

Redakční rada:

Prof. Ing. Dr J. PULKRÁBEK (předseda), Ing. J. ADLOF, Ing. V. BAŠUS (výkonný redaktor), Ing. Dr J. CIHELKA, Ing. J. HABER, doc. Ing. L. HRDINA, Ing. A. KŘÍŽ, Ing. Dr M. LÁZŇOVSKÝ, Ing. Dr Z. LENHART, MUDr J. MÜLLER, Ing. Dr J. NĚMEC, Ing. Dr L. OPPL, MUDr P. PACHNER, Ing. Dr V. PRAŽÁK, Ing. J. SYNEK, Ing. O. ŠULA, Ing. V. TŮMA, Ing. C. A. VOTAVA

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 15

OBSAH

Ing. J. Haber:	Boj za čistotu ovzduší	55
Ing. Dr. L. Oppl:	Tlakové ztráty v nasávacích otvorech	61
Ing. M. Kopřiva:	Určení hospodárné tloušťky izolace potrubí	66
Ing. M. Choc:	Význam hygroskopičnosti materiálu pro volbu konečné vlhkosti při sušení.....	73
Ing. J. Chyský:	Ochlazení vody v teplovodní vytápěcí soustavě	79
Rozhledy	.....	84
Normalisace a patenty	.....	99
Organisační hlídka	.....	100
Recenze	.....	101
Literatura	.....	103
Přílohy 3 a 4	.....

BOJ ZA ČISTOTU OVZDUŠÍ

Ing. JOSEF HABER

Ministerstvo těžkého strojírenství

Účelem článku je mobilisovat nejširší vrstvy odborníků k účinné spolupráci na v dnešní době nejvážnějším úkolu vzduchotechniky. Autor ukazuje na dosavadní stav a udává směrnice pro další práci k ozdravení ovzduší našich průmyslových měst a krajů.

Lektoroval: Prof. Ing. Dr. J. Pulkrábek

1. ÚVOD

Čs. vědecká technická společnost pro zdravotní techniku a vzduchotechniku (VTS-ZTV), si stanovila jako stěžejní úkol roku 1957 „Boj za snížení prašnosti v ovzduší a na pracovištích“. Je proto třeba při vstupu do dalšího roku kriticky přehlédnout co bylo vykonáno, zda hlavní směry a úkoly byly stanoveny správně a předložit k diskusi další krátkodobý i dlouhodobý plán prací.

Především je nutno konstatovat, že se daný úkol během roku dále rozšířil a prohloubil; uvědomujeme si dnes již v celé šíři vliv prudce rostoucího průmyslu na množství pevných a plyných exhalací a tím i na zdraví lidu, vegetaci, lesní porosty a zemědělskou výrobu. Získali jsme přehled o tom, v které části problematiky je hlavním článkem výzkum, vývoj, projekt, finanční stránka věci nebo výrobní kapacita dodavatelů zařízení. UVědomili jsme si rozpory mezi technickou a ekonomickou stránkou problému a stále více uznáváme celostátní hospodářskou a politickou nutnost soustavného boje za čistotu ovzduší naší země.

Druhý pětiletý plán technického rozvoje národního hospodářství ČSR a výhledové plány dalších pětiletok stanoví mimo jiné silné zvýšení těžby kamenného a hnědého uhlí, výroby koksu a elektrické energie, surového železa, oceli, váleného materiálu, výrobků chemického průmyslu atd. Splněním těchto úkolů máme se dostat na čelné místo mezi průmyslově vyspělé státy světa.

V tomto úsilí za zvýšení životní úrovně lidu se nejen u nás, ale i ve všech průmyslově vyspělých, hustě zalidněných územích a státech, jejichž energetickou základnou je uhlí, nepříznivě projevuje zvýšené znečištění ovzduší prachem, popílkem a plynými exhalacemi. Tento faktor, který je průvodním zjevem stoupající industrialisace, je současně, není-li proti němu bojováno, brzdou zvýšení životní úrovně, jejíž součástí je nesporně i čisté ovzduší a pohoda v pracovním a společenském prostředí. Proto je ve všech postižených zemích — bez rozdílu společenského zřízení — snaha snížit tuto nutnou daň za zvýšení životní úrovně na únosné minimum.

O palčivosti problému v měřítku světovém svědčí např. referáty a diskuse na 5. světové energetické konferenci ve Vídni v r. 1956, kde zasedaly zvláštní sekce pro čištění plynů a vody. Návštěva našich odborníků v SSSR v loňském roce ukázala, s jakou předvídatostí a péčí o člověka se tam již dlouho, při daleko menší zalidněnosti

než u nás, starali o vyřešení těchto otázek; ze zemí tábora míru lze také v NDR pozorovat dosti soustavné sledování této otázky. Nutno si ovšem uvědomit, že z těchto zemí jsme na tom svou dosavadní průmyslovou vyspělostí při současné husté zalidněnosti nejhůře; v popředí průmyslové výstavby jsou u nás kraje Praha, Ostrava, Ústí a Karlovy Vary, kde hrozí vážné důsledky rostoucího znečištění atmosféry.

Z kapitalistických zemí si hustá zalidněnost a vysoká industrialisace vynutily soustavné, na vědecké basi zakotvené, sledování čistoty ovzduší v NSR a Velké Británii, kde specifické klimatické podmínky vedly až k úpravě zákonné (clear air bill). Země, které jsou teprve na počátku průmyslového vývoje, jsou proti nám ve značné výhodě tím, že se budou moci vhodným umístěním svého průmyslu, předem plánovanými opatřeními a využitím našich draze zaplacených zkušeností vyvarovat našich chyb. Ukázala to i energetická konference v Bělehradě, zaměřená výhradně na problémy méně vyvinutých zemí.

2. HLAVNÍ SMĚRY BOJE ZA ČISTOTU OVZDUŠÍ

Poněvadž zařízení na účinné jímání, dopravu a využití pevných nebo i plyných znečištění jsou velmi nákladná, prostorově náročná a někdy svým příkonem a provozními náklady ohrožují i hospodářský účinek příslušné průmyslové, resp. energetické jednotky, je hlavně u nových zařízení třeba začít s bojem za čistotu ovzduší hned od začátku. Zde uvádíme hlavní směry tohoto boje:

a) Volba vhodného místa průmyslového nebo energetického zdroje znečištění. Meteorologický výzkum topograficky bohatě členitého průmyslového území ukázal, že atmosférické poměry takových území mohou být velmi labilní, takže teoretické výpočty spadu prachu jsou velmi vzdáleny od skutečnosti. Časté inverse vyvolávají poměry, které kladou na selektivitu odlučovačů vysoké požadavky. Také problém dopravy a využití zachyceného znečištění (staviva, germanium apod.) může mít na volbu polohy zdroje rozhodující vliv. Místo a dislokaci nově budovaných průmyslových odvětví nutno tedy volit teprve po důkladném meteorologickém a klimatickém zkoumání a s ohledem na komplexní plánování výstavby celého dalekého území.

b) Čištění uhlí od minerálních složek je často levnější, než jímání exhalací a popílku.

c) Lepší využití paliv zvýšením účinnosti parních centrál, výměnou parní trakce za elektrickou a dielelektrickou, zvýšením výroby koksu a plynu, zplynováním méněhodnotných paliv, zvýšením používáním tekutých a plyných paliv.

d) Snížení množství kouře použitím kvalitnějších paliv na zvlášť exponovaných místech, zaváděním teplovodního ústředního vytápění a okrskového vytápění, rozšiřováním tepláren, vhodnými úpravami průmyslových kotlů a výzkumem nových druhů metalurgických pecí.

e) Volba vhodné technologie metalurgických a hutních pochodů. Této otázce byla zejména věnována pozornost na konferenci VTS-ZTV „Za snížení prašnosti na pracovištích“, konané ve dnech 6.—7. září 1957 v Praze, kde bylo na některých typických pracovištích (cementárny, ražení podzemních chodeb, zpracování asbestu, lomové štěrkovny) ukázáno, jak může vhodně volená nebo upravená technologie pracovního pochodu příznivě ovlivnit jeho prašnost a tím i nároky na odprašovací zařízení. Lze tu očekávat obtížné problémy; tak na příklad při výstavbě konvertorové ocelárny vzniká při tzv. LD procesu velmi jemný prach, který obsahuje téměř z 90% kyslíčníky železa. Odprašovací zařízení by mělo hodpodárně čistit odpadní plyny a zpět získávat v kouřových plynech obsažené teplo, přičemž by se použitím získaného železného prachu v aglomeraci efektivnost zařízení ještě zvyšovala.

f) Po vyčerpání všech shora uvedených procesů nastupuje účinné jímání prašných škodlivin různými druhy mechanických, elektrostatických, mokrých odlučovačů a filtrů nebo jejich kombinací a jímání, popřípadě využití plynných znečištění.

