10
0,5	0,309	0,349	0,394	0,430	0,497	0,309	0,349	0,394	0,430	0,497
0,6	0,267	0,302	0,353	0,384	0,438	0,276	0,302	0,353	0,384	0,438
0,7	0,231	0,265	0,312	0,350	0,397	0,251	0,276	0,312	0,350	0,397
0,8	0,210	0,233	0,282	0,316	0,368	0,231	0,252	0,282	0,316	0,368
0,9	0,188	0,214	0,253	0,289	0,339	0,211	0,234	0,267	0,289	0,339
1,0	0,171	0,198	0,229	0,261	0,316	0,198	0,218	0,249	0,273	0,316
					$\alpha = 45^\circ$					
0,5	0,270	0,293	0,356	0,388	0,440	0,278	0,298	0,356	0,388	0,449
0,6	0,228	0,255	0,310	0,348	0,390	0,253	0,273	0,310	0,348	0,399
0,7	0,193	0,226	0,271	0,307	0,365	0,224	0,247	0,278	0,307	0,365
0,8	0,180	0,206	0,236	0,274	0,330	0,205	0,226	0,257	0,279	0,330
0,9	0,163	0,183	0,219	0,245	0,302	0,191	0,209	0,241	0,265	0,302
1,0	0,150	0,168	0,202	0,224	0,277	0,181	0,194	0,222	0,244	0,281
					$\alpha = 60^\circ$					
0,5	0,245	0,280	0,329	0,365	0,413	0,263	0,283	0,329	0,365	0,413
0,6	0,195	0,234	0,284	0,318	0,370	0,232	0,254	0,284	0,318	0,370
0,7	0,183	0,210	0,246	0,283	0,332	0,209	0,231	0,266	0,283	0,332
0,8	0,165	0,185	0,220	0,250	0,299	0,192	0,211	0,241	0,267	0,299
0,9	0,151	0,168	0,203	0,225	0,271	0,182	0,195	0,223	0,245	0,278
1,0	0,138	0,155	0,181	0,209	0,245	0,169	0,188	0,209	0,228	0,266

Použité označení

- a — součinitel vířivosti,
- A, n, φ, D — konstanty a pomocné veličiny,
- b — šířka štěrbin [m],
- B, H — šířka a výška otvoru [m],
- Δp — tlakový spád v otvoru [N/m²],
- q — poměrný hmotový průtok,
- Q_c — objemové průtočné množství [m³/s],
- Q_m — hmotové průtočné množství [kg/s],
- S — plocha, průřez [m²],
- T — teplota [°K].

x, y	— souřadnice v rovině otvoru a ve směru nabíhajícího proudu [m],
w	— rychlost [m/s],
α	— úhel odklonu osy štěrbiny od roviny otvoru [°],
μ	— součinitel průtoku otvorem,
ρ	— měrná hmota [kg/m ³],
ζ	— ztrátový součinitel místního odporu, tvořeného otvorem.
Indexy	
c	— pro přívodní štěrbinu,
o	— pro otevřený otvor nechráněný clonou,
pr	— procházející otvorem chráněným clonou,
v	— pro otvor,
z	— zevnější.



Obr. 4. Clona boční oboustranná. Diagram ke stanovení průtokového součinitele μ otvoru chráněného clonou [2].

Literatura

- [1] Abramovič, G. N.: Teorija turbulentnych struji, GIF-ML, Moskva 1960.
- [2] Baturin, V. V., Elterman, V. M.: Aeracija promyšlennych zdanij, Moskva 1963.
- [3] Baturin, V. V.: Promyšlennaja ventiljacija, Moskva 1965.
- [4] Elterman, V. M.: Vozdušnyje zavěsy, Moskva 1961.
- [5] Hladký, V.: Vzduchové clony, Zpráva VÚV Praha, Z-65-405.
- [6] Ivanov, Ju. V.: Ploskaja struja vo vněšněm poperečnom potoke vozducha, Izd. ak. n. Est. SSR, T II, No 2, 1953.
- [7] Pulkrábek, J.: Větrání, SNTL, Praha 1961.
- [8] Recknagel—Sprenger: Taschenbuch für Heizung, Lüftung u. Klimatechnik, Oldenbourg, München 1964.
- [9] Stoler, D. D.: O vybore tipa vozdušnych zavěs. Vodospabženije i san. techn., 3, 1960.
- [10] Špínar, B.: Vzduchotechnická zařízení, Práce, Praha 1958.
- [11] Vizel, Ja. M., Mostinskij, I. L.: Iskrivlenije struji v snosjaščem potoke, IFŽ, 1965, č. 2, str. 248—242.

Poznámka redakce:

Srovnáním výpočtových metod vzduchových clon autor dospívá k názoru, že nejlépe vystihuje skutečné poměry u vzduchových clon metoda vypracovaná Eltermanem. Proto této metodě bude v našem časopise věnován samostatný článek.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЗАВЕС

Инж. Карел Гемзал

В статье обобщаются до сих пор известные методы проектирования воздушных завес. Наиболее совершенным можно считать метод Элтермана, базирующуюся на понятии завесы, как дополнительного местного сопротивления проходу воздуха отверстию. Этот метод достаточно проработан и экспериментально проверен для завес с нижней подачей воздуха, а для боковых завес — одно и двусторонние.

Метод Элтермана превосходит в совершенстве отражения действительности до сих пор наиболее распространенные методы Батурина и Шепелева.

VERGLEICH VON METHODEN ZUR LÖSUNG DER LUFTSCHLEIERANLAGEN

Ing. Karel Hemzal

Der Artikel enthält die Auswertung der bis jetzt bekannten Methoden betreffend den Entwurf von Luftschleieranlagen. Als einwandfreieste ist die Eltermansche Methode zu nennen, die auf der Vorstellung der Luftschleieranlage als Zwischenschaltwiderstand der Strömung durch Öffnung beruht. Diese Methode ist genügend bearbeitet und experimentell nachgeprüft für die Luftschleieranlagen mit Zuführung von unten und für die ein- und beiderseitigen Seitenanlagen.

Die Eltermansche Methode übertrifft in ihrer Vollkommenheit die bisher verbreitetsten Methoden zur Lösung von Luftschleieranlagen von Baturin und Šepelev.

COMPARISON OF METHODS DEALING WITH THE SOLUTION OF AIR CURTAINS

Ing. Karel Hemzal

The paper deals with the evaluation of air curtains design methods known till the present time. It is possible to consider Elterman's method as the most perfect, based on the idea of an air curtain put in as a resistance of flow through an orifice. This method is sufficiently elaborated and experimentally verified in the case of curtains with supply from below and the one- and two-sided side curtains.

Elterman's method surpasses in its perfect accomplishment the most often used methods of Baturin and Šepelev concerning the solution of air curtains.

COMPARAISON DES MÉTHODES CONCERNANT LA SOLUTION DES RIDEAUX D'AIR

Ing. Karel Hemzal

L'article présenté évalue les méthodes connues jusqu'à présent concernant le projet des rideaux d'air. La méthode d'Elterman, basée sur l'idée du rideau comme résistance intercalée de l'écoulement par une ouverture, est à prendre comme celle qui est la plus parfaite. Cette méthode est suffisamment travaillée et expérimentalement vérifiée pour les rideaux à une admission d'en bas et pour les rideaux latéraux, uni- et bilatéraux.

La méthode d'Elterman triomphe, grâce à sa perfection, les méthodes les plus connues de Baturin et de Šepelev.

NÁVRH STANOVENÍ HLAVNÍCH ROZMĚRŮ ROZPRAŠOVACÍ SUŠÁRNY PODLE VÝSLEDKŮ MODELOVÝCH ZKOUŠEK

Inž. Josef Haber

Transporta — ZVVZ, Praha

Článek obsahuje návrh určení rozměrů sušicí komory kotoučové rozprašovací sušárny podle výsledků zkoušek na zařízení stejného typu aplikovaným zákonům modelové podobnosti.

Recenzoval: Inž. Stanislav Kolář

Znaky

c_m	měrné teplo sušicího média	[kcal/kg °C]
d	průměr kapky	[μm]
d_{st}	průměr střední kapky	[μm]
d_{max}	průměr největší kapky	[μm]
D_a	průměr rozprašovacího kotouče	[m]
D_k	průměr sušicí komory	[m]
G	výkon v podávané látce	[kg/h]
K	součinitel zajištění	
n	otáčky rozprašovacího kotouče	[1/min]
p	parametr	podle povahy parametru
r	výparné teplo	[kcal/kg]
R_f	poloměr doletu usušené kapky	[m]
T_1	vstupní teplota sušicího média	[°C]
u_{1a}	měrná vlhkost podávaného roztoku	[kg/kg]
u_{2a}	měrná vlhkost usušené látky	[kg/kg]
v	obvodová rychlost rozprašovacího kotouče	[m/s]
x	omočený obvod rozprašovacího kotouče	[m]

řecká písmena

γ_m	měrná hmotnost sušicího média	[kg/m ³]
γ_r	měrná hmotnost roztoku	[kg/m ³]
Δt	střední teplotový spád sušicího média	[°C]
ν_m	viskozita sušicího média	[m ² /s]
ν_r	viskozita roztoku	[m ² /s]
σ	povrchové napětí roztoku	[kp/m]

kritéria

$Gu = \frac{\Delta t}{T_1}$	Guchmanovo kritérium
$Ko = \frac{T_1 c_m}{u_1 d r}$	Kosovičovo kritérium
$Re = \frac{d v}{\nu_m}$	Reynoldsovo kritérium

indexy

D	za dílo
M	za model

Rozprašovacích sušáren lze s výhodou používat pro velký počet různých sušených látek. Jejich rozvoj v tomto směru je však podmíněn znalostí zákonů podobnosti jim charakteristického přenosu tepla a hmoty a vlivů parametrů sušené látky, sušicího média a rozprašovače na základní rozměry sušárny. Jako rozprašovač přicházejí tu v úvahu dvoulátkové trysky, tlakové trysky a rozprašovací kotouče. Laboratorním nebo poloprovozním ověřením správné kombinace vhodného druhu rozprašovače se sou proudem, protiproudem nebo křížovým proudem sušicího média dospívá se k optimálnímu usušení produktu z hlediska technologie uživatelů. Přichází tu hlavně v úvahu nejen produkty potravinářského průmyslu (mléko, káva, čaj), nýbrž i produkty chemické (barviva, hnojiva, produkty anorganické chemie), farmaceutické produkty, antibiotika, insekticidy, mýdla a detergenty, keramické produkty, kaolin, ferrity apod.

Množství produktu a s ním související tepelná a materiálová bilance sušicího procesu jsou ve všech těchto případech omezeny požadavkem, aby největší částice rozprašené látky byly usušeny během doby jejich pohybu od rozprašovače ke stěně sušicí komory. Tato doba je v první řadě dána aerodynamikou sušicího procesu. Byly proto odvozeny a experimentálně ověřeny závislosti mezi touto dynamikou proudění sušicího média, jeho fyzikálními parametry, parametry rozprašované látky a druhem i rozměry rozprašovače použitelné pro geometrické zvětšení laboratorních a poloprovozních zařízení, respektování změn v provozních podmínkách a orientační stanovení nákladů a cen zařízení [2].

Vliv uvedených závislostí na hlavní rozměry rozprašovací komory se nejvíce projevuje při použití rozprašovacích kotoučů u nás převážně používaných. Dynamika proudění v rozprašovací komoře zahrnuje i v tomto případě způsob podávání roztoku, vstup a organizované proudění sušicího média v komoře a styk sušicího média s rozprašeným roztokem. Jejich volba značně ovlivňuje intenzitu sušení, teplotu a nasycení odváděného sušicího média, konečnou vlhkost sušené látky a tím i případné přesušení a nalepování její části na stěnách sušicí komory. Je tedy třeba dimenzovat průměr sušicí komory při zvoleném uspořádání dynamiky proudění tak, aby nedocházelo k tomuto nalepování a současně se zamezilo její přesušení v místech, kde se vlivem neorganizovaného proudění tvoří víry a mrtvé kouty.

Řešením této problematiky se zabýval např. *Kremněv* [3], který doporučuje přivádění sušicího média v blízkosti vzniku rozprašení tak, aby došlo k rychlému a úplnému promísení proudu sušicího média a kapek rozprašeného roztoku. Dále zdůrazňuje, že vytvořená směs sušicího média a kapek roztoku musí rovnoměrně vyplnit veškerý objem komory.

V řešení aerodynamiky komory shledáváme se ovšem u různých výrobců rozprašovacích sušáren s jinými řešeními: S přívodem sušicího média na obvodě sušicí komory [4], s kombinací centrálního a obvodového přívodu s možností nastavení poměru obou přívodů apod., při čemž se obvodovým přívodem sleduje zkrácení doletu mokrých resp. lepivých kapek roztoku. Rovněž konstrukční provedení rozprašovacího kotouče (průměr, tvar a rozměry kanálů) má vliv na trajektorii sušené kapky a tím i na dolet mokré kapky.

Poněvadž teoretické řešení velikosti poloměru doletu usušené resp. nelepivé kapky roztoku v závislosti na parametrech roztoku, sušicího média a rozprašovacího kotouče je velmi složité a bylo např. *Gluckertem* [2] provedeno jen v obecné formě, je stanovení hlavních rozměrů rozprašovací sušárny v závislosti na uvedených veličinách zatím odkázáno na cestu experimentální tím způsobem, že se z laboratorního nebo poloprovozního prototypu s geometricky podobnou aerodynamikou odvodí na základě podobnostních vztahů parametry navrhovaného provozního zařízení. V dalším jsou tyto podobnostní vztahy odvozeny:

Hlavní parametry pro dimenzování rozprašovací komory jsou průměr kapky d a průměr válcové části komory D_k . Pro d uvádí [1] vztah

$$d = 6,9 \cdot 10^5 \left[\frac{1}{n} \right]^{0,6} \left[\frac{1}{\gamma_r} \right]^{0,5} \left[\frac{G_1 \gamma_r \nu_r}{D_a} \right]^{0,2} \left[\frac{\sigma}{x} \right]^{0,1} \quad (1)$$

Mezi poloměrem doletu usušené resp. nelepivé kapky R_f a průměrem válcové části komory platí vztah:

$$\pi R_f^2 = K \frac{\pi D_k^2}{4} \quad (2)$$

při čemž např. [3] doporučuje volit $K = 0,6 \div 0,8$, z čehož plyne

$$D_k = (2,24 \div 2,58) R_f \quad (2a)$$

Při odvození R_f dochází [1] k experimentálně ověřenému analytickému vztahu

$$\frac{R_f}{d} = 0,33 \frac{\gamma_r}{\gamma_m} \cdot \text{Re}^{0,35} \text{Gu}^{-0,4} \text{Ko}^{-0,2} \quad (3)$$

Po dosazení podobnostních kritérií vyjde konečný vztah:

$$R_f = 0,33 \frac{\gamma_r \nu^{0,35} d^{1,35} T^{0,2} r^{0,2} u_{1a}^{0,2}}{\gamma_m \nu_m^{0,35} c_m^{0,2} \Delta t_a^{0,4}} \quad (3a)$$

Označíme-li v dalším parametry modelu indexem M a parametry díla indexem D , vyplyne porovnáním díla a modelu ze vztahu (1):

$$\frac{d_D}{d_M} = \left[\frac{G_{1D}}{G_{1M}} \right]^{0,2} \left[\frac{\gamma_{rD}}{\gamma_{rM}} \right]^{0,5} \left[\frac{\sigma_D}{\sigma_M} \right]^{0,1} \left[\frac{\nu_{rD}}{\nu_{rM}} \right]^{0,2} \left[\frac{n_D}{n_M} \right]^{-0,6} \left[\frac{D_{aD}}{D_{aM}} \right]^{-0,2} \left[\frac{x_D}{x_M} \right]^{-0,1} \quad (4)$$

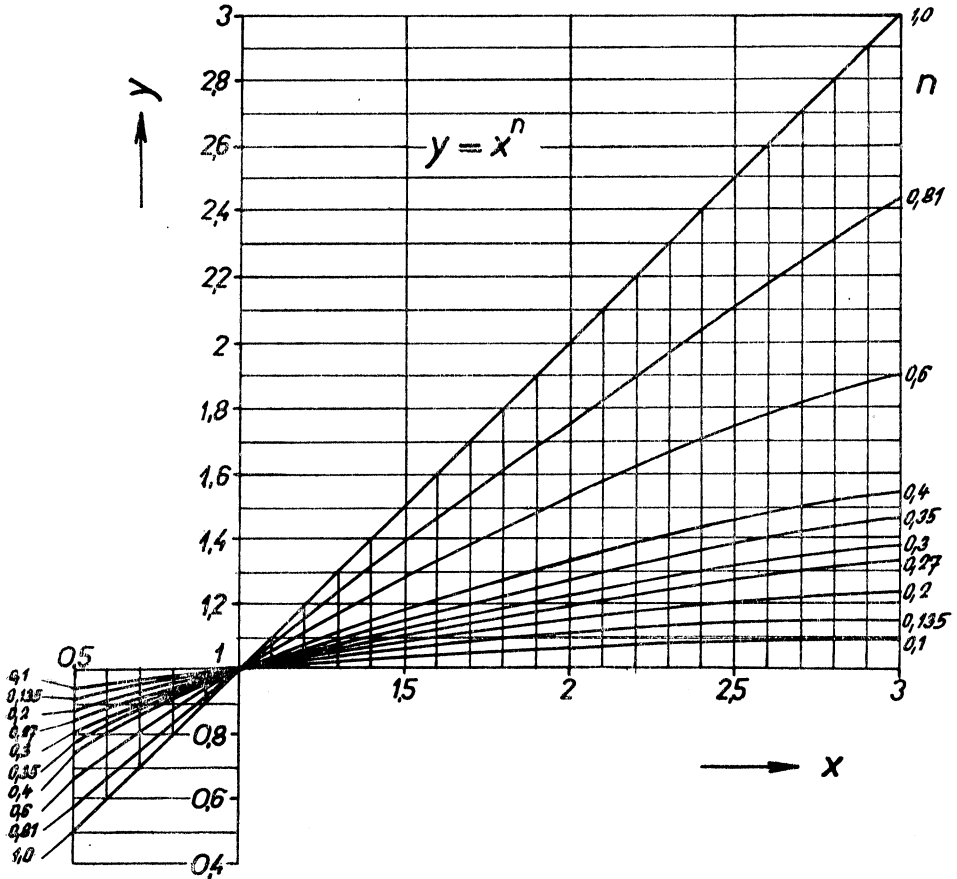
První 4 členy vyjadřují poměr parametrů sušeného roztoku, zbývající 3 členy poměr parametrů rozprašovacího kotouče.

Dosadíme-li dále vztah (4) do vztahu (3a) pro poloměr doletu usušené resp. nelepivé kapky R_f , vyplyne konečný vztah pro poměr poloměrů doletu usušené kapky:

$$\frac{R_{fD}}{R_{fM}} = \left[\frac{G_{1D}}{G_{1M}} \right]^{0,27} \left[\frac{u_{1aD}}{u_{1aM}} \right]^{0,2} \left[\frac{\gamma_{rD}}{\gamma_{rM}} \right]^{0,595} \left[\frac{r_D}{r_M} \right]^{0,2} \left[\frac{\sigma_D}{\sigma_M} \right]^{0,135} \left[\frac{\nu_{rD}}{\nu_{rM}} \right]^{0,27} \left[\frac{T_D}{T_M} \right]^{0,2} \left[\frac{\Delta t_D}{\Delta t_M} \right]^{-0,4} \left[\frac{\gamma_{mD}}{\gamma_{mM}} \right]^{-1} \left[\frac{c_{mD}}{c_{mM}} \right]^{-0,2} \left[\frac{\nu_{mD}}{\nu_{mM}} \right]^{-0,35} \left[\frac{D_{aD}}{D_{aM}} \right]^{-0,27} \left[\frac{n_D}{n_M} \right]^{-0,81} \left[\frac{\nu_D}{\nu_M} \right]^{0,35} \left[\frac{x_D}{x_M} \right]^{-0,135} \quad (5)$$

Ve vztahu (5) vyjadřuje prvních 6 členů závislost na parametrech roztoku (množství, počáteční vlhkost, měrná hmotnost, výparné teplo, povrchové napětí a viskozita roztoku), 7. až 11. člen udává vliv sušícího média (teplota, teplotový spád, měrná hmotnost, měrné teplo, viskozita sušícího média) a 12. až 15. člen respektuje parametry rozprašovacího kotouče (průměr, otáčkový, obvodová rychlost, omočený obvod kotouče).

Při výpočtu postupuje se tak, že se ze známých parametrů modelu M a požadovaných parametrů díla D vytvoří poměry $\frac{p_D}{p_M}$, (resp. při záporných exponentech $\frac{p_M}{p_D}$), vyčíslí příslušné hodnoty jednotlivých členů rovnice (5) a provede jejich součin. K urychlení těchto výpočtů může sloužit *tab. I* a na jejím základě vytvořený *obr. 1*. Pokud zůstávají hodnoty příslušných parametrů modelu i díla nezměněny, je přirozeně jejich poměr i příslušný člen vztahu (5) = 1.



Obr. 1.

Tab. I. Hodnoty y pro $x = 0,5 \div 3$

$x \backslash n$	0,1	0,135	0,2	0,27	0,3	0,35	0,4	0,595	0,81	1
0,5	0,934	0,911	0,871	0,830	0,813	0,785	0,758 5	0,66	0,570	0,5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1,073	1,095	2,145	1,205	1,232	1,275	1,32	1,51	1,755	2
3	1,111 5	1,16	1,245	1,345	1,382	1,47	1,55	1,905	2,433	3

Použití těchto vztahů nemůže ovšem nahradit exaktní experimentem podložený způsob výpočtu, jehož nedostatek se tíživě pocituje, je však nesporně přesnější než dosud převážně používaný primitivní způsob výpočtu na podkladě prostorové měrné odpařivosti, která má význam spíše statistický.

Rozprašovací kotoučem lze, jak známo, docílit nejmenšího rozptylu velikosti kapek rozprašené látky; i zde však udává např. [2], že $d_{\max} \cong 3d_{\text{stř}}$, je-li $d_{\text{stř}}$ definováno vztahem

$$d_{\text{stř}} = \frac{\sum nd^3}{\sum nd^2} \quad (6)$$

Poněvadž popsané relace vycházejí z porovnávaného vztahu modelu, kde nedochází k nalepování, zachytí se jimi stav, kde ani největší kapky o průměru d_{\max} neulpí na stěnách, tj. jsou usušeny na vlhkosti $u_{2a} \cong 0$, kdy už látka přestává být lepidlovou. Z toho vyplývá další požadavek na zdokonalení konstrukce rozprašovacího kotouče tak, aby rozptýl kapek byl co nejmenší, čímž by bylo průměru a tím i obsahu sušící komory maximálně využito.

Literatura

- [1] *Fraser* a kol.: British Chemical Engineering 1957.
- [2] *Gluckert F. A.*: A theoretical Correlation of Spray Dryer Performance AICHE Journal 8 (1962).
- [3] *Kremněv* a kol.: Skorostnaja suška 1963.
- [4] *Kolář*: Zpráva SVÚSS č. 64-05-019.

ПРОЕКТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ РАЗМЕРОВ РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СУШИЛКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОДЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Инж. Йозеф Габер

В статье излагается проект определения размеров сушильной дисковой камеры распылительной сушилки, на основании результатов испытаний, для оборудования одинакового типа, путем применения законов модельного подобия.

PROJECT FOR DETERMINING THE PRINCIPAL DIMENSIONS OF A SPRAY DRYER ACCORDING TO THE RESULTS OF MODEL TESTS

Ing. Josef Haber

The paper deals with the project for determining the dimensions of a drying chamber of a disk spray dryer according to the results of tests on an equipment of a similar type by means of applying the model similarity laws.

**VORSCHLAG ZUR BESTIMMUNG DER HAUPTDIMENSIONEN
EINES ZERSTÄUBUNGSTROCKNERS NACH DEN ERGEBNISSEN
DER MODELLPROBEN**

Ing. Josef Haber

Die Abhandlung enthält den Vorschlag zur Bestimmung der Dimensionen eines Zerstäubungstrockners nach den Probenergebnissen an einer Apparatur derselben Type bei Anwendung der Modellähnlichkeit.

**PROJET DE DETERMINATION DES DIMENSIONS
PRINCIPALES D'UN SÉCHOIR ATOMISEUR D'APRÈS
LES RÉSULTATS DES ESSAIS DE MODÈLE**

Ing. Josef Haber

L'article contient le projet de détermination des dimensions de la chambre de séchage d'un séchoir-atomiseur à disque, basé sur les résultats des essais réalisés à une installation du même type, en appliquant les lois de la similitude.

● **Odpopilkovací zařízení kotelen**

V důsledku změny ventilátorů *DL* na typ *RVD* ruší *ZVVZ* Milevsko — odbor projekce od 15. 7. 1966 projektové podklady odlučovacích stanic pro roštové kotle Slatina o výhřevné ploše 60, 100, 135 m². Nové platné projektové podklady předává *ZVVZ* Milevsko při konzultaci umělého tahu.

(Bo)

● **Odprašení směšovacího zařízení mokřím odlučovačem**

Pro směšovací zařízení jsou zapotřebí odprašovací zařízení, která nezávisle na druhu materiálu a zatížení bubnu, tedy pro všechny provozní stavy přicházející v úvahu, splňují požadavky na čistotu odpadního vzduchu. Přitom musí být zařízení provozně spolehlivá a pokud možno bez obsluhy.

Směšovací zařízení jsou ponejvíce vybavena již suchým odprašováním. Pro nejjemnější čištění odpadního vzduchu dodává firma Turbofilter GmbH, Essen, dvoustupňový vysokovýkonný mokřím odlučovač. Odpadní vzduch je čištěn ve dvou za sebou zapojených mokřích odlučovačích, které pracují nezávisle na sobě a zaručují obsah prachu v odcházejícím plynu odpovídající nejnovějším zákonným předpisům.

Zachycený kal stéká společně s vypírací vodou ze zachycovače kapek do čistící nádrže. Spotřeba vody je malá, neboť vypírací voda cirkuluje. Účinný odlučovač kapek, jehož horní část je vytvořena již jako komín, zabraňuje vodním ztrátám.

Nové zařízení má ventilátor vyložen tak, aby kryl odpory sušícího bubnu, suchého odlučovače, mokřím odlučovače a potrubí. Mokřím odlučovač firmy Turbofilter je dodáván smontovaný na základovém rámu a může být dopravován na hlubinných vozech. Základový rám však může být opatřen vlastním podvozkem.

(Je)

Staub 3/66

● **Tiché kompresory pro stavebnictví**

Na jedné výstavě v tomto roce byly nabízeny kompresory pro stavbu silnic ve velkém výběru, od 1 m³ do 17 m³ výkonu. Jako novinka byl vystaven typ Silent. Naměřené hodnoty hladin hluku u tohoto typu jsou při volnoběhu 60,5 dB(A) a při plném zatížení 71,6 dB(A).

(Ra)

VDI-Nachrichten

SPEKTRÁLNÍ CHARAKTERISTIKY ZÁŘIČŮ A OSÁLANÝCH MATERIÁLŮ

A. S. GINZBURG, V. V. KRASNIKOV, N. G. SELJUKOV

Moskva

Autoři zdůrazňují nutnost sledování jak parametrů charakterizujících záření, tak i pochody probíhající v osálaném materiálu a uvádějí výsledky vlastních měření spektrálních vlastností různých materiálů, získaných ve spektrofotometrické laboratoři moskevského technologického ústavu potravinářského průmyslu.

Recenzoval: Inž. V. Bašus

V současné době se infračervené záření uplatňuje, kromě jiných oblastí použití, při intenzifikaci různých technologických procesů a ke zlepšení kvality vyráběných produktů; značné perspektivy má zvláště v technologických procesech potravinářského průmyslu.

Hospodárného použití infračerveného záření při přestupu tepla a přenosu hmoty může být dosaženo vhodným spojením analytických a experimentálních metod. Při tom je třeba sledovat nejen parametry charakterisující záření v pracovním prostoru (sušicí komoře), ale i pochody probíhající v osálaném materiálu.

Volba zářiče a jeho provozních podmínek závisí hlavně na termoradiačních charakteristikách osálaných materiálů, to jest propustnosti, odrazivosti a pohltivosti. Většinu materiálů, zpracovávaných tepelným zářením, je třeba z hlediska těchto optických vlastností posuzovat jako materiály selektivní. Proto nemohou již požadavkům praxe dostačovat metody přímého stanovení jen integrálních (celkových) spektrálních charakteristik, používané ve většině dosud uváděných studiích: při přímém stanovení integrálních spektrálních charakteristik není určen vlnový interval maximální propustnosti, odrazivosti a pohltivosti materiálu, při stanovení pouze jedné spektrální vlastnosti se mohou získané vlastnosti vztahovat nejen k osálanému materiálu, ale i k podložce, u selektivních materiálů není možné pouze z jedné jeho spektrální vlastnosti určit obě zbývající.

Při měření propustnosti materiálu obvykle nedopadá na přijímač (měřicí čidlo) veškeré záření propuštěné vzorkem, ale pouze jeho část, neboť není uvažován rozptyl záření procházejícího materiálem. Tento problém byl sledován ve spektrofotometrické laboratoři Moskevského technologického ústavu potravinářského průmyslu při určování spektrálních charakteristik různých materiálů; současně byly stanoveny též spektrální charakteristiky používaných infračervených zářičů. Značný rozptyl zářivé energie v oblasti infračerveného záření byl zjištěn např. při přímých měřeních propustnosti papíru, tkanin, potravinářských produktů a dalších materiálů, což ovlivňuje stanovení hodnot měřením rozdílnými metodami. Např. propustnost vrstvy 1 mm těchto materiálů v oblasti spektra 0,3—5,0 μm , stanovené obvyklými

metodami přístroji SF-4, IKS-12 je maximálně 2–3 %. Použitím speciálních nástavců k monochromátorům, zkonstruovaných ve spektrofotometrické laboratoři ústavu (respektujících rozptyl energie materiálem), dosáhly hodnoty propustnosti při těchto podmínkách až 60–70 %. K materiálům rozptylujícím energii je možno zařadit značný počet technických materiálů.

Rozptylem zářivé energie materiálem byl též objasněn experimentálně stanovený vzrůst odrazivosti osálaných materiálů se zvětšováním tloušťky vrstvy materiálu. Z toho vyplývá, že není možno použít obvyklé metody stanovení součinitele pohltivosti (extinkce) ze dvou hodnot propustnosti materiálu, neboť není splněn předpoklad konstantní odrazivosti.

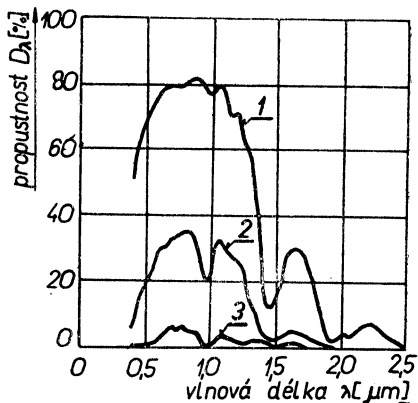
Tvar spektrálních charakteristik vlhkých materiálů je též ovlivněn jejich vlhkostí (absorbční schopností vody). Propustnost materiálů ve stanoveném vlnovém rozsahu může být značná. Tak pro všechny zkoušené druhy syrové zeleniny a ovoce při vrstvě 1 mm a obvyklé vlhkosti v oblasti záření o vlnové délce 0,6–1,1 μm byla propustnost 60–70 %, při vrstvě 10 mm již jen 12,18 % a při vrstvě 40 mm pouze 0,5 % (obr. 1).

Volba nejvýhodnější oblasti zářiče (jeho emisního spektra) pro zpracování daného materiálu radiací by měla být podmíněna znalostí všech spektrálních charakteristik tohoto materiálu, neboť např. pro některé vlhké materiály odpovídá oblasti emisního spektra s největší propustností (0,6–1,1 μm) též maximální odrazivost, přibližně stejná pro všechny uvedené produkty a dosahující 70–80 % při tloušťce vrstvy 40 mm.

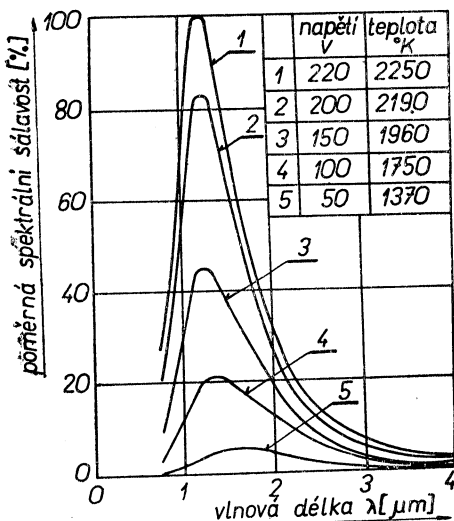
Autoři referátu sledovali spektrální vlastnosti rozličných materiálů (ovoce, zelenina, zámotky bource morušového, lakové nátěry, cukrářské produkty atd.) pro stanovení optimální teploty zářiče při radiačním zpracování těchto materiálů. Volba nejvhodnější oblasti spektra záření se řídí jak spektrálními vlastnostmi materiálů, tak i požadavky technologie procesu.

Provedené zkoušky ukázaly potřebu různých typů zářičů s odlišnými emisními spektry (spektrální vlastnosti materiálů se mohou značně lišit, různé technologické požadavky). K sušení některých vlhkých materiálů (zeleniny, ovoce, chleba apod.) lze např. doporučit oblast spektra 1,2–2,4 μm , které odpovídá nepatrná odrazivost při dosti značné propustnosti (nejvhodnější teplota zářiče je řádu 1800 °K, $\lambda_{\text{max}} = 1,6 \mu\text{m}$). Naproti tomu např. u emailů ML-12 a M4-13 je oblast největší propustnosti v rozmezí $\lambda = 4 - 5 \mu\text{m}$ a proto (sušení od podložky) má λ_{max} emisního spektra použitého zářiče odpovídat této spektrální oblasti.

Jako příklad aplikace znalosti všech spektrálních vlastností vysušovaného materiálu je možno uvést sušení kokonů bource morušového. Cílem tepelného zpracování kokonů je vysoušení kukly, ohřev obalu kokonu je však nežádoucí. Spektrální vlastnosti obalu kokonu a kukly byly proměřeny v oblasti vlnových délek 0,4–15 μm . V oblasti vlnových délek 2,6–10 μm je propustnost obalu kokonu rovna nule; maximální propustnost (13–18 % v závislosti na tloušťce obalu) je při vlnové délce 1 cm. Maximální odrazivost (70–80 %) spadá též do oblasti spektra 0,4 až



Obr. 1. Spektrální propustnost dužiny hrušky o podílu vlhkosti 86,3 %.
1 — tloušťka vrstvy, $h = 1 \text{ mm}$, 2 — $h = 3 \text{ mm}$
3 — $h = 10 \text{ mm}$



Obr. 2. Poměrné emisní spektrum trubkové křemenné lampy NIK-1000 v závislosti na napětí proudu.

intenzity sálání). Sálání wolframu se tedy nepodřizuje Wienovu zákonu, λ_{\max} zářičů lze změnou napětí proudu měnit jen nepatrně (s wolframovým vláknem). Znatelné posunutí maxima spektra k vyšším vlnovým délkám bylo pozorováno až při dalším snížení napětí proudu — při snížení napětí na 25 % jmenovitého (teplota vlákna cca 1400 °K) bylo maximum záření v průměru na vlnové délce 1,6 μm .*)

Nebyl též zjištěn podstatný rozdíl v emisních spektrech lamp s obyčejným nebo křemenným sklem v této oblasti spektra. Jako příklad z provedených měření jsou na obr. 2 uvedena poměrná spektra sálání křemenného trubkového zářiče NIK-1 000 (o příkonu 1 000 W při jmenovitém napětí 200 V).

Emisní spektra NiCr spirál a plochého kovového deskového elektrického zářiče jsou analogická spektru „černého tělesa“. Maximum záření spirály $\lambda_{\max} = 1,9 \mu\text{m}$ při teplotě $T = 1\ 270 \text{ °K}$ se posune na $\lambda_{\max} = 2,4 \mu\text{m}$ při $T = 1\ 030 \text{ °K}$; u deskového zářiče 600 W z $\lambda_{\max} = 4 \mu\text{m}$ při napětí 220 V na $\lambda_{\max} = 5 \mu\text{m}$ při napětí 100 V.

Emisní spektrum keramických zářičů má odlišný tvar ve srovnání s dříve uvedenými spektry a vnějším vzhledem připomíná lichoběžník s maximem záření v oblasti 2–6 μm . Charakter spektra se mění snížením napětí jen nepatrně.

Charakter emisních spekter zářičů, jejichž maximum záření je v oblasti vlnových délek 4–5 μm je značně ovlivněn pohltivostí prostředí (např. vzduchu o relativní vlhkosti 70 %, teplotě 20 °C již při vzdálenosti 60 cm od osálaného předmětu), což

1,8 μm , oblasti maximální propustnosti obalu (pohltivost obalu je v této oblasti minimální). Proto je třeba k vysoušení kokonů použít zářičů, jejich λ_{\max} není vyšší než 1 μm a uplatnit co nejvyšší požadavky na odrazivost vnitřního povrchu sušicí komory.

K ekonomickému použití radiačního ohřevu je třeba znát nejen spektrální vlastnosti zpracovávaného materiálu, ale, jak již bylo řečeno, i emisní spektra zářičů. Autoři sledovali emisní spektra elektrických infrazářičů, nejčastěji se vyskytujících v technice infračerveného ohřevu, v závislosti na teplotě zářiče odpovídající napětí proudu. Zvláštností spekter různých žárovkových zářičů s wolframovým vláknem (např. infračervený zářič „Infraseg“, infračervený zářič ZS, křemenný trubkový zářič NIK-1000, trubkový skleněný zářič) je, že se poloha maxima záření téměř nemění při snížení napětí proudu až o 50 % od normálního (při současném snižování

*) Poznámka překladatelé: Tento závěr je velmi závažný a bude jistě autory dále podrobně ověřován. Neodpovídá např. též diagramu emisního spektra zářiče NIK-1000, uváděnému pracovníky výrobního závodu v časopisu „Světotechnika“, kde je dobře znatelné zkrácení maximální vlnové délky s rostoucím elektrickým napětím zářiče. Také podle *Toisona* (Infrared and Its Thermal Applications, Philips Technical Library, 1964) se sice spirálně vinuté wolframové vlákno nechová jako černé těleso, je však i pro ně možno použít modifikace Wienova zákona posuvu. Výsledná křivka posuvu maxima vlnové délky emisního spektra zářiče je sice posunuta ke kratším vlnovým délkám a klesá s klesající teplotou zdroje prudčeji, než odpovídá Wienovu zákonu pro sálání černého tělesa, nemá však podobný charakter jako v diagramech uváděných autory referátu.

může způsobit nežádoucí zvýšení spotřeby energie zdroje na ohřev směsi vzduchu a vodní páry nad materiálem, při použití zářičů s tímto emisním spektrem.

Z provedených zkoušek vyplývá, že typ zářiče je třeba volit vždy s ohledem na vzájemnou souhru jeho emisního spektra se spektrálními charakteristikami zpracovávaných materiálů a na technologii prováděného technologického procesu.

Na obr. 3 jsou zakresleny křivky propustnosti a odrazivosti koloidně kapilárního pórovitého materiálu (makaronového těsta) současně s emisními spektry křemenného trubkového zářiče při teplotách $T_1 = 1\,425^\circ\text{K}$ a $T_2 = 2\,250^\circ\text{K}$. Oblast maximální propustnosti těsta odpovídá i oblasti maximální odrazivosti; pro stanovený technologický proces sušení je účelné použít zářiče 3, jehož maximální emise leží v oblasti minimální propustnosti a odrazivosti materiálu. V případě požadovaného prohřevu materiálu v celé tloušťce vrstvy je třeba dát přednost zářiči 4, jehož maximální emise odpovídá oblasti vysoké propustnosti. Konečně volba režimu osálení závisí též na měrném množství energie potřebné k ohřátí materiálu, tedy nejen na maximu sálání podle emisního spektra, ale i celkové intenzitě sálání zářiče.

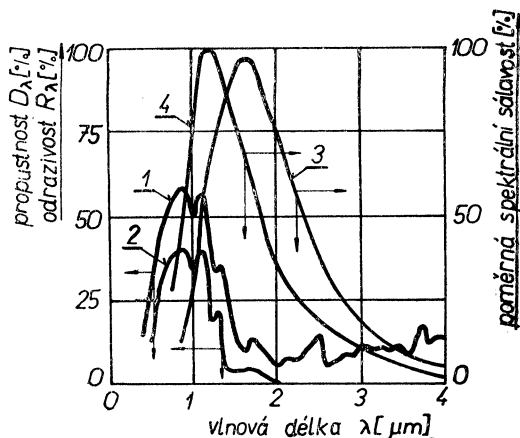
V referátu je pojednáno pouze o fyzikální stránce problematiky, o spektrálních charakteristikách zářičů i osálených předmětů. Pro provozní radiční zařízení má nemenší význam i technické řešení konstrukčních elementů těchto zařízení, neboť dokonalého řešení může být dosaženo pouze vhodnou kombinací obou těchto směrů. V současné době jsou další práce zaměřeny na vybudování elektrotepelných zařízení s programovým automatickým řízením procesů.

Podle referátu předneseného na III. sušárenské konferenci v Novém Městě n. Váhom pro tisk přeložil a upravil inž. S. Kolář.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРОВ ИЗЛУЧЕНИЯ И ОБЛУЧАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

*А. С. Гинзбург, В. В. Красников, Н. Г. Селюков
Москва*

Авторы подчеркивают необходимость наблюдения как за параметрами, характеризующими излучение, так и за процессами, происходящими в облученном материале, и приводят результаты своих собственных измерений спектральных свойств различных материалов, полученные в спектрофотометрической лаборатории московского технологического института пищевой промышленности.



Obr. 3. Spektrální charakteristiky makaronového těsta a žárovkového křemenného zářiče.

- 1 — odrazivost těsta, podíl vlhkosti 31,2, $h = 40$ mm
- 2 — propustnost těsta, $h = 1,3$ mm
- 3 — emisní spektrum zářiče o teplotě $T_1 = 1\,425^\circ\text{K}$
- 4 — emisní spektrum zářiče o teplotě $T_2 = 2\,250^\circ\text{K}$

SPECTRAL CHARACTERISTICS OF EMITTERS AND OF RADIATED MATERIALS

A. S. Ginzburg, V. V. Krasnikov, N. G. Seljukov, Moscow

The authors stress the necessity of following not only the parameters characterising the radiation but also the processes running through the radiated materials and they present the results of their own measurements of the spectral qualities of different materials, gained in the spectrophotometer laboratory of the technological institute of the food-stuff-industry in Moscow.

SPEKTRALCHARAKTERISTIKEN DER STRAHLER UND DER BESTRAHLTEN MATERIALIEN

A. S. Ginzburg, V. V. Krasnikov, N. G. Seljukov Moskau

Die Verfasser betonen die Notwendigkeit der Untersuchung sowohl der Parameter, die das Strahlen charakterisieren, als auch der Vorgänge, die im bestrahlten Material vor sich gehen und führen die Resultate der eigenen Messungen der Spektraleigenschaften verschiedener Werkstoffe, gewonnen im spektrophotometrischen Labor des technologischen Institutes der Nahrungsmittel-industrie in Moskau, an.

CARACTÉRISTIQUES SPECTRALES DES RADIATEURS ET DES MATÉRIELS RAYONNÉS

A. S. Ginzburg, V. V. Krasnikov, N. G. Seljukov, Moscou

Les auteurs soulignent la nécessité de l'étude non seulement des paramètres caractérisant la radiation, mais aussi les processus passant par le matériel rayonné et ils présentent les résultats de leurs propres mesurages concernant les propriétés spectrales de différents matériels, gagnés au laboratoire spectrophotométrique de l'institut technologique de l'industrie alimentaire à Moscou.

● Tresty za zbytečné zvyšování hlučnosti v záp. Berlíně

S okamžitou platností a s veškerou přísností má být v západním Berlíně postupováno proti všem, kteří svým bezohledným hlukem obtěžují své spoluobčany. Nové právní nařízení umožňuje přísně trestat zbytečné houkání, příliš hlasité pouštění rozhlasu, průmyslový hluk přesahující přijatelnou mez apod. Peněžní pokuty za porušení předpisů mohou dosáhnout výše až 1000 DM.

(Ra)

Hamburger Abendblatt

● Římská policie bojuje aktivně proti hluku

Římská policie ve spolupráci s úřadem pro cizinecký ruch podniká tažení proti hluku. Při obtěžování hlukem může občan vytočit tel. číslo 470639, v krátké době přijede policejní hlídka, určí svým přístrojem překročení povolené hladiny hluku a zajistí nápravu. Může vybrat pokuty a ve zvlášť těžkých a opakujících se proviněních může potrestat vinníky až 3měsíčním vězením.

(Ra)

Kampf dem Lärm

VÝPOČET HORKOVODNÍCH POTRUBNÍCH ROZVODŮ PŘI POUŽITÍ „TICHELMANOVA OKRUHU“

LADISLAV MIXAN

Hutní projekt, Ostrava

Autor poukazuje na některé nedostatky současného stavu projekce náročnějších otopných soustav a uvádí případ nutné rekonstrukce jednoho zařízení s příkladem výpočtu.

Recenzoval: Inž. dr. M. Lázňovský

Úroveň současně předávaných otopných zařízení v hutních provozech má stále klesající tendenci a zvláště v poslední době se projevují závažné funkční nedostatky při uvádění vytápění velkých průmyslových hal do provozu.

Značný rozvoj naší socialistické výstavby se rovněž projevuje ve velkém počtu budovaných průmyslových hal, které svojí rozlohou několikanásobně přesahují dříve vytápěné prostory. Tato skutečnost klade zvýšené nároky na dodávku tepla pro zajištění pohody pracovního prostředí.

Současně je nutno upozornit, že většina stávajících pracovních prostorů v hutních závodech, zvláště pokud jde o průmyslové haly s potřebným příkonem od 10 do 50 Gcal/h, není dosud vytápěna vůbec, anebo se teprve provádí projektová příprava.

Značně zvýšené nároky na dodávku tepla pro tak rozměrné haly předpokládají, že projekty pro tato zařízení budou zpracovány zkušenými projektanty, jejichž praxe a odbornost jsou zárukou toho, že jimi navržené zařízení bude bezporuchově uvedeno do provozu. Zkušenosti však potvrzují, že tomu tak není hlavně pro nedostatek kvalifikovaných odborníků a jejich roztržštění do poměrně malých projekčních skupin o dvou až třech lidech v takzvaných komplexních odborech nebo ateliérech, i když v jednom projekčním ústavě.

Tato módní praxe vyhovuje hlavně projektantům — technologům i stavařům, poněvadž jejich opoždění při předávání podkladů musí pak na úkor kvality dohánět specialisté PSV.

Tím se však naprosto omezuje růst specialistů PSV, poněvadž jsou rozděleni bez ohledu na zkušenosti, praxi i kvalifikaci.

Odbornost a růst specializace v každé profesi může podpořit jedině taková organizace, která naopak soustřeďuje specialisty do jednoho oddělení pod vedením zkušeného vedoucího, který nově přicházející mladé pracovníky vychovává po stránce teoretické i praktické.

Komplexnost projektování nemůže být při důsledné profesní organizaci narušena, protože při převzetí nového projekčního úkolu bude jmenována komplexní projekční skupina pro daný úkol, do kterého vedoucí jednotlivých profesí určí takové odborníky, kteří zaručí úspěšné zvládnutí úkolu. K zmíněné roztržštěnosti specialistů je nutno uvést, že v mnohých případech jsou projekty velkých zařízení zadávány pracovníkům, kteří dosud pracovali na projektech malých zařízení, počínaje rodinnými domky

a konče obytnými domy. Takováto zařízení s příkonem 300 000—500 000 kcal/h nejsou tak náročná na provedení přesného výpočtu tlakových ztrát v potrubí (co se správně nevypočetlo, to svou praxí zkušený montér doreguloval).

U těchto systémů se totiž vyskytují nižší dispoziční tlaky pro oběh topné vody. U nově projektovaných zařízení velkých halových prostorů jsou provozní tlakové poměry několikanásobně větší a rychlosti v potrubí u objektů, blíže položených ke zdroji, se mohou pohybovat do 3 m/s podle platných tabulek pro výpočet tlakových ztrát potrubí.

V daném případě je pak nutno provést důkladný hydraulický výpočet potrubí a nespoléhat na pochybnou regulaci dostupných regulačních ventilů.

Uvedené nedostatky se plně projevily při vytápění jednoho objektu hutního závodu během uvádění do provozu v průběhu otopné sezóny 1964/1965. Tepelný příkon zatím postaveného objektu činí 25 Gcal/h. V zadávacím projektu byl rozdělen, a jak možno dnes konstatovat — nevhodně do 6 okruhů. Rozvodné potrubí bylo řešeno „Tichelmanovým okruhem“, který však ve dvou případech nevyhovuje, poněvadž funkci zaokružování nespĺňuje a také nebyl početně zvládnut.

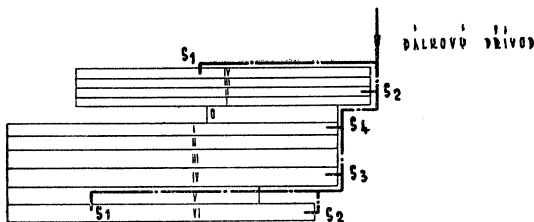
Podle zpracovaného tlakového diagramu je na přívodu dálkovodu do objektu k dispozici 36 kp/cm² a u posledního okruhu 14 kp/cm². Z uvedených dispozičních tlaků je zřejmé, že napojení všech „lodí“ mělo být provedeno přímo z čela objektu, čímž by se zkrátil hlavní přívod a dispoziční tlaky pro jednotlivé okruhy by byly bez podstatných rozdílů. Návrh je vyznačen na příložené situaci na obr. 1 a obr. 2.

Zpracovatelé PP (prováděcího projektu) se z neznalosti výpočtu a funkce „Tichelmanova okruhu“ vůbec nepozastavili nad dvěma nesprávně volenými okruhy, ani nad dispozičními tlaky, které ani z poloviny nevyužili (spotřebováno bylo pouze od 5 do 10 kp/cm² pro jednotlivé „strojovny“).

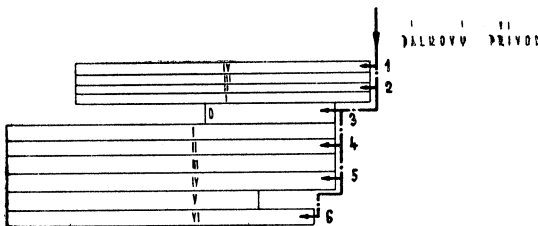
Při spotřebování celého dispozičního tlaku mohlo být použito rozvodné potrubí nepoměrně slabších průměrů včetně připojovacích armatur k jednotlivým tělesům.

Výpočty jsou nedokonalé, nepřehledné a nedokončené. Obsahují početní chyby a nesprávně stanovené odpory potrubí, takže nemohly sloužit ani ke kontrole.

Pro zjištění správné funkce zařízení bylo nutno provést nové komplexní výpočty. Kontrola prokázala, že výpočty zpracovatelů PP jsou nedostačující. Z důvodu



Obr. 1. Situační schéma — současný stav.



Obr. 2. Situační schéma — návrh zapojení.

sladění topné a zpětné větve musí být obě koncové větve v několika úsecích zeslabeny, abychom získali potřebný dispoziční tlak na přípojky jednotlivých otopných těles. Po tomto vyrovnání okruhu se projevují zase značné přebytky (150—2000 kp/m²) na jednotlivých přípojkách k T. S. (teplovzdušné soupravy), poněvadž právě u kon-

cových těles byly voleny velké průměry potrubí (až 2") a malé rychlosti, tj. malé tlakové ztráty.

Poněvadž jde o vytápění hal vysokých až 28 m a rozvodná potrubí jsou uložena až ve výšce 14 m pod jeřábovou dráhou, bylo upuštěno od vsazování clon do rozvodného potrubí (rozestavenost strojního parku nedovolila postavit lešení) a přebytky tlaku byly vyrovnány na přípojkách vsazováním clonek z potrubí $\varnothing 1/2''$ a $3/4''$ v různých délkách. V mnoha případech byly prováděny clonky ve tvaru *U* kompenzátoru za účelem zvýšení tlakových ztrát.