3. ZKUŠENOSTI Z DOSAVADNÍCH AKCÍ

Na aktivu VTS-ZTV, konaném dne 20. 4. 1957 v Praze s thematem „Současné možnosti techniky při snižování prašnosti ovzduší“ byla podána zpráva o odlučovacích zařízeních tč. dodávaných, jejich přednostech a nedostatecích, o výsledcích výzkumných a vývojových prací pracovišť MTS skončených v r. 1956 a schopných realizace a konečně o vývojových a výzkumných pracích, prováděných v r. 1957 s termínem ukončení v tomto roce; závěrem byly vytyčeny směry výzkumu a vývoje v příštích letech. Tato zpráva byla na konferenci VTS-ZTV konané v Ostravě ve dnech 16.—18. října 1957 doplněna podrobnými referáty vědeckých pracovníků o dnešním stavu a vývoji aeromechanických, mokrých a elektrických odlučovačů a filtrů. Dnes možno tuto zprávu dále doplnit tím, že jsou úspěšně skončeny úkoly: Výzkum vhodných filtračních tkanin pro teploty kolem 200 °C, porovnání jednotlivých druhů odlučovačů za stejných podmínek s cílem omezení počtu typů a návrh mnohobuňkového mechanického odlučovače pro poloprovozní měření v kombinaci s elektrostatickým odlučovačem. V letošním roce pokročí vývoj mokrých odlučovačů pro energetické účely. Vcelku možno říci, že v souladu se světovým stavem nemáme vážnějších mezer ve vývoji mechanických odlučovačů, zaostáváme však v oboru elektrofiltrů; v novém oboru mokrých odlučovačů se snažíme držet krok se světovým vývojem a řešíme koagulaci ultrazvukem.

Daleko vážnější je však stav v oboru jímání, resp. zužitkování plynných exhalací, jak bylo referováno např. na konferenci VTS pro strojírenství, konané ve dnech 3.—4. prosince 1957 na thema „Projektování a výstavba nových chemických závodů“. Nutnost soustavné péče o čistotu ovzduší při výstavbě nejen chemických, ale i energetických a hutních závodů se u nás výrazně projevuje např. v průmyslové oblasti Ústecko-mostecké, kde největší chemický závod v oblasti vypouští do ovzduší ročně 48.000 t kysličníku siřičitého, jehož množství má se vzrůstající výrobou závodu dále silně vzrůstat; již nyní je vážně ohrožena nejen vegetace v bezprostředním okolí zdrojů, ale i lesní porosty horských oblastí. Kromě SO₂ přicházejí jako škodlivé složky v ovzduší u nás v úvahu hlavně Cl₂, H₂S, kysličníky dusíku, P₂O₅, H₂SO₄ atd. Maximální přípustná koncentrace těchto složek (hlavně SO₂) je stále ještě předmětem výzkumu, rovněž tak hospodárným zachycováním SO₂ se v průmyslově vyspělých státech zabývá mnoho výzkumných pracovišť. Žádný z navržených způsobů se však dosud nerozšířil pro příliš vysoké provozní náklady. Kromě sovětského řešení je známa koncepce anglická, západoněmecká a americká, jejichž přijatelné technické řešení naráží vesměs na neúnosnost ekonomických ukazatelů. U nás se tvoří teprve letos předpoklady k započetí výzkumu ve skrovném měřítku. Je nejvyšší čas, aby dostatečně vybavené výzkumné pracoviště začalo tyto problémy řešit z hlediska chemicko-technologického, konstrukčního a ekonomického tak, aby byly vypracovány podklady pro projektování jednotlivých zařízení podle systematiky sestaveného plánu závažných zdrojů znečištění.

Otázkami dopravy, popřípadě využití zachycených pevných škodlivin se zabývala konference plzeňské pobočky VTS pro energetiku, kde byly sděleny zkušenosti s pneumatikou dopravou popílku, s hydraulickými odpopelňovacími zařízeními, s hydraulikou dopravou pevných látek vůbec apod.

Zaměření na určitý případ nabylo boj za čistotu ovzduší vládním usnesením č. 2500/56 o některých opatřeních k zajištění rozvoje Ostravsko-karvinské oblasti, jimž bylo uloženo prezidentu ČSAV, aby zřídil zvláštní komisi, která vypracuje kompletní návrh výhledového plánu opatření, potřebných k radikálnímu ozdravení ovzduší Ostravsko-karvinské pánve. Pět zřízených subkomisí vypracovalo na podkladě materiálu poskytnutého jim Státním ústavem pro rajónové plánování podrobný rozbor tohoto problému z těchto hledisek: znečištění atmosféry a vlivy povětrnostní a topografické, problémy hygienické a biologické, soupis zdrojů škodlivých exhalací a zhodnocení jejich škodlivosti, technické problémy zneškodnění těchto zdrojů a otázky projekční.

Na základě těchto prací bylo možno předložit charakteristiku současného stavu a rozbor možností, jak dosáhnout ozdravení ovzduší na Ostravsku k širší diskusi na konferenci VTS pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, konané 16.—18. října 1957 v Ostravě. Tato forma ověření a zpřesnění návrhu opatření přímo na místě se ukázala velmi účinnou. Účastníci konference vzali vypracovaný materiál na vědomí a doplnili ho řadou velmi cenných konkrétních připomínek. Z podrobného rozboru celkového vývoje prašnosti v ostravsko-karvinském revíru tu vyplynulo, že budou-li provedena dalekosáhlá investiční a organizační opatření, bude možno do roku 1963 snížit prašnost dnešních zdrojů na třetinu, přičemž však další rozvoj průmyslové výstavby na Ostravsku a to hlavně v oboru energetiky, hutí a chemie, výslednou prašnost opět zvedne nad mez žádoucí z hygienického hlediska.

Také negativní vlivy vzrůstajícího průmyslu na zdraví lidu, zemědělskou výrobu, vegetaci, lesní porosty, stavby atd. v ústeckém kraji vyvolaly vládní nařízení č. 855, jež kromě čištění odpadních vod ukládá též zachycování, popřípadě využití pevných a plyných exhalací u všech větších závodů kraje. Zde je to na rozdíl od kraje ostravského hlavně chemický průmysl, který udává povahu znečištění ovzduší, z čehož vyplývá relativně větší obtížnost a nákladnost ochranných opatření.

Poněvadž ochranná a nápravná opatření se řeší nepoměrně výhodněji a méně nákladně u nově budovaných zařízení než rekonstrukcemi, které jsou někdy skoro neproveditelné, lze uvítat, že se nyní jako podklad pro dlouhodobé plány výstavby připravuje obdobné vládní nařízení s celostátní platností. Provedené výpočty a odhady škod vzniklých zvýšenou absencí a léčebnou péčí, sníženým výnosem zemědělské výroby, škodami na lesních porostech, sníženou životností staveb a strojních zařízení atd. ukazují, že i značně nákladná ochranná opatření budou mít své ekonomické opodstatnění. Čekají nás tu těžké úkoly u nově budovaných parních centrál velkých jednotkových a celkových výkonů (na spalování méněhodnotných paliv) a velkých chemických a hutních závodů s novými technologickými procesy.

4. ÚKOLY VYPLÝVAJÍCÍ Z DOSAVADNÍCH AKCÍ

Cenné zkušenosti nabyté při popsání akcí minulého roku, jichž bude třeba dbát v dalším boji za čistotu ovzduší naší země, lze krátce shrnout takto:

Ve výzkumu:

Zajistit soustavné sledování meteorologických a klimatických podmínek z hlediska znečišťování ovzduší škodlivými exhalacemi,

vyřešit hospodárné využití a likvidaci zachycených pevných a plyných složek exhalací,

vých jednotek, které nelze spolehlivě přepočítat. Další závadou těchto pomůcek je, že platí pro nějakou zidealizovanou izolaci, přičemž není udána její nejdůležitější charakteristika, totiž tepelná vodivost λ .*)

Abychom mohli určit nomogramy hospodárných tloušťek tepelných izolací, zvolíme popsany graficko-početní způsob. Pro každý normalisovaný průměr potrubí početně zjistíme tepelné ztráty na jeden běžný metr za rok, a to pro celou řadu používaných tloušťek izolací.

Základní rovnice hodinových tepelných ztrát pro jeden metr potrubí je:

$$q = k \cdot \Delta t \quad [\text{kcal/mh}] . \quad (1)$$

V rovnici značí k součinitele prostupu tepla a Δt rozdíl mezi teplotou látky proudící potrubím a teplotou okolního prostředí.

Ze vztahu (1) vyplývá rovnice ztráty tepla pro jeden běžný metr potrubí za rok:

$$q = k \cdot \Delta t \cdot \tau \quad [\text{kcal/m rok}] , \quad (2)$$

kde τ je počet hodin otopu za rok. Vyjádříme-li tepelnou ztrátu potrubí za rok v Kčs, dostáváme:

$$Z = q \cdot \frac{c}{1\,000\,000} = \frac{k \cdot \Delta t \cdot \tau \cdot c}{1\,000\,000} \quad [\text{Kčs/m rok}] , \quad (3)$$

kde c je cena tepla za milion kcal v Kčs.

Součinitel prostupu tepla k je pro daný průměr potrubí, druh a tloušťku izolace konstantní. Libovolně se však může měnit rozdíl teplot Δt , počet hodin otopu za rok τ a cena tepla c za milion kcal. Je tedy vhodné tyto veličiny shrnout do proměnného parametru

$$A' = \frac{\Delta t \cdot \tau \cdot c}{1\,000\,000} . \quad (4)$$

Potom tepelná ztráta potrubí za rok je:

$$Z = k \cdot A' \quad [\text{Kčs/m rok}] . \quad (5)$$

Výpočet tepelné ztráty v Kčs můžeme ještě zjednodušit tím, že za parametr A' dosadíme určitou konstantní hodnotu, na příklad $A' = 10$. Tepelná ztráta Z pro jiný parametr se zjistí násobením.

Při výpočtu součinitele prostupu tepla izolovaného potrubí je nejvhodnější použít známého vzorce:

$$k = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_1 d_1} + \frac{1}{2\lambda_z} \lg \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{2\lambda_{is}} \lg \frac{d_3}{d_2} + \frac{1}{\alpha_3 d_3}} \quad [\text{kcal/mh } ^\circ\text{C}] . \quad (6)$$

První dva členy jmenovatele, odpor přestupu tepla z proudící látky do potrubí a vlastní odpor potrubí, mají na součinitele prostupu tepla zanedbatelný vliv. Třetí a čtvrtý člen, to je tepelný odpor izolace a odpor přestupu tepla s povrchu izolace do okolního prostředí, rozhodují o tepelné ztrátě izolovaného potrubí. Největší vliv

*) Existují graficko-početní metody, mající platnost všeobecnou, ale nejsou pro značnou složitost projektanty používány.

má odpor tepelné izolace, kde λ_{is} značí tepelnou vodivost izolace, d_3 vnější průměr izolace a d_2 vnější průměr potrubí. Ve čtvrtém členu značí α_3 součinitele přestupu tepla s povrchu izolace do okolního vzduchu (pro klidný vzduch $\alpha_3 = 7 \div 10$ kcal/m²h °C).

Tepelná vodivost izolace λ_{is} závisí na druhu použité izolace. Pro následující výpočet hospodárné tloušťky izolace byly vybrány tři druhy, a to: strusková vlna, skelná vlna a křemelinové skruže. Tepelná vodivost pro tyto izolace je udávána n. p. Štavo-izolace v rozmezí středních teplot proudící látky a okolního prostředí 50 až 150 °C takto:

strusková vlna	0,045 ÷ 0,060 kcal/mh °C,
skelná vlna	0,045 ÷ 0,065 „ „
křemelin. skruže	0,092 ÷ 0,110 „ „

Pro většinu případů rozvodu ústředního vytápění se pohybuje střední teplota od 45 do 80 °C. Tepelná vodivost závisí nejen na teplotě, ale u struskové a skelné vlny ještě na hustotě cpaní vláknitého materiálu a u křemelinových skruží na měrné váze. Dále je tepelná vodivost ovlivněna ochrannou vrstvou izolace (sádra, bandáž, lak atd.). V rozmezí udaných středních teplot a s ohledem na ochrannou vrstvu tloušťky 1 cm vychází tato střední tepelná vodivost:

pro struskovou vlnu	$\lambda_{is} = 0,05$ kcal/mh °C,
pro skelnou vlnu	$\lambda_{is} = 0,05$ „ „
a pro křemelin. skruže	$\lambda_{is} = 0,10$ „ „

Abychom mohli vynést křivky X , musíme zjistit odpisovou cenu izolace pro každý průměr potrubí, a to při celé řadě používaných tlouštěk izolace. Při určování cen izolace se v tomto příspěvku vychází z ceník rozpočtových cen PSV Izolace, svazek V, oddíl 117-Izolace potrubí proti šíření tepla.

Vezměme v úvahu tyto izolace:

- 1170-01 Izolace potrubí proti šíření tepla rohožemi ze struskové vlny v tloušťce 2 až 4 cm, jednovrstvá; v tloušťce 4 až 7 cm, dvouvrstvá.
- 1179-01 Izolace potrubí proti šíření tepla Reform ze struskové vlny v tloušťce 4 až 9 cm.
- 1170-02 Izolace potrubí proti šíření tepla rohožemi ze skelné vlny v tloušťce 2 až 4 cm, jednovrstvá; v tloušťce 4 až 7 cm, dvouvrstvá.
- 1174-01 Izolace potrubí proti šíření tepla křemelinovými skružemi Thermalit v tloušťce 3 až 9 cm, jednovrstvá.

Cenu izolace musíme přepočítat na 1 m délky potrubí a na roční odpisovou hodnotu izolace. Roční odpisová hodnota závisí na amortisaci. Jelikož amortisace se podle různých pramenů velmi liší (3 ÷ 30 %), je jí třeba pro správný výpočet početně vyjádřit. K vypočítání roční hodnoty izolace byla zvolena amortisace 10 %.

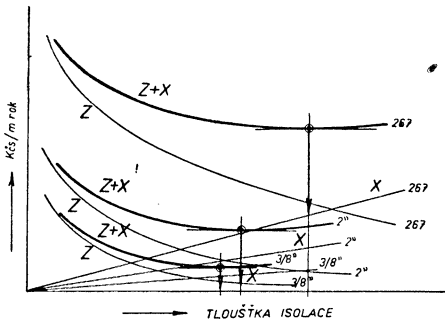
Odpisová cena izolace na jeden běžný metr potrubí za rok při 10 % amortisaci pak vychází:

$$X = \pi(d_2 + 2s) \cdot 0,1 \cdot \text{cena/m}^2 = \frac{\pi}{10} \cdot d_3 \cdot c_{is} \quad [\text{Kčs/m rok}], \quad (7)$$

kde s je tloušťka izolace [m] a c_{is} cena za 1 m² izolace [Kčs].

Dosazením do vzorců (5) a (7) a grafickým vynesemím výsledků pro každý druh izolace a pro různé průměry dostaneme křivky Z a X , jak je schematicky znázorněno na

obr. 2. Grafickým sečtením obou křivek ($Z + X$), které je nutno pro značnou plochost součtové křivky v okolí minima kontrolovat početně, obdržíme hospodárné tloušťky izolací.



Obr. 2. Grafické řešení hospodárných tlouštěk izolací.

pepné izolace pro různé průměry potrubí, vliv teplot, počet hodin otopu za rok a cenu tepla, ale tyto úvahy platily přesně pouze pro zvolenou amortisaci 10 %. Při jiné hodnotě amortisace se mění hodnota odpisové ceny izolace za rok a tím i průběh křivek X a vlastní hodnota minima součtových křivek $Z + X$.

Mohli bychom provést celý výpočet znovu pro jiné hodnoty amortisace a zjišťovat, zda by se nedal nějakým způsobem odvodit vztah mezi hodnotami amortisací a hospodárnou tloušťkou izolace. Tato cesta je však velmi zdlouhavá. Použijeme jí jen v několika případech pro kontrolu.

Jiný způsob řešení se zakládá na známých matematických vztazích, platících pro minimum součtových křivek.

Platí: Zmenšíme-li velikost pořadnic křivky X např. na polovinu a křivku Z necháme při těchže pořadnicích, dostaneme tutéž velikost úsečky minima součtových křivek $Z + 1/2X$, jako kdybychom křivku X ponechali při těchže pořadnicích a u křivky Z bychom zvětšili pořadnice dvojnásobně (viz obr. 3).

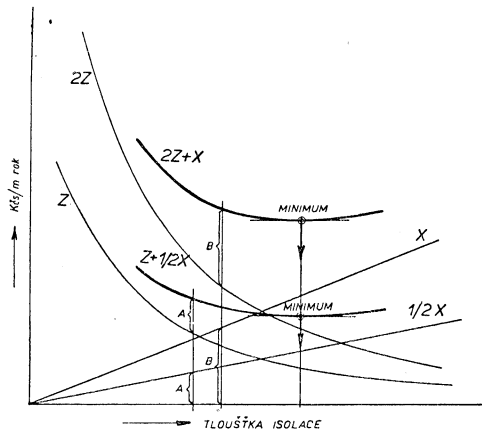
Tím se celý problém velmi zjednodušil. Máme totiž vyneseny hospodárné tloušťky izolací v závislosti na proměnném parametru A' . Stačí tedy místo změny pořadnic křivek X (odpisová cena izolace za rok — závisí na amortisaci) provést reciprokovou změnu hodnot pořadnic křivek Z (tepelné ztráty potrubí za rok) a dostaneme tutéž úsečku minima součtových křivek $Z + X$, to znamená tutéž velikost hospodárné izolace. Proměnnost pořadnic křivek Z jsme již ale uvažovali v proměnném parametru A' , neboť $Z = k \cdot A'$.

Není třeba tedy vůbec provádět přepočítání hospodárné tloušťky izolace v závislosti na amortisaci, ale stačí k proměnnému parametru A' přiřadit součinitele a , který je vlastně reciprokovou hodnotou velikosti amortisace.

Výsledný proměnný parametr $A = A' \cdot a$.

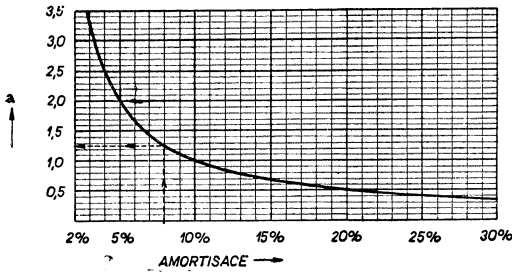
Pro zjednodušení by bylo nejvhodnější za A' dosadit 10 a amortisaci uvažovat 10 %. Tímto bychom ale ztratili obecnost nomogramů. Parametr A' se může pohybovat v rozmezí $1 \div 60$, a proto si provedeme graficko-početní zjištění minima součtových křivek u každého druhu izolace ještě pro parametry $A' = 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50$ a 60 . Dostaneme tak pro každý druh uvažované izolace hospodárnou tloušťku izolace.