Při vytápění menších sociálních zařízení, kanceláří mistrů, jídelních koutů apod. bylo připojení provedeno většinou potrubím $\varnothing 3/8''$. Takto provedené napojení vůbec nesplňovalo svoji funkci hlavně z důvodu nesprávně provedených výpočtů tlakových ztrát v potrubí hlavního rozvodu.

Při velkých rychlostech v hlavních rozvodech neměly by se používat při napojení bez náběhu přípojky $\varnothing 3/8''$.

Provádí-li se připojování k tělesům bez náběhu doporučuji, aby napojení bylo provedeno potrubím $\varnothing 1/2''$ v délce 2 bm.

Provedení a výkon otopných teplovzdušných souprav

Byly instalovány TS řady 8/IV, 5/IV a 3.15/IV. Výrobci TS je nutno vytknout naprosto nedokonalé provedení těchto výrobků. Ventilátory jsou velmi hlučné a značně rozdílných výkonů.

Uvedené katalogové výkony nejsou dosahovány, na zvláštní přání je nutno uvést, že zákazník požaduje, aby otopné registry byly pozinkovány — jinak se snižuje výkon minimálně o 30 %. V daném případě opomněl objednavatel tuto zkušenost uvést v objednávce, přestože projektant výslovně žádal, aby otopná tělesa byla pozinkována. V současné době jsou asi u 350 ks TS otopná tělesa postupně demontována a pozinkována přímo v závodě, avšak nedokonalým výrobním postupem.

Dělicí clonky usměrňující tok topné vody v registru nejsou řádně osazeny a zavařeny. Zjistí-li se ve výrobě netěsnost některé trubky při zapojení do rozdělovače, je trubka klidně zavařena, čímž se snižuje výkon otopné soupravy.

U některých TS bylo takto zavařených trubek i několik. Přesto, že jsou otopné registry svařovány z trubek a měly by tedy vyhovět pro tlaky do *Jt 25*, stanovil si výrobce základní provedení pro *Jt 6*, a pro další zvýšené pracovní poměry se pak požaduje úhrada na výrobních nákladech.

Horkovodní regulační ventily

Silným nátlakem na výrobce závitových armatur se podařilo zajistit výrobu horkovodních regulačních ventilů pro provozní tlak *Jt 16* a max. teplotu 150 °C. Provozní zkušenosti však ukazují, že dosedací plochy v připojovacím šroubení včetně závitů nejsou řádně opracovány, což znemožňuje důkladné utěsnění. Současně je nutno vyřešit i kvalitu a druh těsnících kroužků.

Uzavíracími a regulačními orgány není možné po týdenním provozu pohnout, aniž by se okamžitě nevyskytla netěsnost. Regulační schopnost nebyla zatím výrobně prozkoušena.

Návrh řešení „Tichelmanova okruhu“

Přiložený výpočet „Tichelmanova okruhu“ je proveden na základě přiloženého návrhu „schéma rozvodu“. Návrh řeší vytápění dvou lodí průmyslové haly. Tento způsob řešení byl zvolen úmyslně, aby nevznikla domněnka, že pro každou halu musí být navržen samostatný okruh. Podobným způsobem může být zaokrouhlováno i několik lodí za sebou. V případě, že se jedná o vytápění pracovního prostoru, kde

Výpočet potrubí — schéma rozvodu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Litry	Kalorie	Délka l [m]	Odpory $\Sigma \xi$	Rychlost v [m/s]	Spád R/l [kp/m ²]	d + [mm]	Z [kp/m ²]	$R \cdot l$ [kp/m ²]	$R \cdot l + Z$ [kp/m ²]	Spotřebo- váno [kp/m ²]	Třída
Dispozice: topná voda 150/70 °C, 20 000 kp/m ²											
Topná větev											
30 000	2 400 000	20	10	1,6	26	Ø 82	1 270	520	1 790	2 637	1
29 000		30	1	1,6	24	Ø 82	127	720	847	3 987	2
28 000		35	4	1,6	24	Ø 82	510	840	1 350	4 827	3
27 000		30	2	1,5	22	Ø 82	225	660	885	5 962	4
26 000		35	4	1,4	20	Ø 82	390	700	1 090	6 727	5
25 000		30	2	1,4	19	Ø 82	195	570	765	7 657	6
24 000		35	4	1,3	17	Ø 82	335	595	930	8 345	7
23 000		30	2,5	1,3	16	Ø 82	208	480	688	9 552	8
22 000		35	4,5	1,4	22	Ø 76	437	770	1 207	10 515	B
10 000		10	1,5	1,2	22	Ø 74	108	220	328	11 625	9
9 000		30	2,5	1,0	17	Ø 54	125	510	635	12 928	10
8 000		35	4,5	1,1	24	Ø 2"	270	840	1 110	14 188	11
7 000		30	2	1,0	19	Ø 2"	100	570	670	15 207	12
6 000		35	4,0	0,85	14	Ø 2"	143	490	633	16 613	13
5 000		30	2,5	1,2	36	Ø 6 1/4"	180	1 080	1 260	17 150	14
4 000		35	4	0,95	24	Ø 6 1/4"	179	840	1 019	17 860	15
3 000		30	2,5	0,95	28	Ø 5 1/4"	115	840	955	18 650	16
2 000		30	1,5	0,65	14	Ø 5 1/4"	31	420	451	19 650	17
1 000		30	1,5	0,6	17	Ø 1"	27	510	537	20 000	18
1 000		10	30	0,6	17	Ø 1"	540	170	710	21 000	
30 000		20	10	1,6	26	Ø 82	1 270	520	1 790	19 650	
1 000		5	15	0,32	4	Ø 5 1/4"	77	20	97	452	
1 000		5	15	0,6	17	Ø 1"	270	85	355		
1 000		5	15	0,95	60	Ø 3 1/4"	675	300	975		
1 000		5	15	0,6	17	Ø 1"	270	85	355	1 330	
Clony		0,5	1,5	0,95	60	Ø 3 1/4"	70	30	100		
		1				Ø 3 1/4"	70	60	130		
		2				Ø 3 1/4"	70	120	190		
		3				Ø 3 1/4"	70	180	250		
		4				Ø 3 1/4"	70	240	310		

Výpočet potrubí — schéma rozvodu

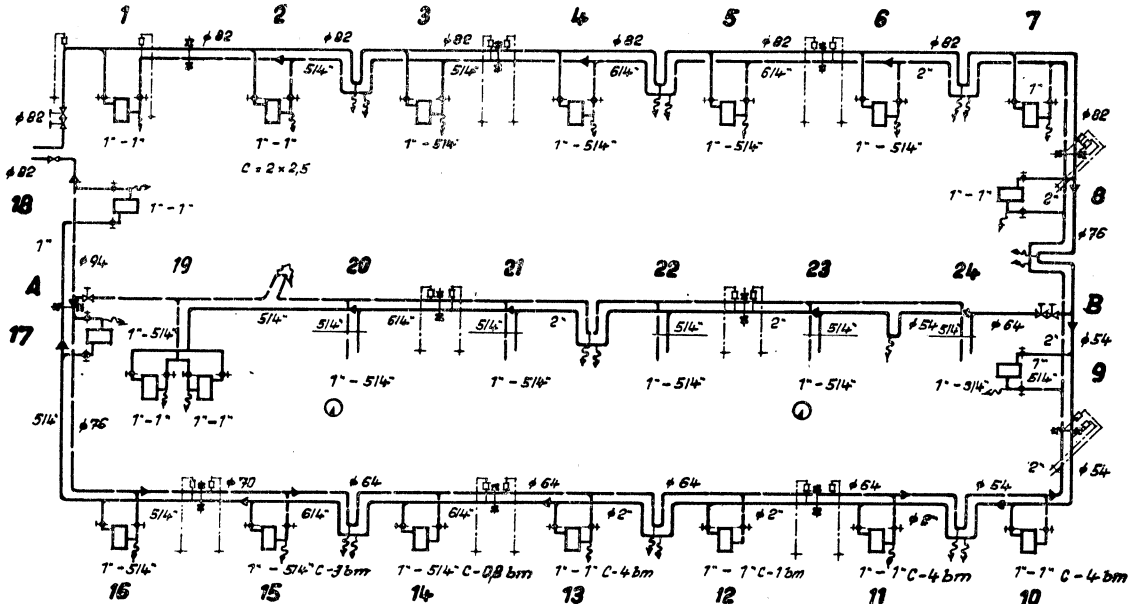
Litry	Kategorie	Délka l [m]	Odpory $\Sigma \xi$	Rychlost v [m/s]	Spád R/l_m [kp/m ²]	d + [mm]	Z [kp/m ²]	$R \cdot l$ [kp/m ²]	$R \cdot l + Z$ [kp/m ²]	Spotřebo- váno [kp/m ²]	Tůra
Zpětné											
29 000	2 920 000	30	2,5	1,2	13	∅ 94	180	390	570	1 790	A
17 000		10	2	1,1	14	∅ 76	120	140	260	2 360	17
16 000		30	2	1,0	12	∅ 76	100	360	460	2 620	16
15 000		30	3	1,1	16	∅ 70	180	480	660	3 080	15
14 000		35	5	1,3	22	∅ 64	420	770	1 190	4 930	14
13 000		30	2	1,2	19	∅ 64	143	577	713	5 643	13
12 000		35	4	1,1	17	∅ 64	240	595	835	6 478	12
11 000		30	2	1,0	14	∅ 64	100	420	520	6 998	11
10 000		35	5	1,2	22	∅ 54	360	770	1 130	8 128	10
9 000		30	3,5	1,3	30	∅ 2"	290	900	1 190	9 318	9
8 000		45	4	1,1	24	∅ 2"	240	1 080	1 320	10 638	8
7 000		30	2,5	1,0	19	∅ 2"	125	570	695	11 333	7
6 000		35	4,0	0,85	14	∅ 2"	143	490	633	11 966	6
5 000		30	3,0	1,2	36	∅ 6/4"	215	1 080	1 295	13 261	5
4 000		35	4	0,95	24	∅ 6/4"	180	840	1 020	14 281	4
3 000		30	3	0,95	28	∅ 5/4"	133	840	973	15 254	3
2 000		35	4	0,65	14	∅ 5/4"	83	490	573	15 827	2
1 000		30	3	0,6	17	∅ 1"	54	510	564	16 381	1
						∅ 3/4 : 1"				17 711	
16 613	17	14 188	14	11 625	11	8 345	8	5 962	5	2 637	3
2 620	∅ 1" — 5/4"	4 936	∅ 1" — 5/4"	6 998	∅ 1"	10 638	∅ 1"	13 261	1" — 5/4"	15 827	∅ 1"
452		452		710		710		452		710	
19 685		19 576	C — 0,8 bm	19 333	C — 4 bm	19 693		19 675		19 174	C — 2 × 2,5 bm
16 162	16	12 928	13	10 515	10	7 657	7	4 872	4		
3 080	∅ 1" — 5/4"	5 643	∅ 1"	8 128	∅ 1"	11 333	∅ 1"	14 281	1" — 5/4"		
452		710		710		710		452			
19 694		19 281	C — 4 bm	19 353	C — 4 bm	19 700		19 605			
15 207	15	12 295	12	9 880	9	6 727	6	3 987	3		
3 740	∅ 1" — 5/4"	6 478	∅ 1"	9 318	1" — 5/4"	11 966	∅ 1"	15 254	1" — 5/4"		
452		710		452		710		452			
19 399	C — 3 bm	19 483	C — 1 bm	19 650		19 403	C — 3 bm	19 693			

Výpočet potrubí — větev A—B

Litry	Kalorie	Délka <i>l</i> [m]	Odpory $\Sigma \xi$	Rychlost <i>v</i> [m/s]	Spád <i>R</i> / <i>l</i> [kp/m ³]	<i>d</i> + [mm]	<i>Z</i> [kp/m ³]	<i>R. l</i> [kp/m ²]	<i>R. l + Z</i> [kp/m ²]	Spotřebo- váno [kp/m ²]	Třída	
											11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
K dispozici: 19 . 650 — (9 552 + 2 360) = 7 788 kp/m ²												
12 000	960 000	30	16	1,1	17	∅ 64	960	510	1 470	2 564	24	
10 000		35	4,5	1,2	22	∅ 54	324	770	1 094	3 434	23	
8 000		30	2,5	1,1	24	∅ 2"	150	720	870	4 086	22	
6 000		35	4,5	0,85	14	∅ 2"	162	490	652	4 921	21	
4 000		30	2,5	0,95	24	∅ 6/4"	115	720	835	5 362	20	
2 000		30	1	0,65	14	∅ 5/4"	21	420	441	5 499	19	
2 000		6,0	2,5	0,65	14	∅ 5/4"	53	84	137	6 107		
1 000		4,0	30	0,6	17	∅ 1"	540	68	608	7 217		
12 000	960 000	30	10	1,1	17	∅ 64	600	510	1 110			
1 000		2	15	0,95	60	∅ 3/4"	675	120	795	1 099		
		2	15	0,6	17	∅ 1"	270	34	304			
1 000		2	15	0,32	4	∅ 5/4"	77	8	85	389		
		2	15	0,6	17	∅ 1"	270	34	304			
Zpětné												
10 000		35	5	0,9	12	∅ 64	200	420	620	1 110	20	
8 000		30	3	1,1	24	∅ 2"	180	720	900	1 730	21	
6 000		35	4	0,85	14	∅ 2"	143	490	633	2 630	22	
4 000		30	3	0,95	24	∅ 6/4"	135	720	855	4 118	23	
2 000		36	4	0,65	14	∅ 5/4"	83	504	587	4 705	24	
1 000		4				∅ 3/4"—1"			1 470	5 804		
Topné												
4 921	20	4086	21		3434	∅ 2		2564	23			
1 730		2630			3263			4118				
137	∅ 5/4"	137	∅ 5/4"		137			137				
389	1"—5/4"	389	1"—5/4"		389	∅ 1"—5/4"		389	∅ 1"—5/4"			
7 177		7242			7223			7208				

jsou pracoviště soustředěna podél venkovních stěn, je pak nutno zabudovat doplňkovou otopnou plochu, a to registry z hladkých nebo žebrových trubek.

Výpočet potrubí je proveden s předpokladem, že bude k dispozici horká voda s tepelným spádem $150/70\text{ }^{\circ}\text{C}$ a že na přístroje za měřičem spotřeby tepla bude k dispozici 20 kp/m^2 . Za daného předpokladu postupujeme při výpočtu potrubí tím způsobem, že začínáme počítat nejdříve přívodní topné potrubí a přes poslední těleso přecházíme na koncovou větev zpětného vratného potrubí, čímž jsme okruh uzavřeli a v případě, že jsme dispoziční tlak spotřebovali, je výpočet konečný.



Obr. 3. Schéma rozvodu.

V každém případě se snažíme na takto provedeném okruhu spotřebovat celý dispoziční tlak, pokud nám to výpočetní tabulky pro potrubí umožňují. V případě, že jsme vyčerpali všechny možnosti a hodnoty podle tabulek a vzniknou přebytky vůči stanovenému dispoziční tlaku (hlavně na přípojkách blízko centrálního zdroje), přistoupíme pak k regulaci na přípojkách vřazením škrtkové clony a regulačního orgánu.

V posledním sloupci výpočetního formuláře potrubí si značíme pořadová čísla, jež nám označují jednotlivé přípojky nebo otopná tělesa. Předposlední sloupec nám udává spotřebovaný tlak pro jednotlivé přípojky.

Po kontrole a ukončení výpočtu celého okruhu přejdeme pak k výpočtu potrubí zpětné větve. Začínáme počítat tak, že v prvním řádku do sloupce „Spotřebováno“ vyznačíme ztrátu v potrubí koncové větve zpětného potrubí. V daném případě začínáme počítat tlakové ztráty do odbočky označené písmenem „A“. Součet tlakových ztrát do odbočky A a B odečteme od celkového dispozičního tlaku a obdržíme tlakovou dispoziční pro střední větev A—B.

Přecházíme pak dále k tělesu č. 17 a okamžitě provádíme vyhodnocení dispozičního tlaku pro těleso, jak je uvedeno na přiložených výpočetních formulářích. Ve zvláštních sloupcích provádíme vždy součet spotřebovaných tlakových ztrát pro

jednotlivé odbočky a tím získáme dispoziční tlak pro každé příslušné těleso. Z výpočtu je zřejmé, že dispoziční tlak nedocílíme ani při provedení „Tichelmanova okruhu“ vždy stejný. Z toho vyplývá, že si musíme vytvořit několik možných variant v různých profilech přípojek, v daném případě pro jedno těleso, a ty pak dosazujeme při stanovení průměrů potrubí na odbočkách.

Stejným způsobem postupujeme k další odbočce a volbou dimenze vratného potrubí vytváříme potřebné dispoziční tlaky pro jednotlivé přípojky. Při delších vzdálenostech mezi jednotlivými tělesy je možné provádět i takové varianty, že např. polovinu trasy zvolíme v předchozím průměru a zbývající část ve zmenšeném profilu. Toto provedení by nám mělo umožnit vyrovnání tlakových dispozic, abychom mohli použít některou alternativu počítaných profilů přípojky, aniž by se pak muselo použít jakékoliv další regulace. Takto splněný předpoklad nárokuje minimální požadavky na doregulování na ventilech, které při rozsáhlých otopných zařízeních je málo účinné. Závěrem pamatujme na zásadu vše spotřebovat řešením v profilech potrubí, řazením clonek z menších průměrů potrubí a teprve pak vzniklé přebytky označovat pro regulaci.

Vynesením početních hodnot ze sloupce „Spotřebováno“ můžeme okamžitě sestavit tlakový diagram pro celý okruh.

Závěr

1. Je nutno provádět soustavné doškolování nově přijatých zaměstnanců a celostátně uplatňovat oborovou specializaci.

2. Je nutno provést kontrolní měření orgány Výzkumného ústavu vzduchotechnických zařízení a ústavem bezpečnosti a hygieny práce nově vyráběných T. S. zvláště pokud se týká výkonu, hlučnosti a tlakových zkoušek.

3. Je nutno vyvinout kontrolními orgány nátlak na výrobce teplovzdušných souprav a armatur, aby jejich výrobky provedením a výkony dosahovaly světových parametrů.

V celosvětovém měřítku nejsou ojedinělé případy, kde výrobci dodávají teplovzdušné soupravy o výkonu 200 000 kcal/h i větším. V současných našich možnostech dosahují T. S. výkonu max. 50 000 kcal/h, ačkoliv jsme ji dříve vyráběli i o výkonu 100 000 kcal/h.

● Boj proti dopravnímu hluku v SSSR

Hlavní dopravní tepny v SSSR mají být ohrazeny betonovými stěnami a porostem stromů, aby bylo sníženo pronikání dopravního hluku do blízkosti obytných domů. Podle návodů sovětských architektů, kteří tyto problémy studují, budou nyní provedeny experimenty v Moskvě a Volgogradě.

(Ra)

Quiet please

● Audiometrická vyšetřování ve Švédsku

Skoro čtvrtina švédské mládeže je postižena poruchami sluchu v době, kdy nastupuje do zaměstnání. Tato okolnost byla konstatována při zasedání Audiologické společnosti. Podle šetření Státního švédského ústavu pro zdraví je 160 tisíc Švédů neustále vystaveno nadměrnému hluku.

(Ra)

Svenska Dagbladet

MĚŘENÍ VLIVŮ NA ODLUČOVACÍ PROCES MOKRÝCH ODLUČOVAČŮ

INŽ. V. QUITTER

VEB PKM Kohlenverarbeitung, Lipsko

Laboratorními zkouškami odlučivosti mokrého rotačního odlučovače, provedenými s několika druhy zkušebního prachu, prokazuje autor článku některé charakteristické vlastnosti tohoto typu. Závěry jsou významné pro provozní uplatnění těchto rotačních odlučovačů.

Upravil a přeložil: inž. J. Tůma, CSc.

Recenzoval: doc. inž. J. Smolík, CSc.

1. ÚVOD

Pro čištění plynů v průmyslu se používají nejčastěji mechanické odlučovače, tkaninové filtry, elektroodlučovače nebo mokré odlučovače. Možnosti jejich použití závisejí do značné míry na druhu prachu, technologickém postupu a na tom, zda konečný produkt má být v suchém nebo mokrému stavu. Dosud není plně jasno, které vlivy vedou k optimálnímu odlučovacímu výkonu. Proto jsme tyto vlivy zkoumali pro mokré odlučovače na zkušebním odlučovacím zařízení v podniku VEB PKM Kohlenverarbeitung, Lipsko, umístěném v Kulkwitzu.

2. DOSAVADNÍ FYZIKÁLNÍ PODKLADY

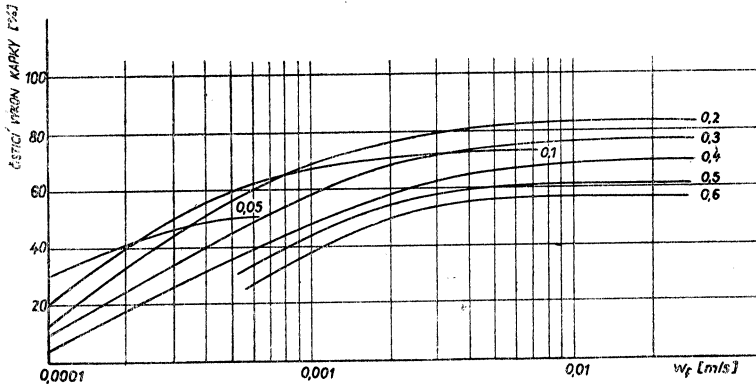
Základní výzkumy čistícího výkonu vodní kapky provedl *Barth* [1], [2], [3] a *Weber* [4]. Při zkrápěcím pochodu přechází prach z plynného nosného prostředí do vodního nosného prostředí. Tímto způsobem znečištěné vodní kapky jsou asi o jeden řád větší než částice prachu a lze je proto lépe odloučit. Při zkrápění vznikají relativní rychlosti mezi vodními kapkami a částicemi prachu a ty způsobují následkem setrvačných sil vzájemné nárazy prachových částic a kapek a vniknutí částic do kapek. *Weber* uvedl ve své disertaci [4] závislosti odlučovacího výkonu vodní kapky na velikosti kapky, relativní rychlosti a pádové rychlosti prachu. Podle jeho výpočtů se zlepšuje čistící výkon se stoupající relativní i pádovou rychlostí. Naproti tomu průměr kapky v závislosti na pádové a relativní rychlosti má optimální rozmezí 0,2 až 0,4 mm (*obr. 1*).

Dosud panoval názor, že fyzikálně chemické pochody mají velký vliv na smáčení. Provedené pokusy [5], [6], [7] však ukázaly, že se téměř všechny málo polární látky, jako uhlí, sloučeniny kovů (např. arzén) a síry, grafit a síra samy přednostně smáčejí s málo polárními tekutinami, např. minerálními oleji a všechny silně polární látky, kyslíčníky a karbonáty se smáčejí se silně polárními tekutinami, např. s vodou.

Při procesu mokrého odlučování vznikají dva pochody:

- a) zkrápění a tím přechod prachu z plynu do tekutiny,
- b) odlučování kapek s prachem z plynu.

Při tom je nutno větší váhu klást na prvý pochod. Pro odlučování kapek musí být použitý odlučovač řešen tak, aby ještě odloučil i nejmenší kapky, které přicházejí v úvahu.

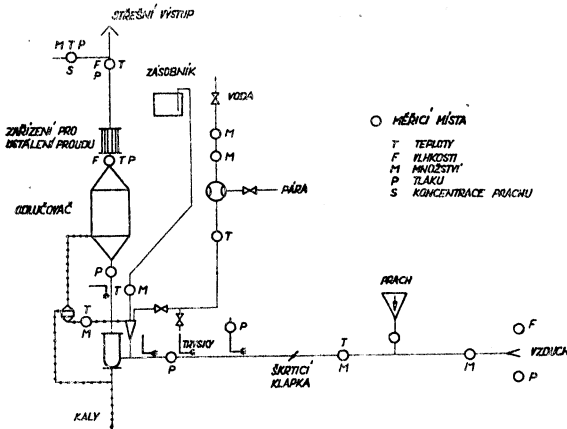


Obr. 1. Čistící výkon vodní kapky různého průměru v závislosti na pádové rychlosti prachu při rychlosti plynu $c = 18,5$ m/s a dráze pro smáčení 3 m.

3. POPIS ZKUŠEBNÍHO ZAŘÍZENÍ

Zkušební mokré odlučovací zařízení sestávalo z ventilátoru se zkrápěným oběžným kolem a se zachycovačem kapek. Jako zachycovač kapek byl — podle potřeby — použit buď vírový odlučovač s osovým průtokem nebo setrvačný odlučovač kapek. Provedení zkušebního zařízení je patrné z obr. 2 a z tohoto popisu:

Zaprášený vzduch se nasává rovným vzduchovodem. Měření množství se provádí pevně zabudovanou Prandtlovou trubicí, která byla cejchována další sondou za vyústěním podavače prachu. Tímto způsobem bylo při cejchování respektováno i množství vzduchu prosáté podavačem prachu. Prach byl z podavače odsáván. Vzduch odsávaný přes podavač prachu se mohl dobře mísit s hlavním nasávaným vzduchem v dále napojené trati, vybavené praporkovými indikátory proudových čar a škrticí klapkou, sloužící k nastavení množství. V tomto úseku trati se měřila teplota rtuťovým teploměrem. Zkrápění se provádělo buď 3 m, 2 m nebo přímo před nebo za ventilátorem pomocí tlakových rozprašovačů nebo speciálního roz-



Obr. 2. Schéma zkušebního zařízení.

prašovače na ose ventilátoru. Podané množství vody nebo množství znečištěné vody jsme mohli měřit a regulovat.

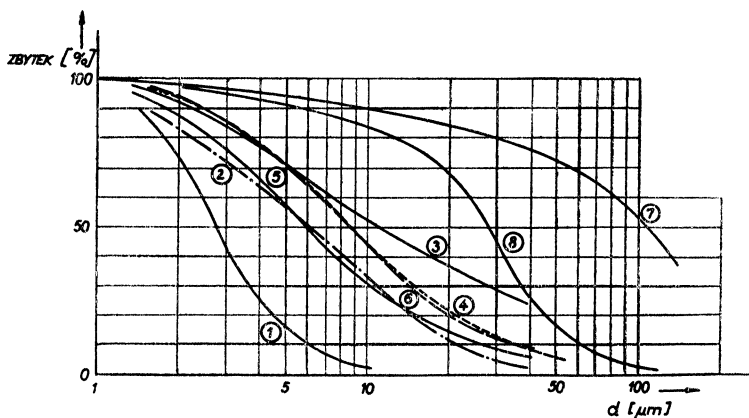
Za ventilátorem byl umístěn odlučovač. Před ventilátorem, za ním a za odlučovačem byly upraveny odběry pro měření tlaku. V odlučovači bylo možno měřit teplotu a vlhkost vzduchu. Po opuštění odlučovače měl vzduch ještě vířivý pohyb, který se odstranil ustalovací vložkou. Dýza navazující na tuto vložku vyrovnala rozdělení prachu po celém průřezu přístroje, přestože následkem víření v odlučovači a za ním byla před dýzou koncentrace prachu na okrajích průřezu vyšší než uprostřed. Jak ukázaly výsledky měření, byly víry ustalovací vložkou zcela odstraněny. Prach na straně čistého plynu byl na měřicím místě — asi 5 m za dýzou — rozdělen po průřezu rovnoměrně. Odběr vzorků na straně čistého plynu se prováděl cyklo-novou sondou [8]. Na úrovni odběrového místa se měřila teplota a vlhkost elektrickými metodami. Vyčištěný plyn se odváděl střešní výfukovou hlavicí.

4. ZKUŠEBNÍ PRACHY

Jako zkušební prachy byly použity:

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Hnědé uhlí I | (elektrofiltr na inertní plyn) |
| 2. Hnědé uhlí II | (multicyklon) |
| 3. Šamot | (multicyklon) |
| 4. Odprášení slévárny temperové litiny | (tkaninový filtr) |
| 5. Popílek | (elektroodlučovač) |
| 6. Křemenný prach | (tkaninový filtr) |
| 7. Měděný obrus | |
| 8. Koks — grafit — měď | |

Jak je patrné z *obr. 3*, nejjemnější prach, který se i nejhůře odlučuje, je hnědé uhlí I. Převážná část zkoušek byla prováděna tímto prachem, protože v oblasti horšího odlučování se výrazněji projevují vyšetřované vlivy. Je známo, že vzestup



Obr. 3. Disperzita zkušebních prachů (odstředivý třídící Bahco).

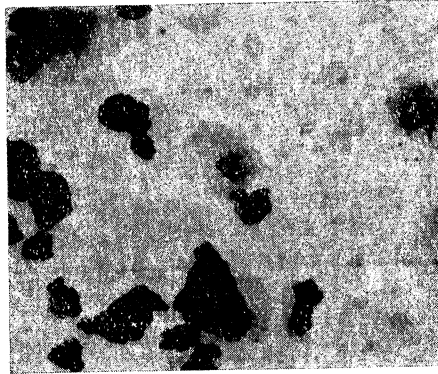
účinnosti z 80 na 90 % je rovnocenný vzestupu z 98 na 99 %, přitom však z hlediska měření lze vzestup z 80 na 90 % snáze a přesněji určit, již pro vyšší obsah prachu ve vyčištěném plynu. Prach hnědé uhlí I. byl odebrán z elektrofiltru provozovaného



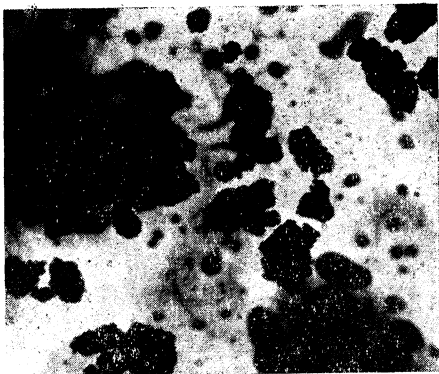
Obr. 4. Snímek z elektronové mikroskopie prachu z Deutzen bez přípravy preparátu ultrazvukem.



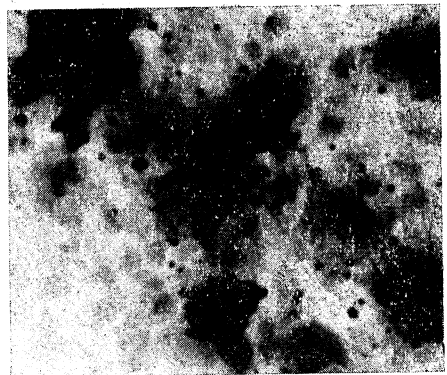
Obr. 5. Snímek z elektronové mikroskopie prachu z Deutzen po 15 minutách působení ultrazvuku při přípravě preparátu.



Obr. 6. Snímek z elektronové mikroskopie prachu z Deutzen po 30 minutách působení ultrazvuku při přípravě preparátu.



Obr. 7. Snímek z elektronové mikroskopie prachu z Deutzen po 45 minutách působení ultrazvuku při přípravě preparátu.



Obr. 8. Snímek z elektronové mikroskopie prachu z Deutzen po 60 minutách působení ultrazvuku při přípravě preparátu.

na inertním plynu u mlýnice lisovny BKW Deutzen. Elektroodlučovač má předřazen předodlučovač, cyklon a multicyklon. Prach je silně přesušen.

Při sledování prachu v elektronovém mikroskopu je řada potíží s přípravou vzorku. Vzorky byly pomocí ultrazvuku rozptýleny v chloroformu a usušeny na uhlíkovém filmu bez vlastní struktury. Protože nebylo jednoznačně známo, kdy se ultrazvukem rozrušily shluky a od kdy nastává rozrušení zrna, musili jsme dobu působení ultrazvuku měnit. Bez dispergování ultrazvukem byly v zorném poli pozorovány jen zřídka menší částice. Obraz byl většinou úplně pokryt shluky o průměru asi 50 μm . Obr. 4 není proto typický. Po 15 minutách působení ultrazvuku jsou shluky z největší části rozrušeny (obr. 5). Obr. 6, obr. 7 a obr. 8 ukazují prach po 30, 45 a 60 minutách působení ultrazvuku. Jím se částice zmenšovaly a posléze se rozplynuly do neostře ohraničených obrysů. Buď se v tomto případě zrna porušují nebo je tvar částic zkreslen elektrickými náboji pozorovaných oblastí. Z obr. 6 je patrné, že střední hodnota velikostí částic v okolí 2,5 μm byla vypočtena správně.

5. VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

5.1 Teoretický a praktický vliv způsobu odlučování

Pro radiální vstřikování jsme určili úbytek relativní rychlosti v závislosti na dráze plynu, rychlost plynu a velikost kapek. Je nutno si přitom povšimnout, že pochody se odehrávají částečně v stokesovské a částečně v newtonovské oblasti.

Výraz

$$m \cdot \frac{d^2s}{dt^2} = W - (G - A),$$

kde m — hmotnost kapky [g],
 s — dráha kapky [cm],
 t — čas [s],
 W — odpor prostředí [g cm s^{-2}],
 G — váha kapky [g cm s^{-2}],
 A — vztlak kapky [g cm s^{-2}],

vede na diferenciální rovnice

$$s'' + as'^2 + b = 0,$$

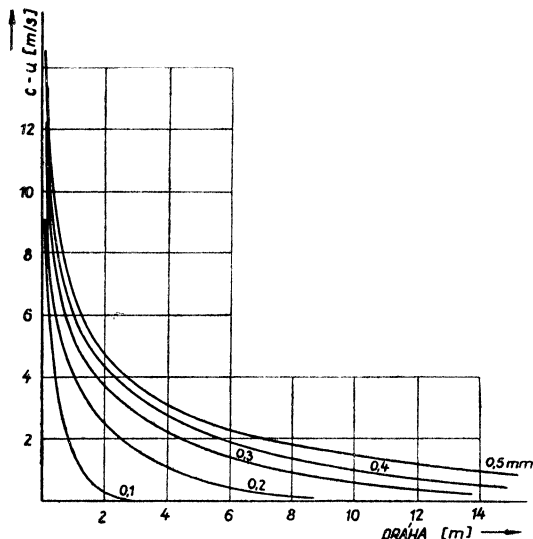
$$s'' + a.s' + b = 0$$

a řešení

$$s = f(t),$$

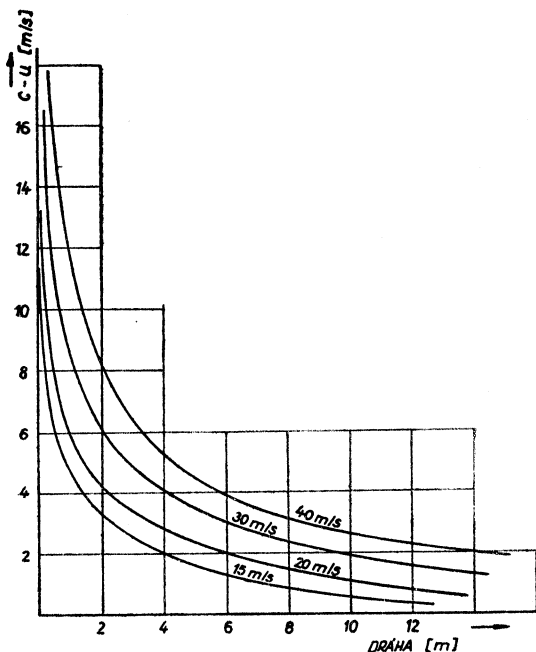
$$c - u = f(t),$$

c — absolutní rychlost plynu [cm s^{-1}],
 a, b — konstanty,
 u — relativní rychlost mezi kapkami a plynem [cm s^{-1}].

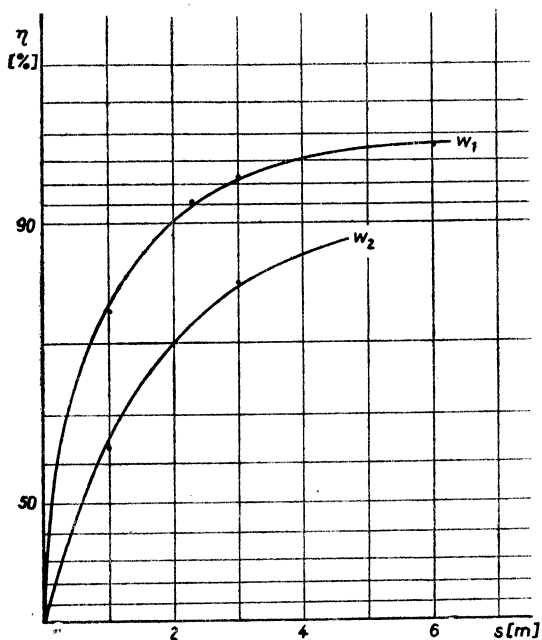


Obr. 9. Změna relativní rychlosti v závislosti na dráze kapky při různých velikostech kapky (rychlost vzduchu 20 m/s).

Z řešení lze pro oba rozsahy při současném respektování okrajových podmínek vypočítat diagramy na obr. 9 a obr. 10. Je patrné, že na prvých metrech dráhy pro zkrápění silně klesá relativní rychlost. Při nižších relativních rychlostech se jemný prach neodchyluje od proudových čar a neprotrikne do kapiček. Původně značný

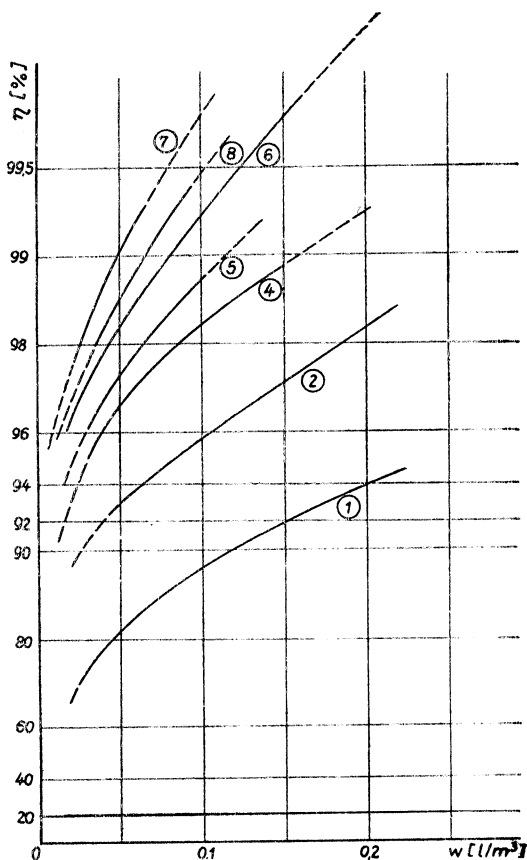


Obr. 10. Změna relativní rychlosti v závislosti na dráze kapky při různých rychlostech vzduchu (velikost kapky 0,4 mm).



Obr. 11. Odlučovací výkon mokrého odlučovače v závislosti na dráze pro zkrápění pro dvě různá množství vody, $w_1 = 0,269 \text{ l/m}^3$ a $w_2 = 0,119 \text{ l/m}^3$.

vliv relativní rychlosti na odlučovací výkon s rostoucí drahou pro zkrápění strmě klesá. Jak je patrné z křivek odlučivosti v závislosti na dráze pro zkrápění (obr. 11), potvrzuje se teoretický předpoklad vlivu této dráhy. Vzestup odlučivosti je v první fázi zkrápění největší a pro relativní rychlosti blízké se nule klesá i vzestup odlučivosti k nule. Exaktní přepočet výsledků měření však není možný, protože v dráze pro zkrápění byl umístěn ventilátor, který způsobil změny rychlostí i směrů, což též ovlivňuje měřenou odlučivost. Křivka 1 v obr. 11 byla stanovena při množství vody $w = 0,269 \text{ l/m}^3$ a křivka 2 při $w = 0,119 \text{ l/m}^3$.



Obr. 12. Křivky odlučivosti setrvačného odlučovače kapek a rotačního rozprašovače.

5.2 Vliv pevných látek ve vodě pro zkrápění

Při pokusech se zpětným přiváděním části zachycených kalů nebo při vnějším znečištění vody pro zkrápění se neprojevily žádné změny odlučivosti. Při různých koncentracích kalů byly měřeny obsah pevných látek, obsah soli, pH hodnota a povrchové napětí. Při zvyšování zpětně přiváděného kalu poklesla odlučivost nepatrně teprve při obsahu kalů 70—80 %. Při vyšších koncentracích kal nepřiměřeně zhoustl. Je možné, že následkem toho se snížilo průtočné množství, což způsobilo pokles odlučivosti. Pokusy s vnějším znečištěním jsme prováděli až do obsahu pevných látek 130 g/l. Přitom se neprojevila žádná změna odlučivosti.

5.3 Vliv smáčedel ve vodě pro zkrápění

Zkoušky se smáčedly byly provedeny obdobně jako s cizími kaly. Směs voda—smáčedlo byla připravena ve zvláštním zásobníku. Byla použita smáčedla „LEUNA“ a „NEOMERPIN“. Výsledky jsou zachyceny v *tab. I*. Pokusy byly provedeny se stejným množstvím i teplotou vody. Přidání smáčedla nepřináší tedy při mokřém odlučování žádné zlepšení odlučivosti. Hodnota pH kolísala při těchto pokusech v okolí 7,7. Obdobné závěry byly udělány již při měřeních v kombinátu „Schwarze Pumpe“.

Tabulka I. Vliv smáčedel na povrchové napětí a odlučivost

Smáčedlo	Koncentrace smáčedla	Povrchové napětí . 10 ⁻⁵ [N/cm]	Odlučivost [%]
Leuna	0,333	39	89,4
Leuna	0,28	40	89,0
Leuna	0,14	41	89,4
Leuna	0,06	44	89,3
Neomerpin	0,5	49	89,9
bez	0,0	72	89,5

5.4 Vliv teploty vody pro zkrápění

Teplota vody pro zkrápění byla po stupních zvyšována. Pokusy jsme provedli ve dvou sériích pro 0,03 a 0,065 l vody na m³. Teplota vody se měnila mezi 20 a 60 °C. V obou sériích pokusů se neprojevily žádné změny odlučivosti. Při zahřátí vody z 20 na 60 °C klesne povrchové napětí z 72 na 68 . 10⁻⁵ N/cm. Tento pokles povrchového napětí je značně menší než pokles přidáním smáčedel, kde nebyl obdobně pozorován pokles účinnosti.

5.5 Vliv množství vody

U všech vyšetřovaných odlučovacích a rozprašovacích systémů jsme mohli pozorovat, že průběhy křivek odlučivosti, vynesené v závislosti na množství vody pro smáčení jsou navzájem podobné. Pro nižší obsahy vody v plynu ($w < 0,05$ l/m³) klesá křivka strmě až k odlučivosti za sucha ($w = 0$, obr. 12). Při vynesení na logaritmický papír je průběh pro $w > 0,05$ l/m³ přibližně lineární. Skutečnost, že celkový průběh na logaritmickém papíru se blíží parabole, umožnil stanovit tuto funkci pro odlučivost:

$$\eta = 1 - ae^{-bw^c},$$

kde a, b a c jsou konstanty závislé na velikosti kapek, druhu prachu, dráhy pro

zkrápění atp. Množství vody je jednou z nejdůležitějších veličin, ovlivňující sledovanou odlučivost.

5.6 Vliv velikosti kapek

Při pokusech jsme zkoušeli 8 různých rotačních rozprašovačů. Pro pět z nich byla známa střední velikost kapek. Jak je patrné z *tab. II*, odlučivost závisela značně na velikosti kapek. S poklesem střední velikosti kapek až do $\varnothing 0,3$ mm odlučivost stoupala. Jemnějších kapiček jsme však s uvedenými rozprašovači nemohli dosáhnout. Se speciálními rozprašovači B_1 až B_3 byly docíleny ještě vyšší odlučivosti. Tyto rozprašovače jsou ve tvaru kartáčů a při tom hraje roli — vedle zvýšení relativní rychlosti otáčením kartáčů — též zlepšení zkrápění průchodem vzduchu s prachem kartáči. Oba vlivy zvyšují odlučivost. I výsledky zkoušek, prováděné s tlakovými rozprašovači lze uspořádat do tabulky v závislosti na velikosti kapek. Při nastavení obsahu vody $0,0423$ l/m³ však nastaly potíže, protože množství vody lze zvětšit pouze stupňovitě zapojením dalších trysek. Chtěli jsme zvětšit množství podané tryskou i zvýšením tlaku. Přitom by se však měnil střední průměr kapek. Zásadně lze říci, že trysky, které vodu rozprašují do plných kuželů jsou lepší — při stejné velikosti kapek — než trysky s rozprašením pouze do kuželového pláště.

Tab. II. Závislost střední velikosti kapek a odlučivosti na způsobu rozprašování

Typ rozprašovače	Střední velikost kapek [mm]	Odlučivost [M]
ZO malý	0,8	80,4
ZO velký	0,45	80,3
bez koruny	0,53	80,22
Z 4	0,42	81,1
Z 8	0,3	81,65
B 1	—	83,2
B 2	—	86,0
B 3	—	87,5

5.7 Vliv koncentrace prachu

Pro vírový odlučovač s osovým průtokem a setrvačný odlučovač kapek jsme vyšetřovali vliv koncentrace prachu na odlučivost. Vstupní koncentraci prachu jsme určili v rozmezí běžném u mokrých odlučovačů $1-7$ g/m³. Množství vody jsme během zkoušek neměnili. Nedošlo k žádné změně odlučivosti během zkoušek. Pokusy, které na Winklerovu generátoru provedlo Vědecko-technické středisko pro vzducho-techniku a chladicí techniku v Drážďanech ukazují, že odlučivost klesla jen nepatrně pro vstupní koncentraci v rozmezí $30-40$ g/Nm³. Naproti tomu účinnosti při 50 a 80 g/Nm³ byly při stejných množstvích vody opět řádově stejné. Pokusy byly provedeny provozním zařízením za obtížných podmínek. Je možné, že tím vznikly i určité nepřesnosti.

Z uvedeného vyplývá, že odlučivost mokrého odlučovače prakticky nezávisí na vstupní koncentraci prachu.

5.8 Vliv druhu prachu

Křivky odlučivosti v závislosti na obsahu vody pro různé prachy jsou na *obr. 12*.

Je patrné, že hrubozrnné prachy lze snáze odlučovat než jemnozrnné. Jak z další, dosud neuzavřené práce autorovy vyplývá, má rozdělení velikostí částic vedle obsahu vody největší vliv na odlučivost.

6. ZÁVĚR

Na zkušebně byl prováděn za definovaných podmínek výzkum vlivu jednotlivých faktorů na odlučivost mokrých rotačních odlučovačů. Přitom se ukázalo, že vodní obsah, zrnitost a hustota prachu, velikost kapek vody, dráha pro smáčení a relativní rychlost mají značný vliv. Naproti tomu se neprojevil vliv teploty vody, příměsí pro ovlivnění povrchových vlastností vody, obsahu pevných látek ve vodě, koncentrace a smáčivosti prachu.

Literatura

- [1] *Barth, W.*: Die physikalischen Grundlagen der Entstaubung. Erzmetall (1955) Bd. 8, S. 101/104
- [2] *Barth, W.*: Abscheidung von Flüssigkeitsnebeln und Flüssigkeitstropfen aus Gas. Allgemeine Wärmetechnik, Bd. 9, H. 11/12
- [3] *Barth, W.*: Grundlegende Untersuchungen über die Reinigungsleistung von Wassertropfen. Staub 19 (1959) H. 5, S. 175/180
- [4] *Weber, E.*: Über die Reinigungsleistung von Wassertropfen bei Hochofengichtgas. Diss. TH Karlsruhe 1957
- [5] *Meldau, R.*: Handbuch der Staubtechnik B. 1. Deutscher Ingenieur-Verlag, Düsseldorf
- [6] *Meldau, R.*: Netzmittel in der Staubtechnik unter besonderer Berücksichtigung der Benetzung feinteiliger Eisenoxyde. Archiv des Eisenhüttenwesens 28 (1957), H. 10
- [7] *Winnasker, K.*: Die Schwimmaufbereitung als Verfahren der Stoffbewegung und Stofftrennung. Zeitschrift VDI Beiheft Verfahrenstechnik (1938), H. 2
- [8] *Quitter, V. u. Zimmermann, L.*: Mitteilungen aus der Luft- und Kältetechnik. 1 (1965) H. 1
- [9] *Kohlrausch*: Praktische Physik I. Teubnerverlag 1956.

ИЗМЕРЕНИЕ ВЛИЯНИЙ НА ПРОЦЕСС ОТДЕЛЕНИЯ В МОКРЫХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯХ

Инж. В. Квумтер

На основании лабораторных испытаний улавливаемости мокрого ротационного пылеуловителя, для которых было использовано несколько видов испытательной пыли, автор доказывает в статье некоторые характерные свойства этого типа. Вывода имеют большое значение для применения в эксплуатации таких ротационных пылеуловителей.

MESSUNG DER EINFLÜSSE BEIM ABSCHIEDUNGSPROZESS DER NASSEN ABSCHIEDER

Ing. V. Quitter

Mit den Laborversuchen über die Abscheidungsfähigkeit des nassen Rotationsabscheiders, die mit einigen Sorten von Prüfstaub durchgeführt worden sind, weist der Verfasser in dem Artikel einige charakteristische Eigenschaften dieses Typs nach. Die Ergebnisse sind für die Betriebsbewertung dieser Rotationsabscheider von grosser Bedeutung.

MEASURING OF INFLUENCES ON THE SEPARATING PROCESS OF THE WET SEPARATORS

Ing. V. Quitter

By means of laboratory tests of the separating properties of a wet rotation separator, realised with several kinds of testing dust, the author in the paper proves certain characteristic properties of this type. Closing devices are very important for the operation use of these rotation separators

MÉSURAGE DES INFLUENCES SUR LE PROCÉDÉ DE SÉPARATION DES SÉPARATEURS HUMIDES

Ing. V. Quitter

Dans l'article présenté, basé sur les essais de laboratoire concernant l'aptitude de séparation d'un séparateur rotatif humide et réalisés à l'aide de plusieurs sortes de poussière d'essai, l'auteur prouve plusieurs qualités caractéristiques de ce type. Les conclusions sont très importantes pour mettre ces séparateurs rotatifs en service.

● Opatření proti leteckému hluku

Podle návrhu, který byl přijat v parlamentě, mají být v západním Německu stanoveny tři odstupňované zóny v blízkosti letišť, v nichž se nebudou stavět žádná nová obydlí. Obyvatelům, kteří jsou v těchto oblastech již usazeni, bude vypláceno odškodné za nadměrný hluk.

(Ra)

Frankfurter Allgemeine Zeitung

● Stoupající podíl onemocnění vlivem hluku u nemocí z povolání

Podle zprávy, kterou vydala Lékařská akademie v Erfurtu s Hygienickým ústavem university v Halle, stoupají v NDR trvale známé případy poškození sluchu vlivem hluku od r. 1957. Tato onemocnění se podílejí 17,48 % a zaujímají třetí místo v nemocech z povolání. Byly zřízeny zvláštní ošetřovny, kam budou pracující v hluku povolávání k pravidelným prohlídkám.

(Ra)

Das deutsche Gesundheitswesen

● Zvukoizolační opatření pro potrubí

Isolační elementy jsou tuhá a mechanicky pevná tělesa s vnitřním pryžovým vyloženíem. Potrubí, uložené v pryžovém prstenu, je prostřednictvím těchto členů pevně zabudováno do stavební konstrukce. Pružnou pryžovou vložkou jsou utlumeny zvukové vlny vyzařované proudícím médiem, právě tak jako hluk vznikající při práci na potrubí. Tato opatření poskytuje zároveň účinnou ochranu potrubí při porušení zdiva.