Dále je zde problém, jak správně vyjádřit vliv amortisace na hospodárnou izolaci. Uvažovali jsme sice tloušťky te-



Obr. 3. Znázornění závislosti $Z + 1/2X$ a $2Z + X$ na tloušťce izolace.

Jelikož jsou nomogramy počítány pro amortisaci 10%, odpovídá této hodnotě součinitel $a = 1$. Pro rychlou použitelnost nomogramů při jiných hodnotách amortisací slouží nomogram na obr. 4.



Obr. 4. Diagram k určení součinitele „a“.

Nomogramy na obr. 5, 6 a 7 jsou vyneseny na základě takto zjištěných hodnot na semilogaritmickém papíře.

Pro zjištění hospodárné tloušťky izolace je tedy nutno dosadit do vzorce pro výsledný proměnný parameter

$$A = \frac{\Delta t \cdot \tau \cdot c}{1\,000\,000} \cdot a \quad (8)$$

- kde Δt rozdíl teplot mezi látkou proudící potrubím a okolním prostředím,
- τ počet hodin otopu za rok,
- c cena tepla za 1 000 000 kcal [Kčs],
- a součinitel zahrnující vliv amortisace.

Pro rychlou použitelnost nomogramu jsou dále uvedeny některé hodnoty:

- Počet hodin otopu za rok:
- obytné budovy 2230 ÷ 2800 hodin
 - úřední budovy 1620 ÷ 2200 hodin
 - škol. budovy (jednosměnné) 1480 ÷ 1850 hodin
 - nemocnice, léčebné ústavy 2450 ÷ 3160 hodin
 - celoroční provoz 8000 hodin

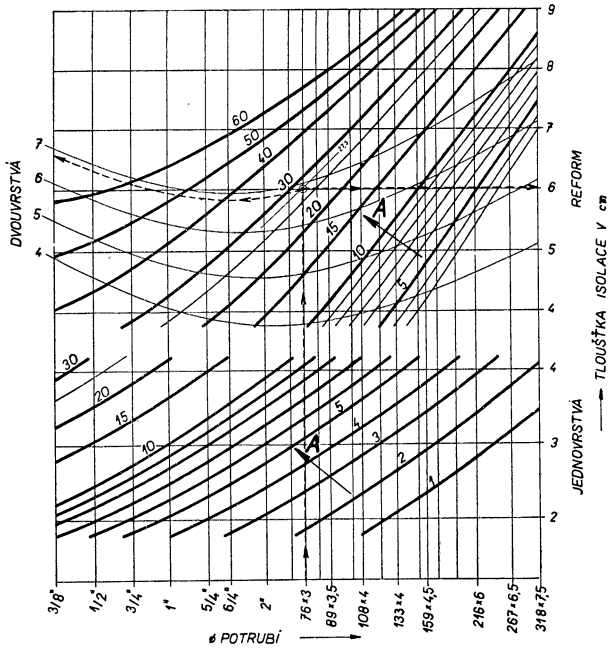
Cena tepla za milion kcal:

Přepočtem z ceny za tunu normální páry (640 000 kcal) bylo zjištěno podle věstníku ministerstva energetiky:

- pro socialistický sektor 53,125 Kčs
- pro soukromé spotřebitele (sídlíště atd.) 31 ÷ 62,50 Kčs.

Pro porovnání je ještě uvedena průměrná výrobní cena tuny normální páry vyráběné v Holešovické elektrárně v roce 1957 — 37,50 Kčs.

1170-01 ISOLACE ROHOŽEMI ZE STRUSKOVÉ VLNY
1179-01 ISOLACE REFORM ZE STRUSKOVÉ VLNY



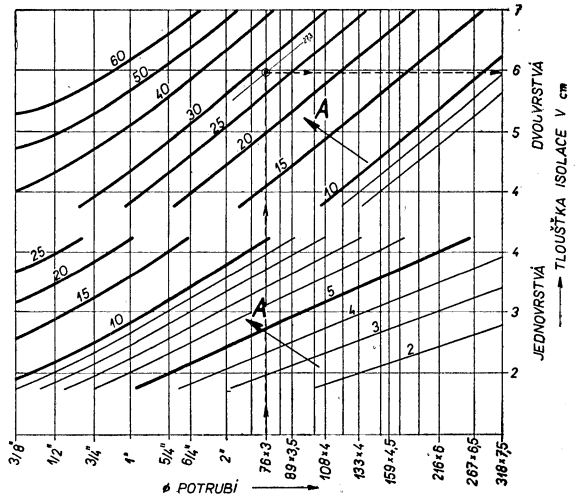
Obr. 5. Nomogram k určení hospodárné tloušťky izolace ze struskové vlny.

Parametr A zahrnuje nejen rozdíl mezi teplotou látky proudící potrubím a teplotou okolního prostředí Δt , ale i počet hodin otopu za rok τ , cenu tepla za milion kcal c a proměnnost amortisace, vyjádřenou součinitelem a .

Je tedy v nomogramech zachycena hospodárná tloušťka izolace pro různé průměry trub při všech možných poměrech, které se mohou vyskytnout.

Průměry potrubí jsou označeny podle ČSN 425710 a ČSN 425715. První rozměr značí vnější průměr potrubí a druhý sílu stěny. Tloušťky izolací jsou v nomogramech vynášeny v cm; údaj značí vlastní tloušťku izolace bez ochranného povlaku, který bývá asi 1 cm silný.

1170-02 ISOLACE ROHOŽEMI ZE SKELNÉ VLNY



Obr. 6. Nomogram k určení hospodárné tloušťky izolace ze skelné vlny.

Příklad výpočtu

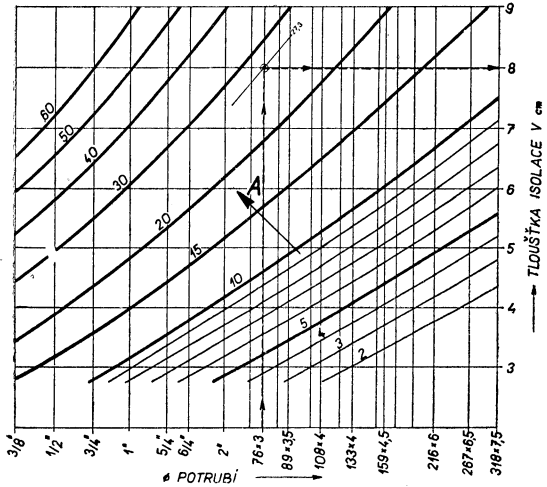
Uvažujme opět, že potrubím 76×3 proudí pára o teplotě 150°C a trubku obklopuje klidný vzduch o teplotě 20°C . Uvažujme maximum udávaných hodin otopu za rok, totiž 3160 (nemocnice) a za cenu tepla za milion kcal dosadme podle věstníku ministerstva energetiky 53,13 Kčs. Amortisaci volme 8%.

Z nomogramu na obr. 4 si zjistíme, že $a = 1,25$. Dosazením všech hodnot do vzorce (8) dostáváme výsledný parametr

$$A = \frac{\Delta t \cdot \tau \cdot c}{1000000} \cdot a = \frac{130 \cdot 3160 \cdot 53,13}{1000000} \cdot 1,25 = 27,3.$$

Volme jako izolaci struskovou vlnu. V nomogramu na obr. 5 jdeme po přímce udávající průměr potrubí 76×3 tak vysoko, až protne křivku $A = 27,3$. Vidíme, že můžeme použít hospodárné izolace 1179-01 Reform o tloušťce 6 cm nebo 1170-01 rohožemi ze struskové vlny (dvouvrstvé) o tloušťce 7 cm.

1174-01 ISOLACE KŘEMELINOVÝMI SKRUŽEMI THERMALIT



Obr. 7. Nomogram k určení hospodárné tloušťky izolace z křemelinových skruží.

dárné izolace 1179-01 Reform o tloušťce 6 cm nebo 1170-01 rohožemi ze struskové vlny (dvouvrstvé) o tloušťce 7 cm.

Při použití nomogramu na obr. 6 vychází pro tentýž případ izolace 1170-02 rohožemi ze skelné vlny dvouvrstvé o tloušťce 6 cm. V nomogramu na obr. 7 opět pro týž případ zjistíme pro průměr potrubí 76×3 a proměnný parametr $A = 27,3$, že hospodárná izolace 1174-01 křemelinovými skružemi Thermalit tloušťky je 8 cm.

Výpočet hospodárné tloušťky izolace pomocí nomogramů je tedy nejen rychlý, ale i dostatečně přesný.

V případě zhoršených podmínek pro tepelnou izolaci potrubí, na příklad není-li izolovaná trubka obklopena klidným vzduchem, ale je venku na stožárech apod., musíme brát izolaci o stupeň vyšší, než nám vyjde z nomogramu.