(Ra)

Lärmbekämpfung

● Magnetická úprava vody

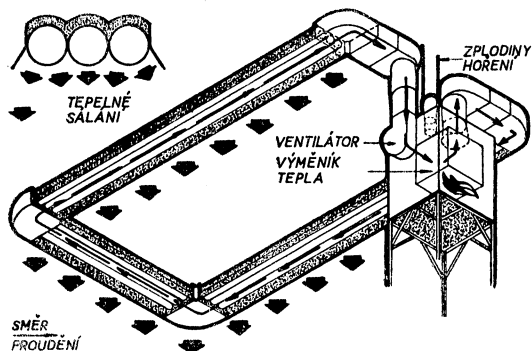
V ČKD Dukla byla zahájena výroba přístrojů na magnetickou úpravu vody, kterou jsme znali dosud jako přístroje CEPI belgické firmy EPURO. Typy výkonové řady značené MÚV-M 1 až M 4 mají rozsah výkonu Q_{\min} 1 až 10 m³/h a Q_{\max} = 5 až 45 m³/h, které jsou závislé na celkové tvrdosti vody. Podmínky instalace, možnosti použití magnetické úpravy a provozní podmínky k správnému chodu přístroje uvádí Energetika č. 5, ročník 66.

(Bo)

SÁLAVÉ VYTÁPĚNÍ PRŮMYSLOVÝCH HAL POMOCÍ POTRUBÍ S HORKÝM VZDUCHEM

Pod ochranou patentu publikuje britská firma BRIGHTSIDE dosud málo obvyklý systém sálavého vytápění určený pro menší průmyslové objekty. Podstatou systému je agregát topený tekutým nebo plyným palivem, kterým se ohřívá vzduch v uzavřeném trubním okruhu. Pohyb vzduchu v potrubí je nucený — pomocí ventilátoru. Uzavřený trubní okruh může mít dvě provedení:

Provedení I (obr. 1) je vhodné pro halové prostory, které nejsou rozděleny příčkami a vyžadují tepelný výkon v rozmezí 75 000 až 730 000 kcal/h. Trubní okruh je složen ze tří plechových potrubí vedených vedle sebe tak, že vytvářejí obvod obdélníku. V rozích obvodu jsou potrubí



Obr. 1.

nahrazena společnými koleny, do jejichž čel jsou jednotlivá potrubí zapuštěna. Každý běžný metr potrubí dává týž tepelný výkon. Tak např. u nejmenšího zařízení s rozvodem o délce 80 m se používá potrubí o \varnothing 75 až 230 mm; u největšího zařízení s rozvodem o délce 435 m jsou průměry potrubí 75 až 600 mm.

Provedení II je vhodné pro vytápění úzkých a dlouhých objektů až do šířky 15 m nebo prostorů s vysokými příčkami u širších objektů, které vyžadují výkon v rozmezí 50 000 až 480 000 kcal/h. Rozvod je veden pouze po jedné ose a trubní okruh je řešen takto: Dvě postranní potrubí o menších průměrech rozvádějí přírodní vzduch a jedno potrubí o větším průměru vedené uprostřed vede vzduch zpět k agregátu.

Celková délka rozvodu je u menších výkonů 48 až 100 m, přičemž menší potrubí mají průměr 230 mm a střední větší potrubí 305 mm. U větších výkonů a délce rozvodu 120—260 m je průměr přírodních potrubí 610 mm a zpětného 865 mm.

Rozvodné potrubí je spirálové z pozinkovaného plechu a jednotlivé jeho větve jsou uloženy těsně vedle sebe. Aby se zabránilo nežádoucímu sdílení tepla konvekcí směrem nahoru, je potrubí na této straně dobře izolováno a opatřeno po stranách deskami, které omezují sdílení tepla konvekcí.

Celé zařízení s trubním rozvodem není pro střechu velkým zatížením, neboť u provedení I představuje váha potrubí zatížení 25—72 kg/bm. U provedení II činí zatížení 27—85 kg/bm.

Ohrívavě vzduchu se skládá ze třístupňového výměníku tepla, jímž cirkulující vzduch proudí pomocí ventilátoru a ohřívá se automatickým hořákem. Výkon ohřívavě je 50 000 až 275 000 kcal/h. Velké agregáty se montují na plošiny, menší se zavěšují na stropní konstrukci. Hořák je vybaven automatikou proti zhasnutí plamene a přehřátí zařízení.

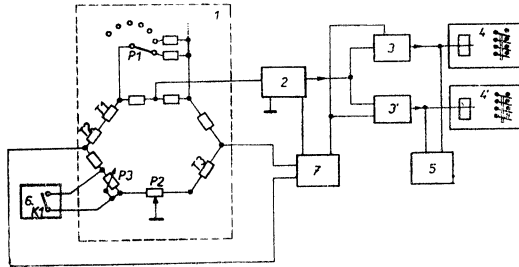
Výrobce uvádí, že i když jsou pořizovací náklady vyšší, než u konvekčních systémů, je tato nevýhoda vyvážena větší životností zařízení (nejméně 20 let). Provozní náklady jsou však nejméně o 25 % (v některých budovách s většími tepelnými ztrátami až o 50 %) nižší ve srovnání s konvekčními otopnými soustavami.

Chlupáč

Podle firemní literatury firmy BRIGHTSIDE, zapůjčené P. Popovem.

EKVITERMNÍ TRANZISTOROVÝ REGULÁTOR

V čísle 3/1965, v článku inž. Cikharta „Hospodárné řízení tepelného výkonu výměnkových předávacích stanic“ byl popsán způsob regulace teplovodních otopných soustav připojených na parní nebo horkovodní tepelnou síť. Způsob spočívá v tom, že je regulována střední teplota přívodní a vratné vody v závislosti na venkovní teplotě. V tomto smyslu je vyvíjen v ZPA — závod



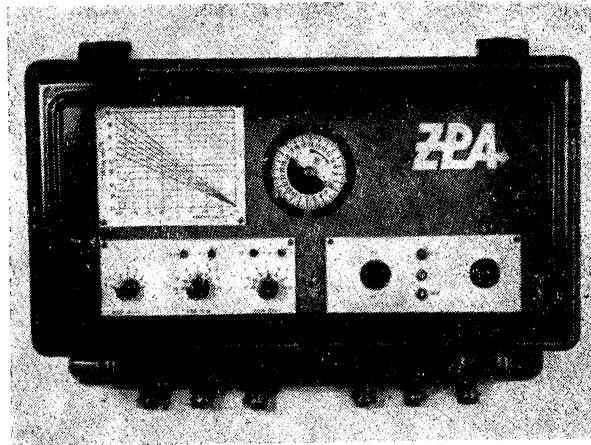
Obr. 1.

Ústí n. L. ekvitermní tranzistorový regulátor, jehož funkční vzorek byl s úspěchem provozně vyzkoušen ve výměnkové stanici na sídlišti „Červený vrch“ — Praha.

Regulátor sestává z těchto funkčních částí (obr. 1):

1. Vstupní obvod, 2. Zesilovač s kruhovým modulátorem, 3.—3'. Klopné obvody, 4.—4'. Výstupní relé pro ovládání servopohonů, 5. Ruční ovládání, 6. Časový spínač, 7. Napáječ.

Funkce regulátoru je zřejmá z principiálního schématu. Vstupní obvod je tvořen můstkem, v je-



Obr. 2.

žích větvích jsou zapojeny odporové teploměry T_1 , T_2 , které snímají teplotu v přívodním a vratném potrubí. Teploměr T_3 snímá venkovní teplotu. Přepínačem P_1 se volí požadovaná závislost střední teploty přívodní a vratné vody na venkovní teplotě $t_s = f(t_3)$. Potenciometr P_2 umožňuje rovnoběžný posuv zvolené křivky, potenciometr P_3 nastavení nočního útlumu. Přepínání z denního na noční provoz se děje automaticky pomocí kontaktu K_1 časového spínače. Dobu nočního a denního provozu lze libovolně nastavovat. Můstek je napájen střídavě.

Odchylka od žádané hodnoty způsobí rozvážení můstku, na jehož diagonále vznikne střídavé napětí, které se zesiluje tranzistorovým zesilovačem. V kruhovém modulátoru je usměrněno a fázově rozlišeno. Podle smyslu regulační odchylky spíná klopný obvod to či ono relé, kterým je ovládán servopohon. Ruční ovládání je umožněno vestavěnými tlačítky.

Regulátor má ještě vestavěnu impulzní, teplotní zpětnou vazbu a obvod pro pevnou zpětnou vazbu. Teplotní vazba dává regulátoru charakter *PI* a pevná vazba pomocí vysílače servopohonu charakter *P*.

Max. citlivost na střední teplotu vody je $0,25 \Omega$, na venkovní teplotu $0,1 \Omega$.

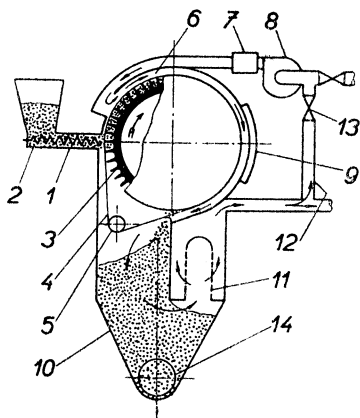
Konstrukčně je regulátor proveden jako nástěnný (obr. 2). Obvody jsou na plošných spojích. Konstrukce a vybavení usnadňují montáž, obsluhu a údržbu.

Brokeš

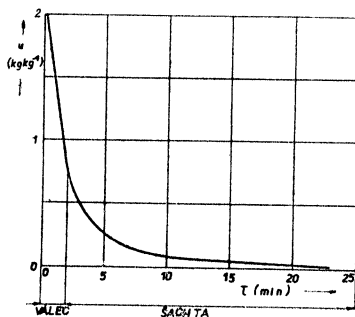
KOMBINOVANÁ VÁLCOVÁ A ŠACHTOVÁ SUŠÁRNA K SUŠENÍ PASTOVITÝCH A BAHNITÝCH LÁTEK

V technické praxi se často používá kombinace válcových a pásových nebo bubnových sušáren k vysoušení pastovitých, velmi vlhkých látek. Válec sušárny má na svém obvodu vysoustružený radiální drážky, které se plní látkou a za necelou otáčku se náplň předsuší, vytlačí hřebenovitým nožem a dosouší v teplovzdušné pásové nebo bubnové sušárně.

Zajímavou modifikaci tohoto principu publikoval Mahler (Chemie — Ing. — Technik č. 4, 1965). K vysoušení pastovitých barviv navrhl válcovou a šachtovou sušárnu, schematicky na-



Obr. 1.



Obr. 2.

značenou na obr. 1. Vysoušená pasta se podává blíže nepopsaným podavačem 1 ze zásobníku 2 do drážek vytápěného válce 3. Drážky jsou v tomto případě vyfrézovány a jsou rovnoběžné s osou rotace válce. V určitých odstupech jsou na povrchu žeber vysoustruženy mělké radiální drážky, do nichž zapadají ocelové struny 4, napínané válcem 5. Tyto struny usnadňují vyprazdňování drážek válce s předsušeným barvivem. Válec rotuje v komoře sušárny, do níž se přivádí sušící prostředí kanálem 6 z ohříváče 7 a ventilátoru 8. Na stěně kanálu je zabudován zářič 9 k dodatečnému radiálnímu ohřevu některých barviv.

Předsušená pasta vypadává do šachty 10, kterou se prosává sušící prostředí. Úlet prachových částic se zachycuje ve filtru 11, z něhož sušící prostředí částečně recirkuluje potrubím 12; částečně se odvádí do atmosféry. Množství cirkulujícího prostředí se reguluje ventilem 13. Usušený produkt se odvádí šnekem 14.

Povrchová teplota válce bývá 120°C , teplota vzduchu v kanále sušárny minimálně o 10°C vyšší. Otáčky válce se pohybují v rozmezí $10\text{--}20 \text{ ot min}^{-1}$. Na obr. 2 je naznačena křivka sušení modří (Heligenblau) za těchto parametrů: Otáčky válce 20 ot/min , teplota válce 120°C , teplota vzduchu na vstupu do zařízení 130°C , rychlost obtékání povrchu válce $16,5 \text{ ms}^{-1}$, teplota vzduchu v šachtě 100°C , rychlost proudění ve vrstvě 1 ms^{-1} . Výkonnost sušárny dosáhla při sušení pasty z počáteční vlhkosti 2 kg kg^{-1} na $0,05 \text{ kg kg}^{-1}$ 50 kg usušeného produktu za hodinu.

V. Tůma

POROVNÁNÍ SPOTŘEBY TEPLA PŘI VYTÁPĚNÍ RADIÁTORY A PŘI SÁLAVÉM STROPNÍM VYTÁPĚNÍ

Již od zavedení sálavého vytápění se často diskutuje o jeho výhodách i nevýhodách, investičních nákladech, provozní hospodárnosti apod. V posledních šesti letech (1960—1965) sledovalo např. ředitelství rakouských drah spotřebu tepla u 800 výškových budov vybavených jak sálavým stropním vytápěním, tak i radiátory. U sálavého vytápění byla přitom zjištěna spotřeba tepla o 19—38 % nižší.

Rovněž v NSR se tímto problémem začali v posledních letech zabývat. V posledních dvou otopných obdobích byla provedena srovnávací měření na dvou naprosto stejně orientovaných výškových novostavbách, z nichž jedna měla otopnou soustavu s radiátory a druhá sálavé vytápění systémem „Aktinotherm“. Byla měřena nejen spotřeba tepla, ale i působení otopné soustavy na mikroklima vytápěných místností. Zkoušky byly provedeny v letech 1961/62 a 1962/63 v Geislingen.

Budova s radiátory má otopná tělesa volně pod okny. Otopná soustava je dvoutrubková o výpočtové teplotě 110/90 °C. Stoupačky jsou společně pro tělesa umístěná nad sebou právě tak, jak je to obvyklé v ČSSR. Dům je vybaven automatickým regulačním zařízením, které pomocí trojcestného ventilu nastavuje teplotu vody na vstupu do otopné soustavy podle venkovní teploty. Kromě toho má každý nájemník možnost přiškrtnutí si radiátor vlastním ventilem. To se však nestává, protože v tomto případě nejsou měřeny spotřeby tepla v jednotlivých bytech. Kromě toho byli obyvatelé požádáni, aby během zkoušek nezasahovali do chodu otopné soustavy.

Druhá budova byla vybavena sálavým vytápěním „Aktinotherm“. Tato soustava je charakteristická tím, že mezi betonovým stropem a na něm zavěšeným omítnutým stropem je dutina, již jsou vedeny topné trubky s nasazenými hliníkovými lamelami. Tyto trubky se nedotýkají spodní části stropu, takže předávají teplo pouze sáláním a konvekcí. Tím je strop rovnoměrně ohříván. Soustava „Aktinotherm“ používá v provozu stejných teplot vody jako klasická soustava s radiátory.

Pro měření celkové spotřeby tepla bylo použito u obou budov měřičů tepla Pollux, které sem byly instalovány na podzim 1961. Výsledky měření za otopné období 1961/62 jsou v *tab. I*, za období 1962/63 v *tab. II*.

V období 1961/62 a částečně i v období 1962/63 nefungovalo ještě regulační zařízení v obou domech naprosto spolehlivě. Tím vznikl v tomto období poměrně vysoký rozdíl ve prospěch sálavého vytápění. Jako naprosto spolehlivý však lze brát údaj o období 24. 1. 1963 až 31. 3. 1963, kdy byla obě zařízení pod neustálým dohledem odborníků.

Aby se vyloučila možnost chybného měření spotřeby tepla, bylo v době od 24. 1. 1963 do 31. 3. 1963 instalováno do obou domů ještě další kontrolní měřicí zařízení. Ve vratném potrubí

Tabulka I. Sestavení spotřeb tepla v otopném období 1961/62
(měřeno měřiči tepla Pollux)

1961/62	Měsíční průměr			Spotřeba tepla	
	venkovní teplota [°C]	celkové osálení cal [$\frac{\text{cm}^2 \cdot \text{den}}$]	rychlost větru [m/s]	radiátorové vytápění [Gcal]	sálavé vytápění [Gcal]
Listopad	3,7	—	1,6	54,43	37,24
Prosinec	0,8	57	1,8	88,54	50,18
Leden	1,0	66	1,9	84,72	46,49
Únor	0,0	103	2,1	67,44	39,83
Březen	0,9	214	1,6	74,89	39,16
Duben	8,2	306	2,0	39,19	40,14
Květen	9,3	351	1,7	32,29	30,05
Průměrná hodnota, resp. součet	3,4	157	1,4	441,50	289,09
Spotřeba tepla 1961/62 v %				100,0	65,6

Tabulka IV. Výsledek měření teplot v obývacím pokoji

	Radiátorové vytápění		Sálavé stropní vytápění	
	naměřená teplota [°C]	přepočtená teplota [°C]	naměřená teplota [°C]	přepočtená teplota [°C]
Stěna s oknem	21,1	19,6	16,8	15,5
Okno	16,0	14,8	14,5	13,4
Balkonové dveře	15,1	14,0	13,9	12,8
Venkovní dveře	18,5	17,1	17,9	16,4
Vnitřní stěny	21,8	20,0	21,8	20,1
Podlaha	20,8	19,7	23,6	21,9
Strop	20,7	20,1	22,1	20,7
Radiátor	62,6	58,4	—	—
Vytápěný strop	—	—	29,6	28,0
Střední teplota stěny	20,6	19,4	21,6	20,2
Teplota vzduchu	22,4	20,6	21,6	19,9
Účinná teplota	21,5	20,0	21,6	20,0
Teplota venkovního vzduchu	-6,0	-6,0	-6,0	-6,0
Teplotná ztráta [kcal/h]	844		790	
Rozdíl [%]	6,4			

Tabulka V. Výsledek měření teplot v ložnici

	Radiátorové vytápění		Sálavé stropní vytápění	
	naměřená teplota [°C]	přepočtená teplota [°C]	naměřená teplota [°C]	přepočtená teplota [°C]
Venkovní stěna	21,6	19,4	14,9	15,2
Okno	15,4	14,4	11,2	12,2
Vnitřní stěny	22,5	20,0	20,0	19,9
Podlaha	22,6	20,1	20,3	20,3
Strop	23,0	20,0	21,3	21,0
Radiátor	50,3	44,0	—	—
Vytápěný strop	—	—	24,7	24,2
Střední teplota stěny	22,5	20,0	20,3	19,8
Teplota vzduchu	22,4	20,0	20,4	20,2
Účinná teplota	22,5	20,0	20,2	20,2
Teplota venkovního vzduchu	-7,0	-6,0	-7,0	-6,0
Teplotná ztráta [kcal/h]	380		331	
Rozdíl [%]	12,9			

průměrné hodnoty pro časové intervaly 120 minut, a ty byly vzaty jako základ pro celkový údaj. Sestavení takto naměřených hodnot je v tab. III, z níž vyplývá, že měřiče Pollux vykazaly v obou případech o asi 5 % nižší hodnotu než kontrolní měřicí zařízení.

V obou budovách byla současně prováděna i měření teplot v obývacích pokojích a v ložnicích. Souhrn údajů těchto měření je v tab. IV a tab. V. Uvedené údaje jsou jednak naměřené, jednak přepočtené na +20 °C účinné teploty a -6 °C venkovní teploty.

Z provedených měření a jejich vyhodnocení vyplývají tyto závěry:

1. Rozdíl ve spotřebě tepla mezi radiátorovým a sálavým vytápěním činil v období mezi 24. 1. a 31. 3. 1963, kdy bylo měření přesně sledováno, 17,7 % ve prospěch sálavého vytápění.

Dodatečně byla přepočtena spotřeba tepla ve stejných místnostech obou domů tak, že byl uvažován rovnovážný stav bez výměny vzduchu, stejná účinná teplota $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a stejná venkovní teplota. Za těchto stejných podmínek vychází tepelná ztráta sálavě vytápěných místností o 6,4 až 12,9 % nižší. Rovněž tyto hodnoty ukazují na vyšší hospodárnost sálavého vytápění.

2. Provedená měření a přepočty dávají zároveň odpověď na to, proč se v literárních pramenech tak často liší údaje o hospodárnosti obou druhů vytápění. Příčina tkví v samé podstatě obou soustav a v jejich rozdílném provozu. Radiátory bývají mnohem častěji a více předimenzovány než sálavá otopná plocha. Proto jsou u radiátorů teploty vzduchu ve vytápěných místnostech často podstatně vyšší než je třeba, a to zvláště při nedokonalém vyregulování soustavy. To se stalo také v Geislingenu. Po pečlivé regulaci klesl rozdíl ve spotřebě tepla z 34,0 na 17,7 %.

3. Velký vliv na celkovou spotřebu tepla má i obvyklé větrání místností otevřenými okny. Místnosti vytápěné radiátory bývají větrány častěji a déle, než místnosti se sálavým vytápěním. Přitom u radiátorů umístěných pod okny odchází z místností vzduch o relativně vysoké teplotě, protože právě v tomto prostoru dochází k jeho ohřevu. U sálavého vytápění je rozdělení teploty vzduchu v místnosti celkem rovnoměrné.

4. Zvýšené spotřebě tepla u radiátorových soustav s otopnými tělesy umístěnými pod okny lze čelit snížením střední teploty otopného tělesa, lepší izolací stěny za radiátorem, použitím různých nátěrů snižujících sálání stěny radiátoru, kterou přiléhá k venkovní zdi místnosti atd.

5. Rovněž sálavé vytápění má své typické vlastnosti, které ovlivňují výši tepelných ztrát. Je to např. sálání stropu na podlahu a stěny místnosti. Zejména sálání na okna a balkonové dveře zde hraje v důsledku poměrně vysokého rozdílu teplot značnou úlohu. Tyto pochody lze ovlivnit např. použitím tapet o malém součiniteli sálání u venkovních stěn, lepší izolací vytápěného stropu od stěn, snížením konstrukční výšky apod.

Souhrnně lze však konstatovat, že z hlediska spotřeby tepla má sálavé vytápění ve srovnání s radiátory nespornou přednost.

Cíkhart

Podle Heizung — Lüftung — Haustechnik 1965/11

UNIVERZÁLNÍ PÁSOVÁ ZKŮŠEBNÍ SUŠÁRNA

Americká firma C. G. Sargent's Sons Corp. vyrábí zajímavě uspořádanou univerzální pásovou sušárnu, která je určena pro sušící zkoušky materiálů při různých podmínkách obtékání sušicím prostředím.

Sušárna má komoru složenou z jednotlivých, zcela samostatných polí o šířce asi 1 m. Čelní rozměry pole jsou 1,85 m a 2,14 m. Každé pole má zabudovaný odstředivý ventilátor, dva ohřeváče vzduchu a otvory pro vstup a odvod zevnějšího vzduchu jak je patrné ze schématického řezu na *obr. 1*. Vnitřní rozvod vzduchu v každém poli je uspořádán tak, aby umožnil snadnou změnu přívodu sušicího prostředí k vysoušenému materiálu.

Zařízení má nově řešený pásový dopravník. Pás tvoří zároveň s nosnou konstrukcí samostatný celek, který se dá po kolejnicích vysunout v podélném směru zcela z komory. Na nosné konstrukci pásu jsou umístěny doplňující části vzduchového rozvodu, jimiž se oddělují jednotlivá pole tak, aby tvořila zcela samostatné jednotky.

Při změně vzduchového rozvodu se celý dopravník vysune z komory. Tím je přístupný nejen vzduchový rozvod v polích, ale i jeho doplňující části na konstrukci, které se dají snadno přeměnit. Navíc lze vnitřek sušárny i dopravní pás pohodlně vyčistit. To je velmi důležité zejména u zkoušebního zařízení, kdy je nutno zamezit vzájemnému znehodnocení vysoušených materiálů s různými fyzikálně chemickými vlastnostmi.

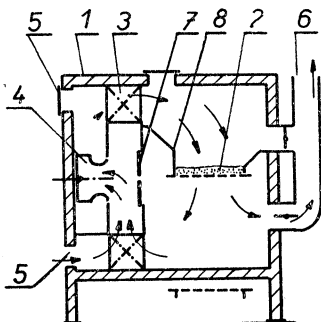
Schéma vnitřního uspořádání sušárny a některých jeho variant je uvedeno na *obr. 1* až *obr. 6*. Z obrázků je patrné, že sušárnu lze použít jako sušárnu pásovou, pracující například:

- a) s průchodem sušicího prostředí pásem shora dolů (*obr. 1*),¹⁾
- b) s průchodem sušicího prostředí pásem zdola nahoru (*obr. 2*),
- c) s příčným obtékáním horní strany pásu (*obr. 3*),
- d) s příčným oboustranným obtékáním pásu (*obr. 4*),
- e) s impaktním prouděním sušicího prostředí na horní stranu pásu (*obr. 5*),
- f) s impaktním prouděním po obou stranách pásu (*obr. 6*) apod.

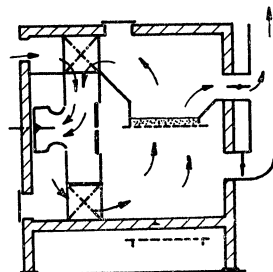
Sušárna může být použita i pro sušení materiálů, založených na vozíčkách; v tomto případě se dopravník sušárny vysune zcela z komory, prvé a poslední pole se opatří dveřmi a do komory se zavážejí vozíky po kolejích. Stejně lze použít sušárnu pro vysoušení předmětů, zavěšených na visutých dopravnících. Poněvadž je každé pole vzduchotechnicky odděleno od sousedního,

je možno kombinovat v jedné komoře i několik způsobů sušení současně, čímž se přizpůsobí sušící řád vlastnostem vysoušených produktů.

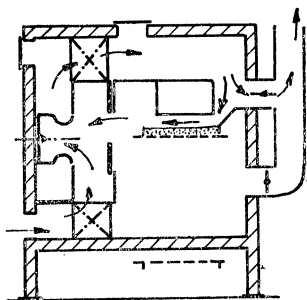
Z jednotlivých polí lze složit komoru libovolné délky. Proto je sušárna použitelná i jako provozní jednotka zejména ve farmaceutickém průmyslu, kde se obvykle vysoušejí menší výrobní



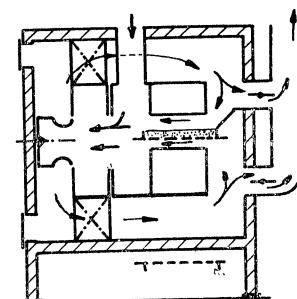
Obr. 1.



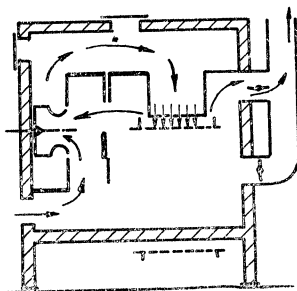
Obr. 2.