Nomogramy hospodárné tloušťky izolace splňují tedy obecně podmínky pro zjištění hospodárné izolace rozvodu ústředního vytápění pro uvedený druh izolací. Pro jiné druhy izolací by bylo potřeba obdobným způsobem zjistit nomogramy hospodárných tlouštěk izolací.

Literatura

- [1] *Cammerer J. S.*: Wärme- und Kälteschutz in der Industrie.
- [2] Ceník rozpočtových cen PSV Izolace.
- [3] ČSN 425710 — Trubky ocelové bezešvé závitové obyčejné.
- [4] ČSN 425715 — Trubky ocelové bezešvé hladké.
- [5] *Luckey P.*: Nomographie.
- [6] *Pleskot V., Ing. Dr.*: Nomografie v technické praxi.
- [7] *Recknagel-Sprengler*: Taschenbuch für Heizung und Lüftung.
- [8] Regeln für die Prüfung von Wärme- und Kälteschutzanlagen.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ТОЛЩИНЫ ИЗОЛЯЦИИ

Инж. М. Копржива

Автор дает новый способ расчета рациональной толщины изоляции для отопительных трубопроводов. Для практических нужд проектировщиков составил номограммы и на примере поясняет как ими пользуются на практике.

DETERMINATION OF AN ECONOMIC THICKNESS OF LAGGING

Ing. M. Kopriva

The author writes about a new method of calculation of the economic lagging of piping. For the practical use of engineers he put out the nomograms and gives an example on their practical use.

VÝZNAM HYGROSKOPIČNOSTI MATERIÁLU PRO VOLBU KONEČNÉ VHLKOSTI PŘI SUŠENÍ

Ing. MIROSLAV CHOC

VÚTT, Praha

Článek obsahuje výsledky laboratorních zkoušek, kterými byla prokázána hygroskopičnost pyritového koncentráту. Z výsledků experimentů byla získána sorbení isoterma jako podklad pro stanovení ekonomicky odůvodněné konečné vlhkosti při sušení.

Lektoroval: Ing. V. Tůma

1. ÚVOD

U materiálů, které jsou po sušení dopravovány k dalšímu zpracování do vzdálených provozů, je nutno podřídit volbu jejich konečné vlhkosti ekonomickému rozboru. Jako konkrétní případ je uveden problém týkající se dopravy vysušeného pyritového koncentráту. Vlhkost tohoto materiálu zjišťovaná po transportu železnicí na vzdálenost 90—100 km se v podzemních měsicích velmi lišila od vlhkosti zjištěné ve stanici nakládání. Vzhledem k tomu, že tyto diference se vyskytovaly i v době, kdy nebyly zaznamenány vodní srážky, bylo je nutno předběžně vysvětlit hygroskopičnost materiálu.

Seznam použitých označení

Značka	Význam	Rozměr
p	tlak	[kg/cm ²]
r	poloměr	[cm]
t	teplota	[°C]
u	absolutní vlhkost	[%]
Γ	sypná váha	[kg/m ³]
γ	měrná váha	[kg/m ³]
θ	krajní úhel menisku na rozhraní 3 fází	
σ	povrchové napětí	[kg/m]
φ	relativní vlhkost	[%]
<i>Indexy</i>		
k	pro kapaliny	
m	pro materiál	
p	pro vodní páru	
r	rovnovážný stav	
s	střední	
1	pro počáteční stav	
2	pro konečný stav	

2. HYGROSKOPIČNOST MATERIÁLU

V rovnováze s plynem o určité teplotě a tensi par vykazují jednotlivé materiály odpovídající obsah zkondensovaných par, jež nazýváme obsahem rovnovážným. V sušárenství mají značnou důležitost rovnovážné stavy v prostředí vlhkého vzduchu, při nichž má látka tzv. rovnovážnou vlhkost. Tento stav je charakterisován tím, že nedochází ani k látkové, ani k tepelné výměně.

Je-li rovnovážná vlhkost zanedbatelně malá, označujeme látku jako nehygroskopickou. Mezi hygroskopické látky počítáme ty, u nichž je rovnovážná vlhkost značná. Jsou to vesměs látky, u kterých se vyskytuje vazba vlhkosti způsobující pokles tlaku páry v materiálu [1]. Tento tlak je pak závislý nejen na teplotě, ale i na obsahu vlhkosti.

Závislost mezi rovnovážným obsahem vlhkosti materiálu a parciálním tlakem vodní páry v okolním prostředí při konstantní teplotě je dána sorbními isothermami. Rovnovážné vlhkosti, získané jako rovnovážné stavy s prostředím, jehož vlhkost se při konstantní teplotě zmenšovala, vytvářejí křivku desorpce a mají vesměs vyšší hodnotu než rovnovážné vlhkosti získané v prostředí, jehož vlhkost se postupně zvyšovala při zachování stálé teploty (sorpce).

Prvním stadiem sorpce u porézních látek je vytváření monomolekulárního filmu vlhkosti na stěnách kapilár při určité relativní vlhkosti prostředí [2], [3].

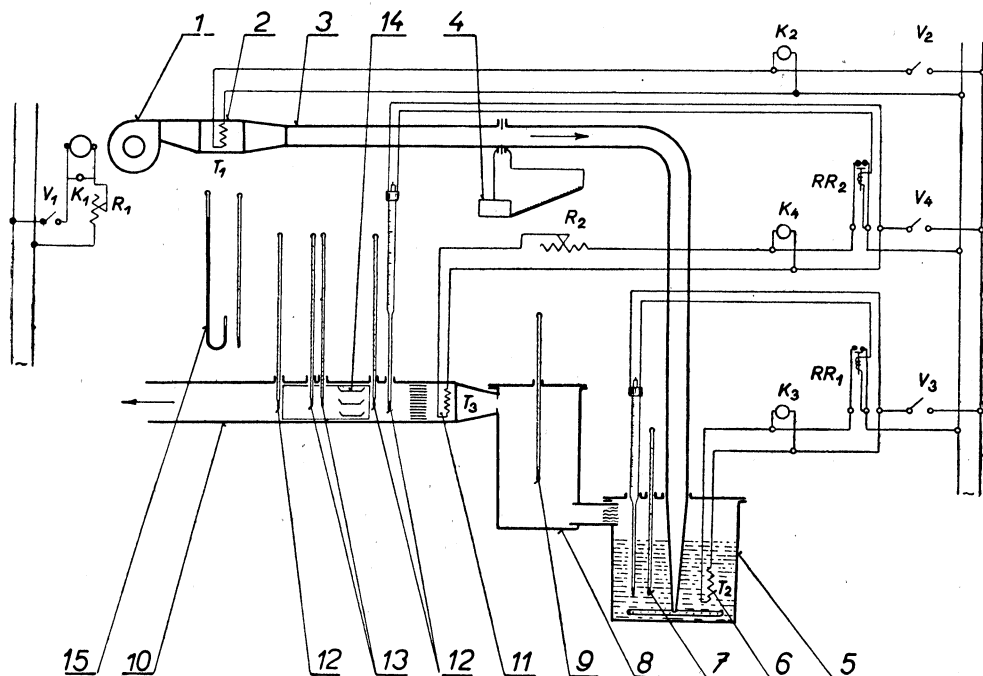
Zvýšením parciálního tlaku páry v prostředí nastává přechodné období; na stěnách kapilár se vytvářejí vícemolekulární vrstvy, což má za následek vznik menisků v nejužších místech kapilár. Vlivem kohezních sil se snižuje tlak nasycené vodní páry nad hladinou konvexních menisků, což v kapilárách vede ke kondensaci vodní páry z prostředí. Tato kondensace vlivem rozličného průměru kapilár neprobíhá za stálého parciálního tlaku, ale kapiláry se zaplňují vlhkostí v závislosti tlaku nasycené vodní páry nad hladinou menisků na poloměru kapilár. Dochází tedy ke kondensaci nejdříve v úzkých, později i v širších kapilárách. V rozsahu nejvyšších relativních vlhkostí prostředí nastává intenzivní kapilární kondensace, charakteristická pro kapilárně porézní látky.

3. LABORATORNÍ ZKOUŠKY

K ověření předpokládané hygroskopičnosti pyritového koncentrátu bylo nutno experimentálně stanovit jeho rovnovážné vlhkosti. K tomu účelu bylo použito zařízení, jehož schema je na *obr. 1*. Ve zkušebním kanále tohoto zařízení bylo možno regulovat teplotu, relativní vlhkost a rychlost proudícího media. Teplota byla udržována s přesností $\pm 0,5^\circ\text{C}$ a relativní vlhkost s přesností $\pm 2\%$. Rychlost proudění byla udržována konstantní v rozmezí 0,1–0,2 m/s.

Popis zařízení

Zkušební zařízení bylo konstruováno s otevřeným oběhem proudícího media. Vzduch z okolí je nasáván odstředivým ventilátorem a profukován vodní náplní. Poněvadž byla u zařízení použita regulace relativní vlhkosti pomocí tzv. regulace na rosný bod, byla vodní náplň vyhřívána ponorným topným tělesem. Teplota vodní náplně byla regulována kontaktním teploměrem. Nasycený vzduch proudil odlučovací komorou (odloučení úletových vodních kapiček) a směšovací komorou, přes elektrické topné těleso s regulovatelným výkonem a usměrňovací mříž. Tímto způsobem byly zajištěny žádané parametry (t , φ) a vyrovnaný teplotní i rychlostní profil vzduchu ve zkušebním kanále.



Obr. 1. Schema laboratorního zařízení (1 – odstředivý ventilátor s regulací výkonu, 2 – předehříváč vzduchu, 3 – clonková trať, 4 – mikromanometr, 5 – vlhčící prostor, 6 – ponorné topné těleso, 7 – kontrolní (resp. regulační) teploměr, 8 – odlučovací a směšovací komora, 9 – kontrolní teploměr, 10 – zkušební prostor s usměrňovací mříží, 11 – dohříváč vzduchu, 12 – kontrolní (resp. regulační) teploměr, 13 – suchý a mokrá teploměr, 14 – misky se zkoušeným materiálem, 15 – určení stavu okolního prostředí, R – regulační odpor, K – kontrolní žárovka, RR – spínací relé, V – vypínač, T – topení).

Provedení zkoušek

Při určování rovnovážných vlhkostí byla použita dynamická metoda*), jejíž podmínkou je konstantní malá rychlost proudícího média kolem zkoušeného materiálu.

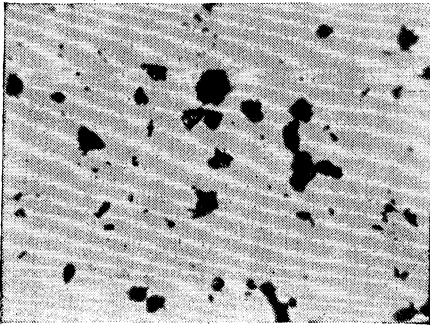
Do zkušebního kanálu byly umístěny vzorky o váze 40–50 g rovnoměrně rozložené na miskách. V průběhu zkoušek (především s vyšší relativní vlhkostí) bylo dbáno, aby nedocházelo ke kondensování vodní páry na stěnách kanálu. Změna váhy zkoušeného materiálu byla zjišťována v několikahodinových intervalech na analytických vahách. Neměnila-li se váha během tří vážení bylo předpokládáno, že bylo dosaženo rovnovážného stavu. Odpovídající rovnovážná vlhkost byla zjišťována sušením vzorku při $t = 105^\circ\text{C}$ do konstantní váhy.

Při zjišťování rovnovážné vlhkosti byl použit materiál, který byl odebrán z výsypky sušárny při provozním měření na bubnových sušárnách v MZK Chvaletice. V těchto sušárnách byl materiál sušen z počáteční vlhkosti $u_1 = 17,8\%$ na vlhkost $u_2 = 4\%$.

*) Tato metoda, která je sice méně přesná než klasická metoda tensimetrická, se v našem případě lépe přibližuje skutečným poměrům (proudění vzduchu kolem materiálu ve vagónu).

Charakteristika materiálu

Pyritový koncentrát je flotovaný materiál svými vlastnostmi patřící do skupiny kapilárně porézních látek (obr. 2). Před sušením obsahuje vzhledem k své předcházející úpravě vlhkost kapilární i adsorpční. Podle měření, která prováděl Ústav hygieny práce a chorob z povolání, měl zkoušený materiál zrnění patrné z *tabulky I*. Zjištěná sypná váha materiálu (při $u_m = 3,2\%$) měla průměrnou hodnotu $\Gamma = 1934 \text{ kg/m}^3$.



Obr. 2. Mikrofotografie chvaltického pyritového koncentrátu (zvětšeno přibližně 100krát).

Vzhledem k nedostačujícímu chladicímu výkonu byla provedena většina zkoušek při teplotě $t = 20\text{--}23^\circ\text{C}$ v oboru relativní vlhkosti $\varphi = 70\text{--}95\%$, odpovídající zjištěné atmosférické vlhkosti. Na obr. 3 je uveden průběh průměrných denních teplot a relativních vlhkostí v uvažovaném období podle údajů meteorologických stanic Poděbrady, Pardubice a Brandýs nad Labem. Střední denní hodnoty byly získány jako průměrné z měření v 7, 14 a 21 hodin:

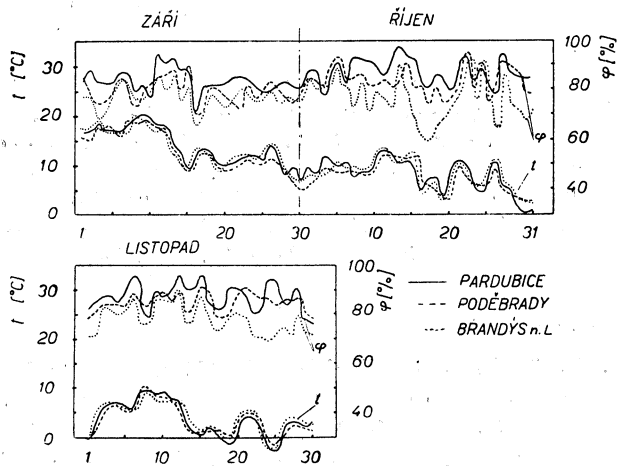
$$\varphi_s = \frac{\varphi_7 + \varphi_{14} + \varphi_{21}}{3} [\%]; \quad t_s = \frac{t_7 + t_{14} + 2t_{21}}{4} [^\circ\text{C}].$$

4. POROVNÁNÍ LABORATORNÍCH VÝSLEDKŮ SE SKUTEČNÝM STAVEM

Z hodnot rovnovážných vlhkostí získaných při laboratorních zkouškách byla sestavena sorpční isoterma zobrazená na obr. 4.

Volba parametrů

Volba relativní vlhkosti a teploty proudícího media byla provedena s ohledem na atmosférické podmínky, které byly zjištěny v kraji, kudy je koncentrát dopravován. Jako výchozí bylo zvoleno období září, říjen, listopad 1955, kdy byly zaznamenány největší rozdíly obsahu vlhkosti zjištěné ve stanicí nakládání a vykládání.



Obr. 3. Průběh středních hodnot atmosférické vlhkosti a teploty (podle měření meteorologických stanic Poděbrady, Pardubice, Brandýs nad Labem).

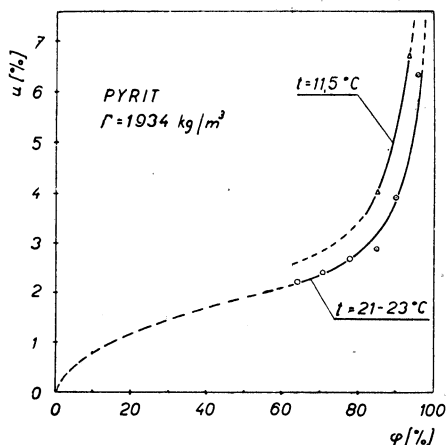
Tabulka I. Změny chvalačického pyritového koncentrátu.

Velikost částic [mm]	1,5	1,5–1,0	1,0–0,6	0,6–0,3	0,3–0,2	0,2–0,1	0,1–0,06	0,06
Váhový podíl [%]	11,4	5,0	5,6	15,1	4,7	14,8	14,8	28,6

Tabulka II. Srovnání hodnot skutečných s hodnotami zjištěnými laboratorními zkouškami.

Úsek	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Datum	1.9.	17.9.	29.9.	11.10.	17.10.	27.10.	6.11.	14.11.	17.11.
		do	28.9.	10.10.	16.10.	21.10.	2.11.	10.11.	16.11.
2 Průměrná teplota t [°C]	17,0	12,0	9,5	12,5	6,0	2,5	6,5	3,0	1,5
3 Průměrná relativní vlhkost [%]	79	80	82	81,5	77	78	82	81	82
4 Průměrná počáteční vlhkost mat. u_1 [%]	4,0	3,46	3,55	3,3	3,22	3,3	2,49	2,4	3,04
5 Proces během dopravy*)	—	+	+	+	+	+	+	+	+
		—	+	+	+	+	+	—	+
6 Průměrná konečná vlhkost mat. u_2 [%]	3,16	4,1	4,14	3,69	3,59	4,15	2,46	3,46	3,44
7 Rovnovážná vlhkost u_r [%]	2,8	3,6	4,1	3,6	4,0	4,5	4,1	4,6	5,1

*) + sorpce — desorpce



Obr. 4. Sorpční isoterma chvalcického pyritového koncentrátu.

S použitím vzorce

$$r = \frac{2\sigma \cdot \cos \vartheta \cdot \gamma_D}{\gamma_k \cdot p''_D \cdot \ln \varphi^{-1}}$$

a pro používané teploty možno s jistým přiblížením určit, že ve vrstvě zkoušeného materiálu se vyskytovaly kapiláry o polo-
měru $r < 10^{-5}$ cm.

Posouzení reálné hodnoty získaných výsledků laboratorních zkoušek možno provést jejich srovnáním se skutečným stavem. V uvažovaném období byly proto podle meteorologických záznamů vybrány časové úseky, v nichž nebyly zaznamenány žádné vodní srážky. K nim byly přiřazeny příslušné průměrné hodnoty parametrů vzduchu a vlhkosti materiálu zjištěné při nakládání a vykládání. Podle výsledků

laboratorních zkoušek možno s ohledem na vlhkosti materiálu ve výchozí stanici a parametry vzduchu příslušného časového úseku předvídat, zda dojde během dopravy k navlhání nebo k vysychání materiálu. V tabulce II je tento předpokládaný proces porovnán s procesem skutečně zjištěným (řádek 5). V řádce 7 jsou uvedeny hodnoty rovnovážné vlhkosti odvozené ze získané sorpční isotermy.