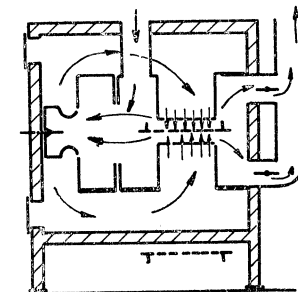
Obr. 3.



Obr. 4.



Obr. 5.



Obr. 6.

šarže a kde svou konstrukcí vyhovuje zejména přísným požadavkům na snadné a dokonalé čištění. Provoz sušárny je řízen automaticky z jednoho ovládacího panelu.

Popsaná sušárna splňuje svou koncepcí všechny požadavky, kladené na zkušební i na provozní zařízení. Jako nevýhodu lze hcdnotit zvýšené požadavky na půdorysnou plochu, nutnou pro vysunutí celého dopravníku z komory.

V. Tůma

1) V obr. 1 značí: 1 — komora sušárny, 2 — výsuvný dopravník, 3 — ohříváč vzduchu, 4 — odstředivý ventilátor, 5 — štěrbiny pro vstup zevnějšího vzduchu, 6 — potrubí odvodu vzduchu, 7 — částí rozvodu vzduchu, spojené s polem sušárny, 8 — částí rozvodu vzduchu, spojené s konstrukcí dopravníku.

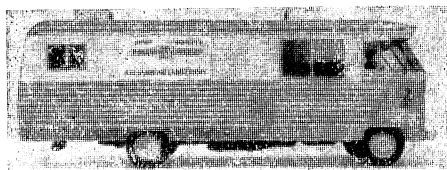
KONTROLA ČISTOTY OVZDUŠÍ

Problém zlepšení čistoty ovzduší ve velkých městech a hlavních průmyslových oblastech ČSSR je téměř životní otázkou pro naše obyvatelstvo i základní otázkou pro další rozvoj naší energetiky a průmyslu.

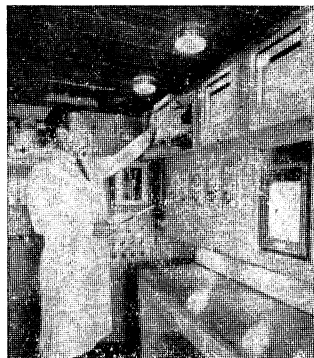
V první fázi řešení tohoto problému je nutné, aby ČSSR zřídilo postupně ve všech oblastech se znečištěným ovzduším dokonalou síť měřicích stanic a zajistilo i stanice pojízdné. Bez dokonalého průběžného proměřování koncentrace škodlivin v atmosféře nemožno provádět ekonomicky technická opatření (lze však samozřejmě prakticky ihned provádět opatření palivářského cha-



Obr. 1. Standardní typ měřicí stanice.



Obr. 2. Mobilní měřicí stanice.



Obr. 3. Vnitřní zařízení v autobusové stanici pro měření koncentrací znečištění v ovzduší.

akteru — změny palivové základny). Jelikož v současné době se o zařízení takovýchto měřicích sítí velmi diskutuje, chtěl bych touto poznámkou připomenout, že nelze diskutovat o tom, zda je zřízení takové sítě pro ČSSR nutné či není. Vzhledem k současnému stavu znečištění ovzduší v ČSSR je to nezbytné a je třeba tuto síť realizovat co nejrychleji. V USA, Francii, Anglii, NSR a jinde je tato síť zcela běžná. Je však třeba, aby tato síť měřicích stanic byla vybavena přístroji, které odpovídají současnému stavu tohoto oboru ve světě. Hrozí u nás zase nebezpečí, že ve snaze „ušetřit“ se vybavení stanic bude řešit technikou „soběstačnosti“ a nakonec za mnoho peněz se zařídí stanice s měřicími přístroji, jejichž údaje nebudou příliš hodnotné a srovnatelné s údaji zahraničních měření. Je třeba „nešetřit“ a vybavit tyto stanice a zavést metodiku měření podle poslední techniky v zahraničí. Celkový výsledek bude nakonec levnější než soustavné improvizování.

Jako příklad dokonalého zařízení těchto měřicích stanic je možno uvést sériově vyráběné měřicí stanice statické i mobilní (fa Beckman, USA). Stanice jsou vybaveny registračními přístroji k měření koncentrace: průmyslových a radioaktivních aerosolů a toxických plynů, kyslíčnicku siřičitého, kyslíčnicku uhelnatého, kyslíčnicku dusíku, oxidačních činidel a uhlovodíků. Dále jsou vybaveny některými přístroji k měření meteorologických veličin (obr. 1 až 3). Podobná zařízení se vyrábějí i v NSR, Francii a Anglii.

Spurný

KONTROLA ČISTOTY OVZDUŠÍ V NSR

Současná pozornost věnovaná čistotě ovzduší v Německé spolkové republice, jak správními orgány, tak jednotlivými podniky, jejichž zařízení mohou znečišťovat atmosféru, vyvolává pochopitelný zájem i o postup, jakým bylo dnešní úroveň dosaženo.

Připomínáme, že s touto dnešní situací nejsou němečtí odborníci spokojeni a pro nejbližší

období počítají s podstatným zvýšením investic do odlučovačích zařízení i s rozšířením vědecko-výzkumné základny.

Porovnání s naší situací, zejména z hlediska investiční politiky je těžko proveditelné, protože se jedná o řádové rozdíly. Tato skutečnost bude i u nás jistě důkladně vysvětlena. Zajímavější by však byla odpověď na otázku, jaké možnosti mají naši odborníci k tomu, aby ovlivnili vědomí vedoucích hospodářských pracovníků tak, aby přestalo být brzdou i ve zvyšování jejich vlastní kulturní úrovně.

Jedním z největších problémů v NSR je udržení čistoty ovzduší v průmyslovém Porúří. V této oblasti žije 12% obyvatel NSR, tj. asi 8 miliónů občanů a v posledních letech zde došlo k velmi intenzivnímu růstu výroby.

Tento růst výroby není nadále doprovázen zvyšováním spadu prachu (imise) a jednotlivé výrobní odvětví vykazují dokonce velmi výrazný pokles emise. V energetice byl vzrůst parního výkonu na celkovou úroveň 205% doprovázen poklesem emise na necelých 70%. V cementárnách při vzrůstu produkce na 250% klesla emise na pouhých 28,5%.

Při studiu německých pramenů překvapí důslednost s jakou je všude používána jednotná terminologie, a to nejen v odborné literatuře, ale i ve zprávách denního tisku. Termín *emise* je používán ve smyslu našich prachových a plyných exhalací, úletů, výhozů, výronů apod., termínem *imise* se pak označuje výskyt znečišťujících látek v přízemních vrstvách atmosféry a byl převzat až od Diokleciána (3. st. n. l.).

Základ systematické a reálné snahy o zlepšení čistoty ovzduší byl položen již před více než deseti lety, kdy byly po vzoru vodohospodářských společností založeny Společnosti pro čistotu ovzduší. V roce 1957 bylo navrženo rozšíření spolkových předpisů pro nejvýznačnější průmyslové odvětví a pouliční dopravu podle těchto zásad:

1. Požadavky na udržování čistoty ovzduší mohou být účinné jen když se budou vztahovat na všechny provozovatele zdrojů škodlivin včetně domácností a dopravy.

2. Požadavky na omezení emise lze uplatňovat jen v rámci technických možností a hospodářské únosnosti.

3. Takto stanovené požadavky lze uplatňovat jen když budou překročeny hranice předpokládaného spadu nebo koncentrací ve spalínách.

4. Posouzení imise je možné jen při běžném měření stavu znečištění vzduchu na dostatečně široké základně.

5. Účinnost požadavků může být zajištěna jen dozorem nad zařízeními znečišťujícími vzduch. Pro zařízení jmenovitě uváděná v předpise, to vyžaduje kontrolu emise i imise za účasti odborných znalců.

6. Pro tento dozor musí být se strany podniků zajištěna údržba používaných zařízení, péče o vhodná paliva i informace o stavu zařízení, spalovacích poměrech apod.

Uvedené zásady byly pojaty do zprávy spolkové vlády a staly se podkladem pro tvorbu předpisů v letech 1959 až 1964. Zákonodárné a správní orgány se tak pohybují mezi dvěma póly, čistotou ovzduší jako politickým problémem a čistotou ovzduší jako problémem hospodářským. Ústava spolkové země Severní Porýní-Vestfálsko ve svém čl. 24 praví: „Těžištěm hospodářského života je blaho člověka; ochrana jeho pracovní síly má přednost před ochranou materiálních statků.“

Ochrana pracovní síly zní samozřejmě jinak než *právo na zdraví*, ale je v ní důrazně cítit ekonomický aspekt celé problematiky.

V roce 1959 byl vydán spolkový zákon „*Udržování čistoty ovzduší*“, který rozšiřuje obor zařízení jež podléhají kontrole o

- a) topeniště pro tuhá a kapalná paliva s výkonem nad 800 000 kcal/h,
- b) spalovny,
- c) aglomerace,
- d) ocelárny,
- e) tavírny neželezných kovů.

Zákon poprvé vytváří předpoklady pro dozor (měření v provozech i jejich okolí) a povolování provozu uvedených zařízení. Znečišťování vzduchu bude i v NSR řadu let ovlivňováno staršími provozy, postavenými v době, kdy nejen obyvatelstvu, ale i odpovědným místům chybělo „vědomí vzduchu“ (Luftbewusstsein). Při výstavbě nových závodů lze s potřebnými náklady poměrně snadno kalkulovat a realizaci zajistit bez ohrožení hospodářské pozice uživatele. Naproti tomu zařízení pro zajištění čistoty ovzduší u starých provozů jsou velmi nákladná.

Směrnice pro povolování stavby nových provozů a zařízení byly podrobně rozpracovány v „Technických pokynech pro udržování čistoty ovzduší“ z roku 1964. Podle těchto pokynů (TAL) může být povolení vydáno zásadně jen když bude provoz nebo zařízení vybaveno takovými prostředky k omezení nebo rozptýlení emise, jaké odpovídají současnému stavu techniky. Za provozu nesmí být v oblasti dosahu provozu překročena mezní hodnota emise.

Pro celou řadu zařízení je současný stav techniky charakterizován minimálními požadavky na omezení emise a kromě toho je všeobecně stanoven přípustný obsah prachu ve spalínách v závislosti na velikosti zařízení. Při množství spalín větším než 100 000 Nm³/h nesmí být překročena hodnota 150 mg/Nm³.

Technické pokyny dále stanoví mezní hodnoty imise pro nejdůležitější škodliviny, postup stanovení základního znečištění a minimální výšky komínů.

Požadavky spolkového zákona byly rozpracovány v zákonu vlády spolkové země Severní Porýní-Vestfálsko, který stanoví okresy a místa, v nichž se provádí měření imise podle pokynů zemského ministerstva práce a sociální péče.

Zákonné předpisy určují jen rámcové požadavky pro udržování čistoty ovzduší, a proto má velký význam pravomoc správních orgánů při provádění jednotlivých požadavků. Pro tuto činnost není však v Severním Porýní-Vestfálsku zvláštní organizace. V hlavní instanci je příslušný ministr práce a sociální péče, pokud problém nezasahuje do kompetence ministra dolů nebo dopravy. Povolení k provozu udělují různé instituce podle důležitosti. Např. pro ocelárny, vysoké pece, cementárny, chemické továrny, přísluší tato pravomoc předsedům zemských vlád.

Prakticky nejvýznamnější část bezprostředních správních úkolů leží na Státních úřadech dozoru. V Severním Porýní-Vestfálsku jich je 23 a podléhají šesti vládním radům a ministrové práce a sociální péče. Počet dozorčích úředníků v místní instanci byl k 31. 12. 1964 celkem 537. Rozšiřování povinností a úkolů ochrany před imisí (udržování čistoty vzduchu, ochrana proti hluku a otřesům) přináší takové množství práce, že je nutno stále rozšiřovat dozor a zvyšovat počet kvalifikovaných odborníků (jen v roce 1964 bylo vyškoleno dalších 150 pracovníků).

Koncem roku 1963 byl zřízen Zemský ústav pro ochranu před imisí a pro ochranu využití půdy. Tento úřad nemá bezprostřední správní úkoly, ale poskytuje odborné porady příslušným úřadům a řeší výzkumné a vývojové problémy. Vznikl v Essenu z potřeby zemské vlády i zemských a místních úřadů činného objektivního a odborného orgánu v oblasti problematiky imise. Jako vzor sloužily při jeho založení podobné zahraniční ústřední organizace jako Warren-Spring Laboratory v Stevenage (Anglie) a Robert A. Taft Sanitary Engineering Center v Cincinnati (USA). Koncem roku 1964 byl ústav ještě ve výstavbě, ale měl již 180 pracovníků.

Dalším veřejným výzkumným a poradním zařízením je Ústav pro hygienu vody, půdy a vzduchu (WABOLU) spolkového zdravotního úřadu s pobočkou v Düsseldorfu.

Koordinace a řízení správních orgánů přísluší ministru práce a sociální péče, jenž vydává řadu pokynů týkajících se zejména:

- a) technických požadavků na omezení emise u významných zařízení jako jsou ocelárny (hnědý kouř), parní kotle, cementárny, slévárny,
- b) provádění zlepšovacích programů u stávajících zařízení, a to pro kotelny s výkonem vyšším než 10 t páry/h, Thomasovy konvertory, cementárny, průmysl kamene,
- c) měření, jež provádí řada ústavů a institucí,
- d) vystavování evidenčních listů nejdůležitějších zdrojů škodlivin: kotelny o výkonu přes 10 t páry/h, cementárny, dolomitky, vápenky, zařízení pro výrobu surových neželezných kovů, aglomerace a pražírny, ocelárny, chemické továrny, továrny syntetických vláken, rafinerie nafty, koksovny a briketárny.
- e) postupu při povolování provozu.

V roce 1965 probíhaly v Severním Porýní-Vestfálsku tři programy měření pro stanovení základního zatížení a pro smogovou poplachovou službu:

1. Program měření zahrnuje stanovení spadu na 2 700 měřicích místech a byl zahájen 1. října 1963.

2. Program zahrnuje instalaci 12 přístrojů v Porurí pro kontinuální registraci kyslíčnicků síry v ovzduší, byl zahájen 1. září 1963.

3. Program měření zjišťuje spád kyslíčnicků síry na 5 000 měřicích místech a byl zahájen 1. listopadu 1964.

V Severním Porýní-Vestfálsku byl rovněž učiněn první pokus o stanovení škod, které přináší národním hospodářství znečištění vzduchu. Zhodnocena byla jen část škod z celkového rozsahu, a to škody na zemědělském, lesním a zahradním hospodářství. Podklady pro hodnocení škod na stavbách (nátěry, okapy), ocelových konstrukcích, elektrických zařízeních, památkových objektech, zašpiněním prádla a dekorací nejsou v současné době ještě k dispozici.

Zemský úřad pro ochranu před emisí a pro ochranu půdy provedl výpočet na základě diference výnosů v prostoru dosahu škodlivin ve srovnání s prostory mimo dosah zdrojů. Ukázalo se při tom průměrné snížení výnosů o 5% v oblastech dosahu, což představuje částku 53 milionů DM. Podobně byly stanoveny ztráty v chovu zvířectva na 17 milionů DM, v zahradnictví na 32 milionů DM a v lesním hospodářství na 14 milionů DM. Takto byly odhadnuty pro Severní Porýní-Vestfálsko celkové škody na přibližnou částku 100 milionů DM.

Na druhé straně je nutno přiblížit náklady na zařízení pro udržování čistoty ovzduší v průmyslu, dopravě a domácnostech.

Průmyslová a obchodní komora uvádí, že od roku 1958 do roku 1964 investovaly do zařízení

pro zajištění čistoty ovzduší podniky s počtem zaměstnanců vyšším než 100 pracovníků 1,2 miliardy DM. Této částce odpovídá roční průměr 170 miliónů DM. S tím lze porovnávat údaje o investicích, na něž se vztahují daňové úlevy tzv. investice do dodatečných zařízení stávajících provozů:

od konce 1958 do 31. 6. 1963	134,7 mil. DM (roční průměr 29,9 mil. DM)
do 31. 12. 1963	179,5 mil. DM (za půl roku 44,8 mil. DM)
do 31. 12. 1964	269,2 mil. DM (za rok 89,7 mil. DM).

Na financování výzkumu poskytla spolková země v tomto oboru v letech 1956 až 1964 kolem 2,2 miliónu DM a další výzkumné práce byly financovány z celostátních prostředků. Pro vývojové úkoly poskytla spolková země od roku 1962 3,1 miliónu DM.

Podíl jednotlivých výrobních odvětví na celkové částce investic lze přibližně stanovit podle rozdělení částky, z níž byly poskytnuty daňové úlevy. Na této částce se podílela jednotlivá odvětví takto:

hutní průmysl	40,5%
strojírenství	2,2%
energetika	22,9%
chemie	17,7%
průmysl kamene	10,1%
hornictví vč. koksoven	5,8%
ostatní odvětví	0,8%

Ministerstvo práce a sociální péče předpokládá, že se v nejbližším období zvýší investice asi na dvojnásobek.

Závažnou úlohu v této oblasti sehrál VDI a zejména jeho Komise pro udržování čistoty ovzduší. Komise má 8 hlavních výborů a 33 výborů, v nichž pracuje 310 odborníků. Jedním z významných úkolů je vydání *Směrnice pro udržování čistoty ovzduší*, které jsou rozděleny do těchto skupin:

1. Všeobecně.
2. Maximální koncentrace imisí (MIK). Mezní hodnoty koncentrací a spadu látek znečišťujících vzduch.
3. Šíření látek znečišťujících vzduch v atmosféře.
4. Omezení emise.
5. Rozbory a měření.

Rozsah a úloha těchto směrnic, kterou mají sehrát, je patrna nejen z výše uvedeného rozdělení, ale i např. z Katalogu zdrojů škodlivin, který je obsažen ve všeobecné skupině. Tento katalog zahrnuje následující odvětví:

1. Hornictví.
2. Chemický průmysl včetně příbuzných odvětví.
3. Hutnictví železa včetně slévárenství.
4. Hutě neželezných kovů a tavírny.
5. Energetika (teplárny a elektrárny).
6. Průmysl minerálních olejů.
7. Průmysl kamene a zemin.
8. Průmysl na zpracování rostlinných a živočišných produktů.
9. Ostatní průmysl, řemesla a zemědělství.
10. Veřejná technická zařízení.
11. Malé živnosti a domácí topeniště.
12. Doprava.

V těchto odvětvích jsou jednotlivé zdroje rozpracovány do takové hloubky, že např. v hutnictví železa je jako zdroj škodlivin uváděna i aerace.

Příklady z Německé spolkové republiky ukazují jednu z možných cest k dosažení zásadního obratu v čistotě ovzduší. Tato cesta vyplývá jistě z řady specifických okolností, ale příkladná je na ní snaha po komplexním řešení celé problematiky, které je nezbytné a neobejde se bez značných finančních nákladů. Pro naše podmínky bych považoval v této fázi za nejdůležitější, aby se všech zařízení pro čistotu ovzduší a souvisejících úkolů byl konečně odstraněn hanlivý a v dnešní době krajně nebezpečný punc „mimoekonomických účinků“.

Literatura

- [1] Udržování čistoty ovzduší v zemi Severní Porýní-Vestfálsko. Zpráva Ministerstva práce a sociální péče Severního Porýní-Vestfálska ke Kongresu Udržování čistoty vzduchu v Düsseldorfu 1965.

- [2] K. Grundmann: Udržování čistoty ovzduší jako politický úkol. *Industriekurier* z 6. 4. 1965.
[3] VDI — Handbuch Reinhaltung der Luft. Verein Deutscher Ingenieure
VDI — Kommission Reinhaltung der Luft.

Šmíd

ZAJIŠTĚNÍ HYGIENICKÝCH PRACOVNÍCH PODMÍNEK PŘI PRORÁŽENÍ TUNELU POD MONT BLANKEM

Zařízení pro větrání a chlazení čelního pracoviště v tunelu sestávalo ze dvou potrubních větví se zabudovanými axiálními ventilátory. Při odstřelu hornin zařízení odvádělo vzduch z tunelu, při všech ostatních pracích byl vzduch přiváděn do tunelu. Axiální ventilátory byly řazeny do série a montovány přímo do potrubí. Vzdálenost mezi dvěma sousedními ventilátory byla 500 m a průměr potrubí byl neproměnný — 1 metr.

Byly použity axiální ventilátory typu 2.100.75 HDMX, výrobky firmy *Berry-Lille*, Francie, o výkonu $15 \text{ m}^3/\text{s}$ a tlaku 200 kp/m^2 . Ventilátory byly opatřeny dvěma samostatnými oběžnými koly naklínovanými na hřídelích samostatných na sobě nezávislých elektromotorů. Každý ventilátor byl schopen dopravovat vzdušinu v obou směrech a jeho sací a výtlačné charakteristiky se shodovaly. Naměřená účinnost byla 70%. Celkový výkon zařízení, tj. obou potrubních větví byl $27\text{--}30 \text{ m}^3/\text{s}$ a 810 kW. Ovládání ventilátorů (spuštění, zastavení, obrácení chodu) bylo prováděno dálkově od vchodu do tunelu a ventilátory byly zapínány postupně.

Na základě zkušeností s popsaným zařízením, které bylo použito na francouzské straně, bylo obdobné zařízení s ventilátory BERRY instalováno též na italské straně tunelu.

Předběžné výpočty udávaly potřebu chladu $1\,000\,000 \text{ kcal/h}$ pro udržení teploty vzduchu 25°C při maximální teplotě skály 33°C . Teplota vzduchu na pracovišti ve skutečnosti nepřekročila 23°C . Pro vlhčení vzduchu bylo použito 6 přístrojů značky „*Solivores*“ na rozprašování vody. Jeden přístroj má chladicí výkon $180\,000 \text{ kcal/h}$ a spotřebu vody o teplotě 5°C činí $50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Prašnost pracoviště byla neustále průběžně kontrolována speciálním přístrojem pro odebrání prachu (systém *H. Morin-Secrétan*).

Stavba tunelu byla zahájena 8. ledna 1959, ke spojení italské a francouzské části došlo 14. srpna 1962, tunel byl oficiálně otevřen 16. července 1965. Destrukční a stavební práce trvaly zhruba 6 let.

Stavbu tunelu na francouzské straně prováděla firma *A. Borie*, na italské straně firma *Société Italiana per condotte d'acqua*. Tunel je dlouhý 11,6 km a náklady na 1 km byly přibližně 10 miliónů franků.

Tato informace byla zpracována z materiálů firmy *Berry* a z časopisu *La Revue Rhône—Alpes—Méditerranée*.

Popov

SVĚTOVÁ TECHNIKA

Časopis o světových strojírenských novinkách

Nový časopis o strojírenských novinkách z celého světa nazvaný „SVĚTOVÁ TECHNIKA“, začal vydávat RAPID, člen Československé obchodní komory.

Tento čtrnáctideník v rozsahu 24 stran přináší na svých stránkách popisy, fotografie a technické výkresy strojírenských zahraničních novinek ze všech oborů. Je řešen tak, aby jednotlivé stroje bylo možno vystřihovat a zakládat.

Kromě toho zprostředkuje redakce odběratelům na požádání další materiál o uveřejněných strojích, firemní literaturu apod. Projeví-li se o uveřejnění zahraničního stroje zvýšený zájem, požádá redakce, aby zahraniční firma tento stroj předvedla v Československu a pozve na tuto akci své odběratele.

Kromě normální řady vydá redakce ještě v letošním roce několik specializovaných čísel a obsáhlou publikaci „Brno 1966“, na které své odběratele vás upozorní.

Cena jednoho výtisku je 5,— Kčs a objednávkový příjímá: PZO RAPID, redakce Světová technika, ul. 28. října 13, Praha 1.

MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE V BOJI ZA ČISTOTU OVZDUŠÍ

Problém znečišťování ovzduší průmyslem i dopravou je nesporně mezinárodním civilizačním problémem prvohadé důležitosti a proto se již delší dobu usiluje, aby byla zorganizována poměrně široká mezinárodní spolupráce i dělba práce. Usilují o to některé mezinárodní organizace zdravotnické (např. WHO) nebo hospodářské (EHK) a podobně. V rámci nevládních organizací došlo

pravděpodobně k významné organizační události v tomto oboru v r. 1965, kdy byla ustavena mezinárodní unie spojující hlavní národní společnosti pro technickou prevenci v oblasti znečišťování atmosféry. Jde o International Union of Air Pollution Prevention Associations (IUAPPA).

Již od r. 1957 bylo v mnohých státech, především v USA, diskutováno o účelnosti a nutnosti řešit uvedený problém v mezinárodním měřítku. Konkrétní návrh pro mezinárodní organizaci tohoto druhu byl vypracován v r. 1963 v USA pod vedením prezidenta obchodní komory ve Philadelphii. K realizaci tohoto programu poskytla Americká zdravotní služba dotaci 10 000 dolarů.

Organisace IUAPPA zatím spojuje následující nevládní organizace: *Asociacion Argentina Contra la Contaminacion del Aire* (president dr. J. A. Rispoli), *National Society for Clean Air, Anglie* (ředitel dr. A. Marsh), *Association pour la Prevention de la Pollution Atmospherique, Francie* (president prof. A. Roussel), *Kanto-Shin-Etsu Heat Control Society, Japonsko* (ředitel dr. Takahi de Taga), *Air Pollution Control Association, USA* (ředitel dr. C. E. Barthe) a *Kommission Reinhaltung der Luft, NSR* (min. rada inž. H. Stephany). Presidentem *Iuappa* je dr. J. H. Fairweather (USA) a generálním sekretářem dr. A. Marsh (Anglie, NSCA, Field House, Brems Building, London E. C. 4.).

V r. 1965 uspořádala tato mezinárodní organizace první kongres o problému znečišťování ovzduší, a to v Buenos Aires. Tam byl také dne 20. listopadu schválen statut této organizace. V tomto statutu se mimo jiné uvádí:

Iuappa je dobrovolná, nevládní mezinárodní organizace sjednocující a koordinující práci mezinárodních nevládních organizací, které se zabývají prevencí v oboru znečišťování ovzduší. Je to organizace nevýdělečná a jejím hlavním cílem je dosáhnout v uvedeném oboru maximální spolupráce a dělby práce, umožňovat rychlou výměnu informací, pracovníků, metod, přístrojů atd.

Dále jsou uváděny některé neaktuálnější problémy, které má tato organizace pomáhat řešit, jako:

- a) organizovat mezinárodní komitě pro vypracování jednotného mezinárodního názvosloví v tomto oboru,
- b) organizovat mezinárodní komitě pro vypracování jednotných mezinárodních analytických a meteorologických metod pro tento obor,
- c) organizovat rychlý a účinný způsob mezinárodní výměny informací,
- d) organizovat a podporovat vzájemnou výměnu odborníků a školení v mezinárodním měřítku.
- e) šířit informace o tomto problému,
- f) podporovat badatelský i technický výzkum,
- g) získávat prostředky na výzkum od velkých firem a závodů i státních institucí,
- h) navazovat styky a přizvat ke spolupráci další národní nevládní organizace,
- i) vypracovávat a doporučovat mezinárodní hodnoty přípustných koncentrací škodlivin,
- j) podněcovat a podporovat vypracování národních programů pro boj proti znečišťování ovzduší,
- k) podněcovat a organizovat mezinárodní kongresy v tomto oboru.

Dále bylo v Buenos Aires usneseno, že první Generální mezinárodní konference *Iuappa* bude uspořádána 3.—7. října 1966 v Londýně a druhá v r. 1970.

Pokud jde o přijímání nových členů, říká se v prohlášení z Buenos Aires, že *Iuappa* předpokládá, že postupně další státy, které se problémem znečišťování ovzduší zabývají, ustaví své národní nevládní společnosti a stanou se členy *Iuappa*.

Na základě soukromé informace u pres. J. H. Fairweathera by *Iuappa* nebyla proti členství československé národní společnosti. Jak plyne z uvedeného statutu, znamenalo by to pro řešení pro nás tak závažného problému jako je zvedat znečišťování ovzduší v ČSSR nesmírný přínos. Bylo by nanejvýš žádoucí, aby při ČSVTS byla vytvořena samostatná československá skupina pro prevenci a výzkum čistoty ovzduší (např. i společně s hygienickou sekcí Čs. lékařské společnosti JEP) a ta se stala členem uvedené mezinárodní organizace IUAPPA.

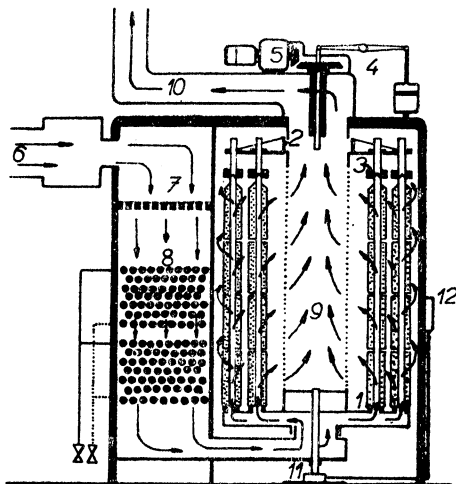
Spurný

SUŠÁRNA CÍVEK TEXTILNÍCH MATERIÁLŮ

Firma Schilde, Bad Hersfeld, NSR vyvinula sušárnu cívek, která se liší značně od dosud běžně používaných koncepcí. Její schéma je uvedeno na obr. 1. Sušárnu tvoří komora v podobě hranolu půdorysných rozměrů 1600 × 2330 mm a výšky 3000 mm. Uvnitř komory je umístěn otočný nosič cívek (1) opatřený 52 nosnými tyčemi. Na každé nosné tyči je možno umístit 2—5 cívek podle jejich rozměrů. Nad nosičem cívek, u stropu komory, je zavěšena deska (2) s posuvnými závažími (3). Desku lze zvedat hydraulickým zařízením (4.) Deska se závažími slouží k utěsnění horních konců nosných tyčí, přičemž závaží (3), která jsou v desce (2) posuvná, umožňují těsnění tyčí i při smršťování cívek na nich zavlečených. Změna výšky sloupku cívek může činit až 300 mm. Cívky se na nosič nasunují dvěma sušárny, ke kterým se vždy pomocí

Obr. 1. Sušárna cívek textilních materiálů

(1 — nosič cívek, 2 — deska, 3 — posuvná závaží, 4 — zařízení pro zvedání desky, 5 — pohon pro otáčení nosiče, 6 — potrubí pro přívod vzduchu, 7 — rozváděcí klapky, 8 — topné těleso, 9 — perforovaný válec, 10 — potrubí pro odvod vzduchu, 11 — tlaková sonda, 12 — ukazovací přístroj).



pohonu (5) natočí potřebná strana nosiče cívek. Zavezení sušárny trvá 1 pracovníku 5–10 min. Pohon (5) otáčí nosičem cívek také během sušení. Toto otáčení zajišťuje rovnoměrné sušení cívek na celém nosiči.

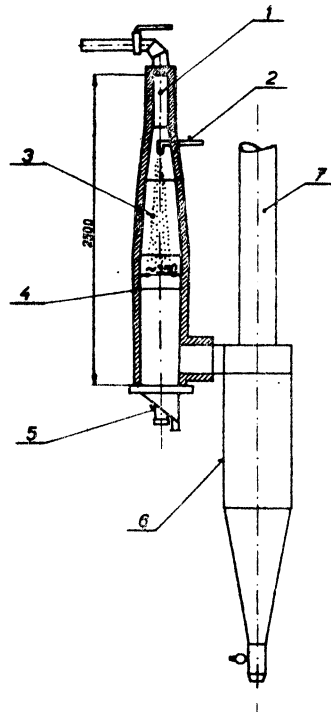
Sušení začíná u sušáren cívek tzv. aerodynamickým odvodňováním. U této sušárny se provádí stlačeným vzduchem, který je přiváděn od vysokotlakého ventilátoru a tlačěn do cívek. Vzduch přichází přírodním potrubím (6) přes rozváděcí klapky (7) do spodního talíře nosiče cívek a odtud do kanálek tvořených cívkami a nosnými tyčemi. Prochází cívkami a odchází do prostoru tvořeného perforovaným válcem (9), z kterého proudí do potrubí pro odvod vzduchu ze sušárny (10). Vlhkost materiálu po odvodňování je udávána v rozmezí 0,8–1,00 kg/kg.

Po odvodnění probíhá vlastní sušení. V tomto případě přichází vzduch do sušárny od středotlakého ventilátoru. Je ohříván v topném tělese (8) a proudí obdobně jako v případě odvodňování. Teplota vzduchu se podle materiálu může regulovat v rozmezí 70–120 °C.

Významnou novinkou této sušárny je uložení celého otočného nosiče na ložisku opatřeném tlakovou sondou (11), která zjišťuje váhu závaží a může tedy zachytit průběh sušení celé závaží. Spojením sondy s regulačním a ukazovacím zařízením (12) je možno zajistit automatické vypnutí sušárny při vysušení materiálu na požadovanou konečnou vlhkost.

VYSOKOTEPLTNÍ SUŠÁRNA ROZPLAVENÝCH KERAMICKÝCH KALŮ

V Charkovském závodě na výrobu obkládaček (SSSR) bylo dáno do provozu pokusné sušicí zařízení pro výrobu lisovacího prášku z keramických kalů. Svým provedením se značně liší od běžných rozprašovacích sušáren. Sušicí proces probíhá v komoře, kterou vlastně tvoří 2,5 m dlouhé potrubí o maximálním průměru asi 350 mm. Objem sušicí komory (potrubí) činí 0,25 m³. Horní část komory je zakončena hořákem pro spalování zemního plynu. Výkonost hořáku je měnitelná tak, že může dodávat spaliny v množství 6–40 Nm³/h o teplotě až 1300 °C. Sušený materiál je rozprašován do potrubí v úzkém kuželu dvoulátkovou tryskou umístěnou pod hořákem v ose potrubí. Kal je do trysky dodáván membránovým čerpadlem, vzduch kompresorem. Sušený produkt se pohybuje v souproudu se spalinami z hořáku a shromažďuje se na dně sušicí komory. Spaliny odcházejí ze sušicí komory přes odlučovač, kde se odloučí jemnější frakce keramického prášku. Schéma uspořádání zařízení je patrné z obr. 1.



Obr. 1. Sušárna rozplavených keramických kalů

(1 — hořák, 2 — rozprašovací tryska, 3 — sušicí komora, 4 — izolace, 5 — odběr usušeného materiálu, 6 — odlučovač, 7 — odvod spalin).

Při pokusech byl v sušárně vysoušen prášek pro výrobu obkládaček. Měrná vlhkost kalu dodávaného do trysky byla 0,5—0,53 kg/kg. Bylo zjištěno, že při spotřebě tlakového vzduchu k rozprašování 0,18 ÷ 0,2 kg na 1 kg kalu a při množství rozprašeného materiálu 170 ÷ 190 kg/h je teplota spalin odcházejících ze sušárny 180 ÷ 190 °C. V tomto případě je vlhkost usušeného materiálu v sušící komoře 0,07 ÷ 0,09 kg/kg a v odlučovači 0,005 ÷ 0,01 kg/kg. Při uvedených poměrech je množství odpařené vody vztahované na 1 m³ objemu sušící komory 320 ÷ 360 kg/h a spotřeba tepla na 1 kg odpařené vody 900 kcal.

Granulometrická sestava získaného produktu je uvedena v tab. I.

Tabulka I

Lisovací prášek	Množství částic v % při jejich průměru v m					
	0 ÷ 20	20 ÷ 65	65 ÷ 105	105 ÷ 150	150 ÷ 200	200 ÷ 280
Ze sušící komoře	3	9	13	17	26	32
Z odlučovače	10	45	27	10	6	2

Částice mají kulovitý tvar a sypné vlastnosti prášku, které jsou důležité při jeho lisování, jsou zcela vyhovující.

Ukázalo se, že zařízení, které vlastně představuje kombinaci rozprašovací a proudové sušárny je v uvedeném případě velmi výhodné.

Podle *Stěklo a keramika*, 1965, č. 8

Křížek

RECENZE

Vysoceúčinná filtrace vzduchu

P. A. F. White, S. E. Smith: High-Efficiency Air Filtration, Butterworths, London (1964) cena 87s. Monografie má 314 stran, 165 obrázků, 39 tabulek a 202 literárních odkazů.

Konečně vychází prvá souborná monografie shrnující dosavadní znalosti a zkušenosti o vysoce účinné filtraci vzduchu. Monografii napsal autorský kolektiv. Látka je rozdělena do deseti kapitol. Je třeba předeslat, že celkové zaměření monografie je experimentální a praktické. Toto praktické zaměření jde tak daleko, že jsou jedná řešení zcela konkrétní filtrační zařízení pro jednotlivá průmyslová odvětví a speciální pracoviště, jednak se podrobně popisují některé sériově vyráběné filtrační jednotky, elementy i celé filtrační baterie.

První kapitola vymezuje oblasti a obory používání vysoceúčinné filtrace: Radioaktivní a mikrobiální aerosoly, nemocnice, bezprašné komory, pracoviště s vysokou čistotou vzduchu (bílé haly), společenské místnosti atd. Fyzikální a chemické vlastnosti aerosolů jsou popsány v kapitole druhé: klasifikace aerosolů a prachů, vyjadřování distribučních křivek, koagulace, koncentrace, účinnost zachycování atp. Dále jsou v této kapitole popsány vlastnosti průmyslových atmosférických aerosolů, včetně radioaktivních. Jsou probány i otázky výbušnosti prachu a popsány některé metody odběru aerosolových vzorků z atmosféry. Kapitola třetí, napsaná *R. G. Dormanem* probírá základy teorie filtrace vláknitými filtry. Je zpracována velice přehledně a je doložena četnými výpočty a vlastními měřeními. Týž autor napsal i kapitolu čtvrtou, jež je věnována filtračním materiálům. Uvádí v ní nejdůležitější charakteristiky a parametry, popisující filtrační materiál. Největší část kapitoly je věnována způsobům přípravy různých druhů filtračních materiálů. Vlastnosti těchto materiálů jsou uvedeny a jejich použitelnost diskutována. Logicky pak navazuje další kapitola — pátá — o konstrukci filtrů. Jsou zde popsány nejen konstrukce jednotlivých filtračních jednotek, ale i jejich četné aplikace pro konkrétní účely. Způsoby testování filtrů a filtračních materiálů se uvádějí v šesté kapitole. Největší část zaujímají pochopitelně metody ke stanovení účinnosti těchto filtrů, jako např. MB-metoda, plamenná fotometrie, DOP-metoda a další. Jsou uvedeny a diskutovány metody k stanovení Δp , zanášení homogenity, mechanické pevnosti atp. Předodlučovače k vysoceúčinným filtrům uvádí kapitola sedmá. Jsou zde výpočty pro různé kombinace i konkrétní řešení v různých situacích. Taktéž jsou zde popisovány vláknité předfiltry. Je probírána v této kapitole i otázka sorbentů a kombinace sorpce a filtrace. Ryze technickým a vzduchotechnickým otázkám je věnována kapitola osmá. Řeší již celé komplexní úkoly filtrace, sorpce a klimatizace určitých pracovišť a zařízení.

Velká část je věnována horkým radioaktivním pracovištím. Hodně pozornosti je věnováno problémům čištění přiváděného atmosférického vzduchu. Inženýrským instalacím a pomocným zařízením pro vysoceúčinnou filtraci je věnována kapitola devátá. Řeší se zde i otázky druhů ventilátorů, jejich výpočty, hlučnost, údržba, regulace, automatizace atp. Ekonomice čištění vzduchu a prognóze dalšího vývoje tohoto oboru patří poslední — desátá kapitola.

Knihu lze jen pochválit a uvítat. Snad také monografie o vlastní teorii filtrace bude brzo následovat.

Spurný

LITERATURA

Épületgépészet 15 (1966), č. 1

A III. ötéves terv épületgépészeti műszaki fejlesztésének kiemelt feladatai (Dôležité úlohy rozvoja technického zariadenia budov v III. päťročnici).

Kivitelezett egycsőves fűtőberendezés gazdaságossági mutatói (Hospodársky ukazatelia inštalovaného jednorúrkového vykurovacieho zariadenia) — *Bánhidí L., Ravasz J.*

Körgyűrű keresztmetszetű beszívónyílások sebességeloszlásának mérése termistoros anemométerrel (Meranie rozdelenia rýchlostí v priechných zariadeniach otvoroch pomocou termistorového anemometra) — *Kálmán I.*

Pneumatikus ablakmozgató berendezés (Pneumatické zariadenie na otváranie okien) — *Mráček V.*
Lakóházak melegvíz-fogyasztása (Spotreba teplej vody v obytných domoch) — *Kaussmann A., Destek E.*

Műjéggpályák építésének hőtechnikai szempontjai (Teplotnické hľadiská pri výstavbe umelých športových ľadových plôch) — *Ózvegy F.*

Távfűtésre kapcsolt lakóépületek hőellátása (Zásobovanie teplom budov napojených na diaľkové vykurovanie) — *Zöld A.*

Vízszintes elosztású egycsőves meleg víz fűtőberendezések (Jednorúrkové teplovodné vykurovacie zariadenie s vodorovným rozvodom) — *Bánhidí L., Hamvay K.*

Épületgépészet a Brno — i vásáron (Technické zariadenia budov na brnenskom veletrhu) — *Kincses R.*

A Berlíni IV. Ipari Energiagazdálkodási Konferenciáról (IV. Berlínska konferencia o hospodárení z energiami v priemysle).

A Krakó-i Légttechnikai Konferenciáról (O krakovskej vzduchotechnickej konferencii).

Az V. Csehszlovák Fűtés- és Légttechnikai Konferenciáról Szliácsfürdő, 1965 (V. československá konferencia o vykurovaní a vetraní, Sliac, 1965).

Épületgépészet 15 (1966), č. 2

Könnyített és nagy üvegfelületű épületek hőtechnikai vizsgálata I. (Teplotnické šetrenia vyľahčených a veľmi presklených budov I.) *Barcs V.*

Természetes szellőzésű hűtőtornyok kivalasztási diagramjai (Diagramy pre voľbu prirodzene vetraných chladiacich veží) — *Plagányi A.*

A szellőző légmennyiség megállapítása festési eljárások esetén (Určenie objemového prietoku vzduchu pri barvení) — *Kiss R.*

A hamburgi távhoellátás fejlődése és üzemi tapasztalatai (Rozvoj diaľkového zásobovania teplom v Hamburgu a prevádzkové skúsenosti) — *Henselmann E., Menyhárt J.*

Gáztűzelésű érintkezéses vízmelegítő kazán (Kontaktný plynový kotol na teplú vodu) — *Czoch, Závodszy.*

Forróvíz-távfűtések hőfokszabályozási kérdései (Otázky regulácie teploty horúcovodných diaľkových vykurovacích sústav) — *Homonnay G.*

Porleválasztók vizsgálata II. (Skúšanie odľučovačov prachu) — *Sircz J.*

Néhány közérzeti probléma termoventillátoros csarnokfűtés esetén (Niektoré problémy pohody pri vykurovaní hál termoventilátormi) — *Erdősi I., Zöld A.*

Üvegházak talajfűtésének hőgazdálkodási kérdései (Otázky diaľkového vykurovania skleníkov) — *Szilágyi T., Szabó S.*

Gesundheits-Ingenieur 87 (1966), č. 5

Stadtheizung aus Berliner Sicht (Městské vytápění v Berlíně) — *Stempel E.*

Heizöle und ihre Lagerung (Topné oleje a jejich uskladnění) — *Kley O. W.*

Gesundheits-Ingenieur 87 (1966), č. 6

Druckverlust- und Durchflusskoeffizienten von parallel angeströmten perforierten Platten (Tlaková ztráta a koeficient průtoku u perforovaných desek s prouděním rovnoběžným s deskou) — *Heusman K.*

Heating, piping and air conditioning 38 (1966), č. 5

- Push-pull pumping permits use of MTW in building radiation (Zvláštní čerpadla pro výtlač a ve zpětné větvi umožňují použití vody o střední teplotě — asi 100 °C — v sálavém vytápění budov) — *Hansen E. G.*
- The closed open door (Vzduchové clony) — *Herdon Ch. L.*
- How to use ASTM specs for better piping design (Využití specifikace ASTM pro lepší navrhování potrubí) — *Thielsch H.*
- Put economy into the economy air cycle (Zhospodárnění vzduchových okruhů) — *Kremer J. D.*
- Use copper for flexibility in daddy-longlegs piping for tower apartments (Použití mědi u dlouhých stoupaček pro zajištění jejich pružnosti ve výškových stavbách) — *Munson A. L.*
- Guides to simplify your piping flexibility analyses (Návod pro zjednodušení analýzy pružnosti potrubí) — *Lee Ch. A.*
- Decentralized design provides flexibility in pharmaceutical plant (Zajištění řešení pružné klimatizace ve farmaceutickém závodě) — *Smith L.*
- Ventilating ceiling application (Použití stropního větrání) — *Hemphill J. M.*
- All-electric systems in operation (Celoelektrické systémy klimatizace).

Heating, piping and air conditioning 38 (1966), č. 6

- Design and construction of a clean room for microelectronics facility (Návrh a konstrukce čistých místností pro mikroelektroniku) — *Kind W. O.*
- The influence of radiant energy transfer on human comfort (Vliv přenosu sálavé energie na pohodu člověka) — *Boyar R. E.*
- Solar, wind compensated bulbs control changeover of zones in high-rise apartment (Regulace s čidly, vyrovnávajícími vliv slunce a větru, pro zónování ve výškových budovách) — *Kruchek K.*
- A method for calculating piping flexibility (Metoda výpočtu pružnosti potrubí) — *Fenton R. G.*
- Choose rooftop for all-electric warehouse (Volba nástřešních jednotek pro elektricky vytápěné skladiště) — *Mart D. M., Cates R. E., Miller R. B.*
- Application tips for flexible tubing (Typy pro aplikaci ohebných potrubí) — *Stouton F. A.*
- Air conditioning design for graphic arts building (Návrh klimatizace pro budovu polygrafického průmyslu) — *Stevenson F. F.*
- Dilemmas in dealing with cooling tower corrosion (Rozpory v názorech na korozi chladicích věží) — *McDowell D. W.*
- Measuring fan noise in the lab, in the field (Měření hluku ventilátorů v laboratoři a v terénu) — *Graham J. B.*
- Chart determines shading effect of window recesses (Diagram pro určování vlivu stínění zapuštění oken) — *Fowler K. J. V.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 17 (1966), č. 5

- Zuviel Sonnenschutz? (Příliš mnoho ochrany před sluncem?) — *Freytmuth H.*
- Neues Regulierventil für Einrohrheizungen (Nový regulační ventil pro jednotrubkové vytápění). Gebäude-Automation, ein neuer Zweig der Automatisierung (Automatizace budov, nové odvětví automatizace) — *Eggert W. H.*
- Druckverlust-Berechnung und Auslegung von Lüftungs- und Klimakanälen (Výpočet tlakové ztráty a vyložení větracích a klimatizačních kanálů) — *Rádkóczy T.*
- Die Anwendung des Zweikanalsystems bei der Klimatisierung moderner Gebäude (Použití dvoukanalového systému při klimatizaci moderních budov) — *Shelton S. J.*
- Die Nutzenanwendung von Luftfiltern in Klimaanlage (Nutnost použití vzduchových filtrů v klimatizaci) — *Ochs H. J.*
- Heizsysteme in Deutschland (Vytápěcí systémy v Německu) — *Krienke O. F.*
- Jahrestagung 1966 der VDI — Fachgruppe Heizung und Lüftung (Výroční konference 1966 VDI — odborné skupiny pro vytápění a větrání).

Heizung, Lüftung, Haustechnik 17 (1966), č. 6

- Sichere Lagerung von Heizöl (Bezpečné uskladnění topného oleje) — *Bitz A.*
- Möglichkeiten zur Überwachung von Luftfiltern (Možnosti kontroly vzduchových filtrů) — *Ochs H. J.*
- Sicherheitstechnische Anforderungen an ölbefeuerte Heizungsanlagen und Heizöllagerbehälter (Bezpečnostní požadavky na olejové vytápění a nádrže pro vytápěcí olej) — *Ständer K.*

Sicherheitstechnische Anforderungen an gasbeheizte haustechnische Anlagen (Bezpečnostní požadavky na domácí zařízení vytápěná plynem) — *Gittinger H., Postenrieder E.*
Sicherheitstechnische Anforderungen bei Öl- und Gasbrennern (Bezpečnostní požadavky na olejové a plynové hořáky) — *Dittrich A.*
Wärme-, Kälte- und Schalldämmung (Ochrana před teplem, chladem a hlukem).

Internationale Licht Rundschau 17 (1966), č. 1

Das „Haus des Rundfunks“ in Paris (Budova rozhlasového centra v Paříži) — *Cohu M.*
Der Montblanc-Tunnel zwischen Frankreich und Italien (Tunnel pod Mont-Blanc mezi Francií a Itálií) — *Dérivé M.*
Die Tuborg-Brauerei in Kopenhagen (Pivovar fy. Tuborg v Kodani).
Nebelbeleuchtung (Umělé osvětlení do mlhy),
Ton- und Lichtspiele im Red Fort, Delhi (Světlo a zvuk v Delhi, představení na Red Fort) — *Srinivasan P. P., Ramamrutham V.*
Mehrzweckstudio in Stockholm (Víceúčelový sál ve Stockholmu) — *Starby L.*

Klimatechnik 8 (1966), č. 6

Zweckmäßiger Einsatz von Klimaanlage (Účelné použití klimatizace) — *Keser W.*
Klimaanlagen und ihre Bedeutung in der modernen Bauweise (Klimatizace a její význam v moderním stavebnictví) — *Hall W.*
Direktverdampfung als Kühlmethode in der Klimatechnik (Přímé zplyňování — chladicí metodou v klimatizaci) — *Wagner U.*
Richtlinien zur Ausarbeitung der Regelungs-, Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen für Klimaanlagen in Datenverarbeitungszentren — Schluss (Směrnice k vypracování regulačních, řídicích a kontrolních zařízení pro klimatizaci výpočtových středisek — konec) — *Ciundziewicki T.*
Ursachen und Auswirkungen schlechter Luft in Wohnräumen (Příčiny a působení zkaženého vzduchu v obytných prostorech) — *Effenberger E.*

Klimatechnik 8 (1966), č. 5

Die Klimatisierung von Bettenstationen in Krankenhäusern (Klimatizace lůžkových oddělení v nemocnicích) — *Rakoczy T.*
Die Strahlungsverhältnisse in Wohnräumen (Záření v bytech) — *Gräfe K.*
Notwendige Lüfterneuerung bei veränderlichem Verunreinigungsanfall — Schluss (Nutná výměna vzduchu při proměnlivém znečištění — konec) — *Müller K. G.*
Brandschutz und Werkstoffe in der Laborlüftung (Požární ochrana a materiály pro větrání laboratoří) — *Hilbers H.*
Richtlinien zur Ausarbeitung der Regelungs-, Steuerungs- und Überwachungseinrichtungen für Klimaanlagen in Datenverarbeitungszentren I. (Směrnice k vypracování regulačních, řídicích a kontrolních zařízení pro klimatizaci výpočtových středisek I.) — *Ciundziewicki T.*

Sanitär- und Heizungstechnik 31 (1966), č. 6 — díl I

Regolung moderner Heizungsanlagen (Regulace v soudobých topných soustavách) — *Rinde M. H.*
Bewertung einer Luftfußbodenheizung mit Nachtstromwärmespeicherung auf Grund gutachtlicher Untersuchungen (Hodnocení podlahového teplovzdušného vytápění s tepelným zásobníkem na noční proud na podkladě výsledků šetření) — *Block B.*
Die Jahrestagung der VDI-Fachgruppe Heizung und Lüftung (Výroční konference odborné skupiny VDI pro vytápění a větrání).
Abgasklappen und Gashheizung (Regulační klapky a plynové vytápění) — *Kutzner L.*
Die Planung von Wärmeversorgungsanlagen für Krankenhaus-Neubauten (Návrh zařízení na zásobování teplem pro novostavby nemocnic) — *Helmker W.*
35 000 Installationswände im Jahr (35 000 instalačních přecok za rok).
Verfahren zur Entgiftung von Abwässern (Postup při zneškodňování splaškových vod) — *Foulon A.*
Fliesenbelag und Armaturenordnung (Keramický obklad a rozmístování armatur).
Neues aus aller Welt (Novinky z celého světa).

Sanitär- und Heizungstechnik 31 (1966), č. 6 — díl II.