Ze srovnání vyplývá, že není možno spolehlivě stanovit konečnou vlhkost materiálu ve stanici vykládání, což je pochopitelné vzhledem k tomu, že laboratorní zkoušky byly prováděny za ustáleného stavu, zatím co během dopravy dochází k změnám atmosférické vlhkosti i teploty. Velmi dobře je však možno určit, zda a kdy materiál během dopravy navlhne, takže uvedená sorpční isoterma může být použita jako podklad pro ekonomicky podloženou volbu konečné vlhkosti při sušení.

5. ZÁVĚR

Výsledky laboratorních zkoušek prokázaly hygroskopičnost chvalcického pyritového koncentrátu. Ze získané sorbční isotermy vyplývá, že při teplotě vzduchu $t = 22$ °C a jeho relativní vlhkosti $\varphi = 80$ % neměl by být materiál z hlediska ekonomického sušení více, než na $u_2 = 2,75$ %. S klesající teplotou vzduchu nutno počítat s vyšší hodnotou u_2 (pro $t = 11$ °C je $u_r = 3,3$ %).

[1] *Krischer O.*: VDI Forsch.-Heft 415, 1942.

[2] *Lykov A. V.*: Javlenija perenosy v kapilarno poristykh tělax, 1954.

[3] *Manegold E.*: Kapillarsysteme, I. Bd., 1955.

ЗНАЧЕНИЕ ГИГРОСКОПИЧНОСТИ МАТЕРИАЛА ДЛЯ ВЫБОРА КОНЕЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ СУШКИ

Инж. М. Хоц

Статья содержит результаты лабораторных исследований, показывающих гигроскопичность пиритового концентрата. В результате экспериментов была получена сорбционная изотерма, как предпосылка к установлению экономически обоснованной конечной влажности при сушке.

OCHLAZENÍ VODY V TEPOVODNÍ VYTÁPĚČÍ SOUSTAVĚ

Ing. JAROSLAV CHYSKÝ

Ústav tepelné a zdravotní techniky, ČVUT, Praha

Článek pojednává o určení a výpočtu nejhodnějšího ochlazení vody v topných tělesech teplovodních soustav s přirozeným oběhem s ohledem na spotřebu materiálu a investiční náklady. Jsou odvozeny příslušné početní vztahy, které jsou vypracovány graficky. Z provedeného rozboru vyplývá, že ochlazení o 20 °C, podle kterého jsou dnes teplovodní soustavy počítány, je výhodné pouze v některých případech.

Lektoroval: Ing. Dr. M. Lázňovský

1. ÚVOD

Teplovodní vytápěcí soustavy jsou u nás pro své nesporné přednosti nejrozšířenější, přestože spotřeba materiálu je o 20 až 30 % větší než při soustavách parních. V tomto článku chci ukázat, jak závisí spotřeba materiálu u teplovodního vytápění na volbě ochlazení vody v otopném tělese a výpočet nejhospodárnějšího ochlazení.

Vezmeme jednoduchý případ kotle s jedním tělesem (obr. 1). Pro množství sdíleného tepla platí, že

$$Q = M(t_1 - t_2), \quad (1)$$

pro odpor potrubí:

$$p = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot \gamma_{\text{st}}. \quad (2)$$

Pro součinitele tření potrubí bylo použito vzorce Blasiova pro Re 3000—100 000 a dokonale hladké potrubí:

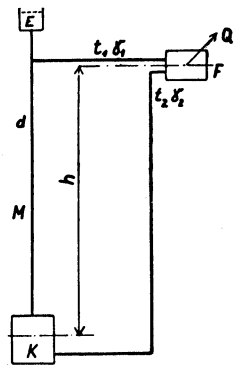
$$\lambda = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}. \quad (3)$$

Účinný tlak, který je k dispozici pro oběh (cirkulaci) vody,

$$\Delta p = (\gamma_2 - \gamma_1) \cdot h. \quad (4)$$

Ve vzorcích značí:

- Q — množství tepla [kcal/h],
- M — množství cirkulující vody [kg/h],
- t_1, t_2 — teplota vstupní a výstupní vody u otopného tělesa [°C],
- Δp — tlakový úbytek vlivem tření; tlak, který způsobuje cirkulaci [kg/m²],



Obr. 1. Kotel s jedním otopným tělesem pro znázornění oběhu vody vznikajícího z rozdílu měrných vah.

- λ — součinitel tření potrubí [bez rozměru],
- v — rychlost vody v potrubí [m/s],
- g — zemské zrychlení [9,81 m/s²],
- $\gamma_{st}, \gamma_1, \gamma_2$ — měrné váhy: střední, ohřáté vody, ochlazené vody [kg/m³],
- l — délka potrubí [m],
- d — vnitřní průměr potrubí [m],
- $Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$ — Reynoldsovo číslo [bez rozměru],
- ν — kinematická vazkost [m²/s],
- h — výška středu ochlazování nad středem oteplování [m].

Vyloučíme-li z rovnic (2) a (3) λ , dosadíme-li $v = \frac{Q}{900(t_1 - t_2) \pi d^2}$ z rovnice (1) a rozepíšeme-li Re , dostaneme po úpravě vztah

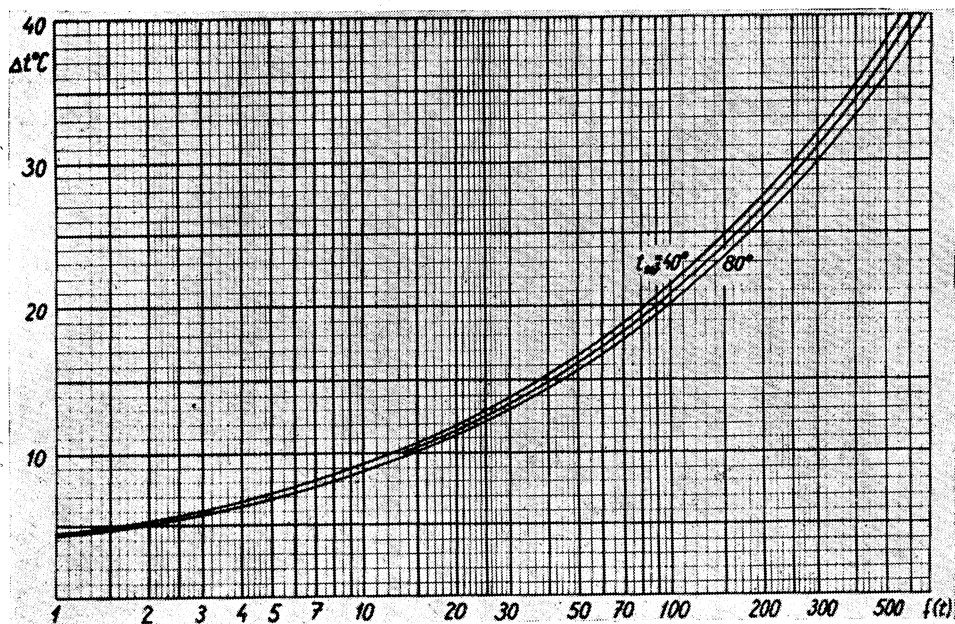
$$\frac{f(t) \cdot h \cdot d^{4,75}}{Q^{1,75} \cdot l} = \text{konst}, \quad (5)$$

kde $f(t)$ je funkce, jejíž velikost závisí pouze na teplotě:

$$f(t) = \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{\gamma_{st}} \frac{(\Delta t)^{1,75}}{\nu_{st}^{0,25}}, \quad (6)$$

Δt je ochlazení vody v topném tělese. Závislost velikosti této funkce na Δt a t_{st} je vyznačena graficky na obr. 2.

Použitím uvedených vztahů se nedbalo ochlazení vody v rozvodném potrubí, drsnosti potrubí, sil vyplývajících z hydrodynamické teorie o proudění kapaliny



Obr. 2. Hodnoty funkce $f(t)$ pro výpočet vztahu (6).

v uzavřeném okruhu. Dále se předpokládá, že vřazené odpory spotřebují jistou poměrnou část tlakového spádu (jak se počítá v předběžném návrhu).