Mischarmaturen für Reihenbrunnenanlagen in Schwimmbädern (Směšovací armatury pro řadové sprchy v lázních) — *Knoblauch H. J.*

Wie gross sind die amerikanischen Sanitär- und Heizungsunternehmen? (Jak velké jsou podniky, zabývající se zdravotní technikou a vytápěním, v USA?).
 Auch bei Stahlrohren sollte man die Ausdehnung beachten (Také při ocelových potrubích musíme dbát na jejich roztažitelnost).
 Viele Hoffnungen ruhen auf der Klimatechnik (Mnoho nadějí je vkládáno do klimatizace).
 Klimageräte und -Anlagen (Klimatizační přístroje a zařízení).
 Zubehör für Klima- und Lüftungsanlagen (Příslušenství ke klimatizačním a větracím zařízením).
 Steuer- und Regelgeräte auf der Intherm 1966 (Škrtkičí a regulační zařízení na výstavě Intherm 1966).
 Installationspraxis (Instalace v praxi).
 Neues aus aller Welt (Novinky z celého světa).

Staub — Reinhaltung der Luft 26 (1966), č. 5

Die Vor- und Nachteile der Vorabscheidung von Grobstaub bei gravimetrisch auszuwertenden Staubproben (Přednosti a nedostatky předodlučování hrubého prachu při gravimetricky vyhodnocených vzorech) — *Landwehr M.*
 Ein neues Staubmessgerät mit Plattenpaket als Vorabscheider mit einem Luftdurchsatz von 12 m³/h (Nový měřicí přístroj na prach se svazkem desek jako předodlučovačem s průtokem vzduchu 12 m³/h) — *Schmidt K. G.*
 Bestimmung der Staubkonzentration durch Oberflächenmessung (Stanovení koncentrace prachu povrchovým měřením) — *Devitofrancesco G., Liberti A.*
 Einige Bemerkungen zur Dichtemessung von Stäuben mit Hilfe des Luftpyknometers (Poznámky k měření hustoty prachu pomocí vzduchového pyknometru) — *Juda J.*
 Registrierendes Kontaktelektrisches Staubmessgerät mit logarithmischer Anzeige (Registrační kontaktní elektrický měřicí přístroj na prach s logaritmickou stupnicí) — *Schütz A.*
 Registrierende Staubbmessung mit dem Konitest (Registrační měření konitestem) — *Prochazka R.*
 Eine neue mikroskopische Korngrössenmessmethode (Nová mikroskopická metoda měření velikosti zrn) — *Benarie M. M.*
 Zusammenhang zwischen Korngrössenbestimmungen nach der Sedimentationsmethode und nach der mikroskopischen Methode (Souvislost mezi stanovením velikosti zrn sedimentací a mikroskopickou metodou) — *Tüma J.*
 Welche Anforderungen sind an Prüfaerosole für Staubmess- und Probenahmegeräte sowie für Filterprüfungen zu stellen? (Jaké požadavky je nutno klást na zkušební aerosol pro přístroje pro měření prachu a braní vzorků, jakož i pro zkoušení filtrů?) — *Landwehr M.*
 Zur Frage des Vertrauensbereiches bei Mittelwerten der Staubkonzentration (Spolehlivost při středních hodnotách koncentrace prachu) — *Coenen W.*
 Mineralbestimmung an einem nach Teilchengrössen geordneten Schwebestaub (Určení minerálů u poletavého prachu uspořádaného podle velikosti částic) — *Walkenhorst W., Bruckmann E.*

Staub — Reinhaltung der Luft 26 (1966), č. 6

Nassentstauber in ständiger Weiterentwicklung (Mokré odlučovače jsou ve stálém vývoji) — *Mergenthaler H., Keller D.*
 Untersuchung von Russen und Luftstäuben im Mannheimer Raum (Výzkum sazí a prachu ve vzduchu v mannheimské oblasti) — *Kutscher W., Tomingas R.*
 Beitrag zur Entschwefelung von Rauchgasen (Příspěvek k odsíření spalín) — *Klimeček R., Skřivánek J., Bettelheim J.*
 Zur Theorie des Tyndalloskops (Teorie tyndaloskopu) — *Hodkinson J. R.*
 Die kontinuierliche Messung teilchenförmiger Luftverunreinigungen — Erfahrungen beim Einsatz des Sammelgerätes TM II (Kontinuální měření prachových znečištěnin vzduchu — zkušenosti s použitím odběrového přístroje TM II) — *Friedrichs K.—H.*
 Eine spezielle Sichtbarmachung von Membranfilterstrukturen (Speciální zviditelnění struktury membránových filtrů) — *Frank E., Fischer W. H., Lodge J. P.*
 Luftreinhaltung und Energieerzeugung (Zpráva o konferenci o čistotě ovzduší a výrobě energie) — *Cleis W.*
 Tagung „Reinhaltung der Luft“ in Sydney Australien (Konference o čistotě ovzduší v Sydney v Austrálii) — *Strauss W.*

Stadt- und Gebäudetechnik 20 (1966), č. 5

- Rückblick auf die Leipziger Frühjahrsmesse 1966 (Ohlédnutí na Jarní lipský veletrh 1966).
Untersuchungen über die Speichergrößen bei WW-Bereitungsanlagen für Wohnbauten (Stanovování velikosti zásobníku pro zařízení k přípravě teplé vody v bytové výstavbě) — *Schuster*.
Betriebsbeobachtungen über Höhe und zeitlichen Verlauf des Warmwasserverbrauchs in einem Wohnblock (Provozní pozorování spotřeby teplé vody v obytném bloku pro určení její velikosti a časového průběhu) — *Kussmann A.*
Kohlenstaubbefuerungen für Gliederkessel (Topení uhelným prachem v článkových kotlech) — *Schulze W.*
Über die Anwendung von Haushaltsbüchern in den Betrieben der Technischen Gebäudeausrüstung (Použití rozpočtových směrnic ve výrobě zdravotně technických zařízení) — *Berges R.*
Schweissnahtprüfung von Rohrleitungen der Bauproduktion (Zkoušení svařovaných švů na potrubních stavební výroby) — *Wegener D.*
Berechnung erdverlegter Rohrleitungen — VI (Početní řešení potrubí uložených v zemi — VI) — *Netzold G.*
Welche Bedeutung hat die Oberflächenbehandlung vor dem Bitumieren erdverlegter Stahlrohrleitungen? (Jaký význam má povrchová úprava proti živličnému nátěru ocelových trub při kladení do země?) — *Spinnler H.*

Stadt- und Gebäudetechnik 20 (1966), č. 6

- Raumklimatische und lufthygienische Untersuchungen in Küchen und Bädern des 5geschossigen M/E-Wohnungsbaues P 2/12 (Výzkum vnitřního klimatu a větrání v kuchyních a koupelnách pětipodlažního obytného domu typu P 2/12) — *Fischer O. E., Pissoke K. H.*
Sanitärtechnische Konzeption für das 40geschossige Hotelhochhaus im Stadtzentrum Berlin (Řešení zdravotně technických problémů ve 40 etážovém hotelovém mrakodrapu v centru Berlína) — *Knobloch W.*
Betriebsbeobachtungen über Höhe und zeitlichen Verlauf des Warmwasserverbrauchs in einem Wohnblock (Provozní pozorování spotřeby teplé vody v obytném bloku pro určení její velikosti a spotřeby) — *Kussmann A.*
Rückblick auf die Leipziger Frühjahrsmesse 1966 (Ohlédnutí na jarní Lipský veletrh 1966).
Neuentwicklungen von Plast-Armaturen und Bad-Zubehör (Novinky ve vývoji armatur z plastických hmot včetně koupelnového příslušenství armatur) — *Voigt H.*
Die Montage von Grossarmaturen für Fernwasser-Versorgungsleitungen (Montáž velkých armatur na dálkových zásobovacích vodovodních trasách) — *Reinhold L.*
Stahlrohre mit Plastauskleidung — ein Spezialerzeugnis des VEB Stahl- und Walzwerk Riesa (Ocelové trubky s vnitřním povlakem z plastické hmoty — speciální výrobek VEB Ocelárny a válcovny v R.).

Technický zpravodaj vzduchotechniky 11 (1966), č. 5—6

- Zkušenosťi s uzavíráním licenční smlouvy — *Jelen B., Valšuba J.*
Možnosti zvýšení odlučivosti mokřých odlučovačů snížením povrchového napětí vody — *Macháček J., Štorch O.*
Tensometrická měření — *Polydor I.*

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1966), č. 5

- Naši zadači (Naše úkoly).
Osnovnye zadači i perspektivy rozvitiya tehniki očistki vozducha (Základní úkoly a výhledy rozvoje techniky čištění vzduchu) — *Pirumov A. I.*
Rasčet aerodinamičeskich soprotivlenij v obščich kollektorach dlja podzemnykh kommunikacij (Výpočet aerodynamických odporů ve společných sběračích pro podzemní komunikace) — *Kaznin E. V.*
Mikroklimatičeskije charakteristiki i otopitelnyj effekt nagrevatelnykh priborov po issledovanijam na eksperimentalnoj kamere (Ukazatelé kvality mikroklimatu a tepelných účinků otopných zařízení podle výzkumů v experimentální komoře) — *Nasonov E. A.*
Rasčet sistem vodosnabženiya s ispolzovaniem vyčislitelnoj tehniki (Pomocí matematických metod prováděné výpočty soustav pro zásobování vodou) — *Mošnin L. F., Galperin E. M., Glazunov E. M.*
Vybor racionalnykh režimov raboty nasosov i nasosnykh stancij sistem vodosnabženiya (Volba úsporného režimu práce čerpadel ve vodárenských čerpacích stanicích) — *Starinskij V. P.*

Novyj princip ustrojstva napórno-regulirujuščich sooruzenij (Nový princip konstrukce zařízení k regulaci tlaku) — *Ivanov K. V.*
Technologičeskaja ocenka raboty aeracionnych sooruzenij (Technologické ohodnocení činnosti provzdušňovačích zařízení) — *Jakovlev S. V., Karjuchina T. A.*
Sistemy teplosnabženija v FRG (Soustavy pro zásobování teplem ve FRG) — *Peters V. E.*

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1966), č. 4

Avtomatičeskoe regulirovanie processa očistki stočnych vod na zavodach iskusstvennogo volokna (Automatická regulace čištění odpadních vod v závodech na výrobu umělých vláken) — *Smirnov D. N., Manusova N. B., Vasiljev B. N.*
Gidrociklony dlja vydelenija okaliny iz stočnych vod prokatnych proizvodstv (Hydrocyklony k odstraňování okují z odpadních vod z válcoven) — *Skirdov I. V., Ponomarev V. G.*
Eksperimentalnoe izučenie razmyva vnutritrubnogo lida vodoj (Experimentální výzkum rozrušování ledu uvnitř potrubí vodou) — *Popov Ju. A.*
Obrabotka vody silikatom natrija dlja predotvraščeniya korrozii truboprovodov (Úprava vody křemičitanem sodným k odvrácení nebezpečí koroze trubních rozvodů) — *Jakovlev D. G.*
Primenenie chlora dlja opresnenija vody gidratnym sposobom (Užití chloru k odsolování vody hydratací) — *Kostjuk V. I., Kuposov V. N., Levanjuk T. A.*
Grafičeskoe opredelenie dozy ščeloči dlja formirovanija plenki na stenkach trub (Grafické určení dávky zásaditých sloučenin k vytváření ochranného povlaku na stěnách trub) — *Babenkov E. D.*
Dviženie vzducha v organičennom prostranstve (Pohyb vzduchu v uzavřeném prostoru) — *Taliev V. N.*
Sovremennye metody izmerenija šuma ventiljatorov (Soudobé metody měření hluku ventilátorů) — *Severina N. N.*
Predupreždenie biologičeskich obrastanij v uvlažnitelnych kamerach sistem kondicionirovanija vzducha proivodstva acetatnogo šelka (Předpoklady pro biologické obrůstání svlažovací komory při úpravě vzduchu ve výrobnách acátového hedvábí) — *Los L. I., Dančuk S. A.*
Absorbicionnaja bromisto-litievaja ustanovka dlja chladosnabženija žilogo rajona s otvedeniem tepla v sistemu gorjačego vodosnabženija (Absorpční bromilitinová aparatura ke chlazení v obytném okrsku s odváděním tepla v systémech zásobujících horkou vodou) — *Gerškovič V. F.*
Ob ekonomičeskom obosnovanii teplovoj izolacii vozduchovodov sistem kondicionirovanija vozducha (Ekonomické zdůvodnění tepelné izolace vzduchovodů v klimatizačních soustavách) — *Stefanov E. V.*
Opyt ekspluatácii pruda-šlamonakopitelja (Zkušnosti s využíváním akumulčních kalových rybníků) — *Pavlovskij A. P.*
Šarnirnoe kompensirujuščee ustrojstvo truboprovodov (Kloubová kompenzační spojka do trubních rozvodů) — *Belkin L. D.*
Iz opyta ekspluatácii centralnych kondicionerov (Zkušnosti s prací ústřední soustavy na úpravu vzduchu) — *Chaleev G. M.*
Laboratornaja ustanovka dlja izučeniya metanovogo broženija (Laboratorní zařízení k průzkumu metanového vyhňívání) — *Frandetti L. D.*
Ventiljatorostroenie v FRG (Výroba ventilátorů ve FRG) — *Vachvachov G. G.*

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

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

Toto číslo vyšlo v prosinci 1966.

A-05*62068

© by Academia, nakladatelství Československé akademie věd 1966.

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA

ROČNÍK 9 (1966)

Redakční rada

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

ČLÁNKY

- Cíkhart J. inž.:*
Provoz výměníků tepla při dílčím zatížení 71
- Fiala Josef:*
Spalovací motor s uzavřeným cyklem z hlediska zdravotní techniky a vzduchotechniky 57
- Ginzburg A. S., Krasník V. V., Seljukov N. G.:*
Spektrální charakteristiky zářičů a osálaných materiálů 292
- Haber J. inž.:*
Návrh stanovení hlavních rozměrů rozprašovací sušárny podle výsledků modelových zkoušek 286
- Hemzal K. inž.:*
Vzduchovody pro rovnoměrný rozvod vzduchu s výústkami proměnného průřezu 113
- Hemzal K. inž.:*
Porovnání metod řešení vzduchových clon 279
- Chlupáč O. inž.:*
Klimatizace pro samočinné počítače . 125
- Perspektivy dalšího rozvoje oboru vytápění, větrání a klimatizace v ČSSR 273
- Maleňák J. inž. CSc., Skalička J. inž. CSc., Pejchal V. inž.:*
Určení velikosti ztráty třením při proudění vzduchu potrubím kruhového průřezu z pozinkovaného plechu 20
- Mašek V. inž.:*
Termogravimetrické křivky koksárenského prachu 137
- Mixan Ladislav:*
Výpočet horkovodních potrubních rozvodů při použití „Tichelmanova okruhu“ 297
- Mrlík F. inž. CSc.:*
Tepelně technické vlastnosti oken z PVC a fasádních izolačních skel . . 231
- Novák Jaromír, Bejbl František:*
Měření mechanického účinku průmyslových praček 24
- Oppl L. inž. dr. CSc.:*
Větrání chladných hutních provozů . 161
- Pekarovič J. inž. doc.:*
Jednorůrkový vertikální systém vykuřování so skratom a rovnakou dimenziou stúpačky 1
- Polanský A. inž. dr.:*
Stavitelné clony 49
- Popov Petr:*
Hlavní typy přívodních vyústek vyráběných v západních státech 29
- Quitter V. inž.:*
Měření vlivů na odlučovací proces mokrých odlučovačů 305
- Ransdorf J. inž. CSc.:*
Tlumení hluku strojírenských výrobků užitím pružných vložek a materiálů s vysokým vnitřním tlumením 130
- Spurný K. RNDr. CSc.:*
K otázce jednotného způsobu testování filtračních materiálů a filtrů 60
- Spurný K. RNDr. CSc., Machala O. prom. biol.*
Radioaktivní spad v Praze v roce 1965 190
- Strach L. inž. CSc.:*
Teoretický rozbor Filoněnkovy rovnice pro vyjádření průběhu sušení v úseku klesající rychlosti sušení 225
- Straka R. inž.:*
Topné období 65/66 V Praze z hlediska klimatických veličin 251
- Šimeček J. inž. CSc.:*
Srovnání některých granulometrických metod 179
Kritické zhodnocení některých metod ke stanovení disperzity prachu 243
- Štorkan Miroslav*
Příčiny nedostatečného výkonu a nízké životnosti teplovodních kotlů ústředního vytápění 172

ROZHLEDY

1—Vytápění

- Uplynulá dvě topná období v Praze z hlediska stanovených klimatických veličin (*Straka*) 39
- Konference o vytápění a větrání průmyslových hal — Sliach 14.—16. 12. 1965 (*Oppl, Bašus*) 144
- Teplovzdušné vytápění a chlazení skleníků pomocí perforovaného potrubí — systém Activair (*Popov*) 147
- Dílčí zasedání světové konference o energii v Lausanne (*Borovec*) 153
- Nové teplovzdušné přístroje (*Je*) 178
- Výroba otopných telies pre rok 1966—1970 (*Tanečka*) 194
- Mostra Convegno (*Kapucián*) 197
- VI. konference REHVA v Miláně (*Hiršal*) 198
- Dálková teplárna pro Sverdlovsk (*Cíkhart*) 203
- Průmyslová meteorologie (*Straka*) 256
- Oběhová teplovodní čerpadla NTP (*Sučáněk*) 261

III

Litínová kolonková otopná tělesa „Kalar“ (Suchánek)	263
Rozvoj teplotnosti v Rumunsku (Cikhart)	264
Sálavé vytápění průmyslových hal pomocí potrubí s horkým vzduchem (Chlupáč)	315
Ekvitermní tranzistorový regulátor (Brokeš)	317
Porovnání spotřeby tepla při vytápění ra- diátory a při sálavém stropním vytápění (Cikhart)	318

2—Větrání a klimatizace

Hlavní typy odsávacích žaluzií vyrábé- ných v západních státech (Popov)	81
Okenní klimatizační jednotka (Je)	101
Cenově výhodné moderní zvlhčování vzduchu (Je)	129
Konference o vytápění a větrání průmys- lových hal — Sliach (Oppl, Bašus)	144
Firmen — Handbuch der Kälte- und Klima- Industrie, Br. Deutschland, Österreich, Schweiz (Popov)	147
Zpráva o III. vědecko-technické konfe- renci „Větrání ve stavebnictví a v prů- myslu“ v Krakově (Oppl)	152
Nové klimatizační jednotky (Je)	178
Klimatizace zítřka (Haber)	195
Mostra Convegno (Kapucián)	197
VI. konference REHVA v Miláně (Hiršal)	198
Největší klimatizovaný stadión (Je)	223
VDI směrnice 2084 „Větrání svařoven a pracovišť pro svařování“ (Je)	224
Průmyslová meteorologie (Straka)	256
Zajištění hygienických pracovních pod- mínek při prorážení tunelu pod Mont Blancem (Popov)	327

3—Sušení

Sušení řepných vyloužených řízků v bub- nové sušárně (Tm)	28
Teflonová fólie chrání výrobky před stykem se stěnami sušárny (Tm)	59
Fluidní sušárna kyselého uhličitanu sod- ného (Tm)	80
Sušení syntetických vláken přehřátými pa- rami rozpustidel (Tm)	80
Sušení chloroprenového kaučuku (Tm)	80
Aparatura pro automatické určování ob- sahu vody titrací s Fischerovým čini- dlem (Tm)	80
Nový způsob sublimačního sušení potravi- nářských produktů (Tm)	80
Konstrukce ucpávky dopravníku pásové sušárny práškovitých materiálů (V. Tůma)	89
Nový typ sušárny práškovitých materiálů (V. Tůma)	93

Fluidní sušárna síranu amonného (V. Tůma)	94
Závislost součinitelů tepelné a teplotní vo- divnosti vlhkých dispersních materiálů na různé vazbě vlhkosti se skeletem (Tm)	95
Laboratorní proudová sušárna (Tm)	95
Mechanické odvodňování granulí poly- ethylenu (Tm)	95
Určení měrné vlhkosti lisovaného droždí (Tm)	101
Kolokvium Fy Artos—Hamburg (Korger)	196
„Podavače vlhkých sypkých materiálů do sušáren“ (V. Tůma)	199
Konference odborné skupiny „Provozní technika“ při chemické společnosti NDR (V. Tůma)	200
Pokrok v oblasti sušení papíru a lopenky ve fluidní vrstvě (Tů)	224
Sušení potravinářských produktů (Tů)	224
Rozprašovací sušárny čs. koncepce (Kolář)	264
Sušárna křížem vinutých textilních cívek (Křížek)	265
Kombinovaná válcová a šachtová sušárna k sušení pastovitých a bahnitých látek (V. Tůma)	317
Univerzální pásová zkušební sušárna (V. Tůma)	321
Sušárna cívek textilních materiálů (Křížek)	328
Vysokoteplotní sušárna rozplavených ke- ramických kalů (Křížek)	329

4—Prašná technika a aerosoly

Přenosný přístroj pro měření prašnosti a obsahu plynů ve vzduchu (Je)	59
Mezinárodní kolokvium o aerodispersních systémech ve Vídni (Spurný)	89
Vzduchové filtry pro zachycování velmi jemného prachu (Je)	136
Zpráva o symposiu „Hygiena a bezpečnost práce ve stavebnictví“ konaném ve dnech 22. až 24. 9. 1965 v Berlíně (Oppl)	146
Nový vířivý odlučovač (Je)	178
Maximální koncentrace imise (Je)	189
Konference o „Bílých halách“ ve Stutt- gartu (Spurný)	195
Meranie koncentrácie dymu (Žumko)	200
Zahraníční zkušenosti s čištěním plynů v kyslíkových konvektorech (Kepka)	258
Odpopílkovací zařízení kotelen (Bo)	291
Odprašení směšovacími zařízení mokřým odlučovačem (Je)	291
Kontrola čistoty ovzduší (Spurný)	323
Kontrola čistoty ovzduší v NSR (Šmíd)	323
Mezinárodní spolupráce v boji za čistotu ovzduší (Spurný)	327

IV

7—Zdravotní a průmyslové instalace, potrubí

Starověká sociální zařízení (<i>Valina</i>)	87
Konference o montáži a kladení potrubí z plastických hmot (<i>Ondroušek, Musil</i>)	90
Použití oktadecylaminu k ochraně teplovodů před korozemi (<i>Cikhart</i>)	92
Montáž stoupačního potrubí jednotrubkové otopné soustavy z hotových dílů v NDR (<i>Mráček</i>)	205
Magnetická úprava vody (<i>Bo</i>)	314

8—Ochrana proti hluku a otřesům, bezpečnost práce

VDI se zabývá snižováním hluku (<i>Je</i>)	23
Konference — Ochrana proti hluku (<i>Ransdorf</i>)	88
Zpráva o symposiu „Hygiena a bezpečnost práce ve stavebnictví“ konaném ve dnech 22. až 24. 9. 1965 v Berlíně (<i>Oppl</i>)	146

Německý zákon na ochranu proti hluku ve stavebnictví (<i>Ra</i>)	189
Hluk letadel bude „zdaňován“ (<i>Ra</i>)	189
Snížení hluku náradí na stlačený vzduch je možné (<i>Ra</i>)	197
Protiotřesová izolace ventilátorů (Stavební izolace Kolín)	267
Tiché kompresory pro stavebnictví (<i>Ra</i>)	291
Tresty za zbytečné zvyšování hlučnosti v záp. Berlíně (<i>Ra</i>)	296
Římská policie bojuje aktivně proti hluku (<i>Ra</i>)	296
Boj proti dopravnímu hluku v SSSR (<i>Ra</i>)	304
Audiometrická vyšetřování ve Švédsku (<i>Ra</i>)	304
Opatření proti leteckému hluku (<i>Ra</i>)	314
Stoupající podíl onemocnění vlivem hluku a nemoci z povolání (<i>Ra</i>)	314
Zvukoizolační opatření pro potrubí (<i>Ra</i>)	314

9—Osvětlení

Denní světlo pro všední den (<i>Chalupský</i>)	267
--	-----

NORMALIZACE A PATENTY

Přehled norem vydaných v prvním pololetí roku 1965 (<i>Salzer</i>)	96
--	----

Přehled norem vydaných v druhém pololetí roku 1965 (<i>Salzer</i>)	209
--	-----

RECENZE

Příručka měřicí techniky pro strojírenství a energetiku (<i>Nesvačil</i>)	42
Najman Z. inž.: Zdravotní instalace ve výškových domech (<i>Skokan</i>)	43
Beranek L. L.: Snižování hluku (<i>Ransdorf</i>)	102
Čištění vzduchu aktivním uhlím (<i>Polydorová</i>)	102
Aerosoly (<i>Spurný</i>)	103
Metodika hodnocení aerosolových filtrů pomocí polydispersních aerosolů (<i>Spurný</i>)	105

Recknagel—Sprenger: Vykurovanie—ventranie — klimatizácia (<i>Latka</i>)	215
Č. Tvrdý: Správná obsluha ústředního vytápění (<i>Fridrich</i>)	215
N. A. Fuchs, A. G. Sutugin: Monodisperzní aerosoly (<i>Spurný</i>)	216
Vysokoučinná filtrace vzduchu (<i>Spurný</i>)	331

LITERATURA

<i>Jelen, Chalupský, Valent</i>	44, 106, 154, 217, 269, 331
---	-----------------------------

PŘÍLOHY

Zjednodušený výpočet strát tepla vetraním (<i>Kubala</i>)	příloha 68
Součinitel přestupu tepla při proudění vody v trubkách (<i>Chyský</i>)	příloha 69
Príváděcí vzduchovod s vyústěmi proměnné velikosti (<i>Hemzal</i>)	příloha 70a

Odsávací vzduchovod s proměnnou šířkou štěrbin (<i>Hemzal</i>)	příloha 70b
Přibližné určení osvětlení denním světlem (<i>Chalupský</i>)	příloha 71
Přibližný způsob určování světelně technických ukazatelů (<i>Chalupský</i>)	příloha 72

MONOTEMATICKÉ PŘÍLOHY

<i>Inž. B. Gregor: Tabulky pro výpočet potrubí ústředního vytápění v číslech 1/66, 3/66, 5/66</i>	celkem 48 stran
---	-----------------