2. ZÁVISLOST PRŮMĚRŮ TRUBEK A VELIKOSTI OTOPNÝCH PLOCH NA OCHLAZENÍ V OTOPNÉM TĚLESE

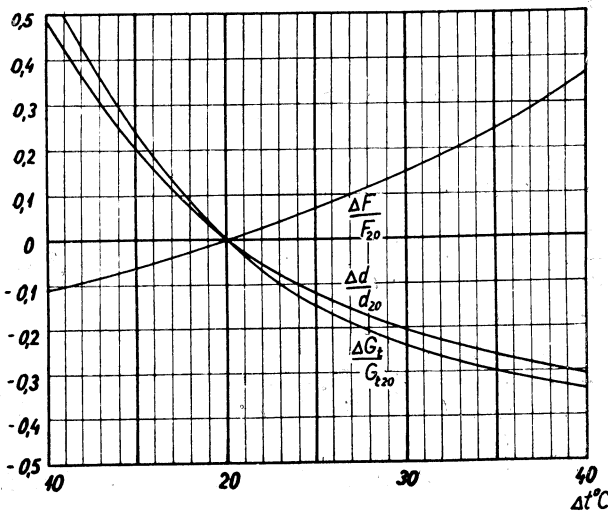
Sledujeme-li jistou soustavu, můžeme pokládat některé veličiny v rovnici (5) za stálé (jsou dány stavebním provedením). Za základ srovnání budeme považovat veličiny vypočítané pro $\Delta t = 20^\circ\text{C}$. Budeme je označovat indexem 20 ($d_{20}, f(t)_{20}$). Z rovnice (5) dostaneme (h, Q, l jsou stálé a jsou obsaženy v konstantě), že

$$f(t)_{20} d_{20}^{4,75} = f(t) d^{4,75},$$

$$\frac{d}{d_{20}} = \left[\frac{f(t)_{20}}{f(t)} \right]^{1/4,75} \quad (7)$$

Tato rovnice ukazuje, jak se mění průměry podle $f(t)$, a tedy podle Δt . Na obr. 3 je křivka pro

$$\frac{d - d_{20}}{d_{20}} = \left(\frac{\Delta d}{d_{20}} \right),$$



Obr. 3. Změna velikosti radiátoru, průměru trubek a váhy trubek v závislosti na ochlazení vody v radiátoru.

kteřá znázorňuje, o jakou poměrnou část je třeba změnit průměr trubky při volbě jiného Δt než 20°C , aby tepelný výkon byl stejný. Dále byla vynesena křivka pro $\frac{G_t - G_{t20}}{G_{t20}} =$

$$= \frac{\Delta G_t}{G_{t20}},$$

kteřá znázorňuje, jak se mění spotřeba materiálu na potrubí v závislosti na Δt . Tato křivka byla vynesena pomocí předchozí křivky a obr. 4, který udává váhy závitových trubek obyčejných v závislosti na vnitřním průměru (byly vzaty průměrné hodnoty).

Z obrázku 3 vyplývá, že čím větší volíme ochlazení vody, s tím menším průmě-

rem potrubí vystačíme. Naproti tomu jsme však omezeni velikostí otopných těles, protože čím větší bude ochlazení, tím nižší bude střední teplota a tím větší výhřevná plocha pro stejný tepelný výkon. Pro ocelové a litinové radiátory platí, že

$$k = k_{60} \left(\frac{t_{stř} - 20}{60} \right)^{1/3}$$

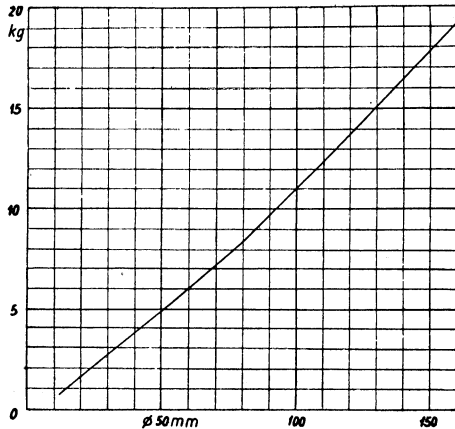
Potom musí být pro stejný topný výkon

$$k_{60} \cdot F_{20} \cdot 59,6 = k_{60} \left(\frac{t_{st\bar{t}r} - 20}{60} \right)^{1/3} (t_{st\bar{t}r} - 20) F, \quad (8)$$

$$\frac{F}{F_{20}} = \frac{232,7}{(t_{st\bar{t}r} - 20)^{4/3}},$$

- kde k — součinitel prostupu tepla [kcal/m²h°C],
 k_{60} — součinitel prostupu tepla [kcal/m²h°C]—při rozdílu teplot $[t_{st\bar{t}r} - 20] = 60$ °C,
 $t_{st\bar{t}r}$ — střední teplota vody v radiátoru [°C],
 F — povrch radiátoru [m²],
 F_{20} — povrch radiátoru při ochlazení vody o 20 °C [m²].

Na obrázku 3 je křivka pro $\frac{F - F_{20}}{F_{20}} = \frac{\Delta F}{F_{20}}$. Protože plocha otopných těles je přímo úměrná váze těles G_r , značí křivka $\frac{\Delta F}{F_{20}}$ též $\frac{\Delta G_r}{G_r}$, čili závislost poměrné změny váhy radiátoru na ochlazení.



Obr. 4. Váha závitových trubek obyčejných v závislosti na vnitřním průměru.

3. CELKOVÁ SPOTŘEBA MATERIÁLU

Sečteme-li křivky $\frac{\Delta G_t}{G_{t20}}$ a $\frac{\Delta F}{F_{20}}$ v poměru vah $\frac{G_r}{G_t}$, dostaneme pro celkový přírůstek spotřeby materiálu vztah

$$\frac{\Delta G}{G_{20}} = \frac{1}{1 + \frac{G_r}{G_t}} \left(\frac{\Delta G_t}{G_{t20}} + \frac{G_r}{G_t} \cdot \frac{\Delta F}{F_{20}} \right). \quad (9)$$

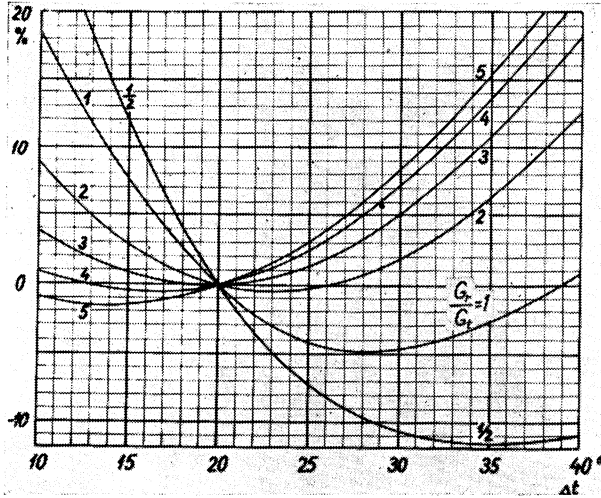
Přírůstky spotřeby materiálu [%] v závislosti na ochlazení vody v otopném tělese Δt pro různé poměry $\frac{G_r}{G_t}$ jsou na obr. 5.

Podle toho je ochlazení vzhledem ke spotřebě železa nejvýhodnější podle tabulky I.

Z diagramu a tabulky vyplývá, že ochlazení $\Delta t = 20$ °C přibližně vyhovuje jako hospodárné pro $\frac{G_r}{G_t} > 2$. Jinak je hospodárnější ochlazení větší. Pro obvyklé poměry, za nichž je kotelná ve sklepě vytápěného domu a rozvod je horizontálně málo rozlehlý, je při použití ocelových radiátorů $\frac{G_r}{G_t} < 2$ a je výhodnější volit

ochlazení větší. Při použití radiátorů litinových je $\frac{G_r}{G_t} > 2$ a $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ plně oprávněno.

Ochlazení pro jiná otopná tělesa než radiátory, jako konvektory a kameninové radiátory, bude nutno přepočítat se zřetelem na finální náklady. Místo křivek $\frac{\Delta G_t}{G_{t20}}$



Obr. 5. Změna spotřeby materiálu pro teplovodní vytápění s přirozeným oběhem v závislosti na ochlazení vody v radiátoru a poměru vah radiátorů a trubek.

a $\frac{\Delta G_r}{G_{r20}}$ dostaneme křivky $\frac{\Delta K_t}{K_{t20}}$

a $\frac{\Delta K_r}{K_{r20}}$ a do vzorce (9) dosadíme

místo vah G ceny K . Protože novodobá otopná tělesa se vyznačují lehkou a lacinou konstrukcí, lze předpokládat, že nejvýhodnější t bude větší než 20°C .

Tabulka I.

$\frac{G_r}{G_t}$ [-]	t [$^\circ\text{C}$]	$\frac{G}{G_{20}}$ [%]
0,5	35	11,7
1	28	4,75
2	23	0,6
3	19	0,1
5	13	1,5

Je-li váha trubek a otopných těles úměrná ceně, platí diagram na obr. 3 i 5 s tím rozdílem, že pouze v diagramu na obr. 5 značí stupnice $\frac{\Delta G}{G}$ též $\frac{\Delta K}{K}$ a křivky též $\frac{K_p}{K_t}$.

Pro počáteční teplotu vody 95°C , jak se někdy počítá, by byly poměry obdobné.

Pro určení nejvýhodnějšího ochlazení v otopném tělese se tedy postupuje takto: Z předběžného návrhu propočteného pro $t_1 = 90^\circ\text{C}$ a $\Delta t = 20^\circ\text{C}$, se stanoví poměr $\frac{G_r}{G_t}$ nebo $\frac{K_r}{K_t}$ a v diagramu obr. 5 se určí minimum příslušné křivky a tomu příslušující Δt . Pak se provede konečný výpočet s tímto Δt .

ОХЛАЖДЕНИЕ ВОДЫ В ВОДЯНОЙ ОТОПИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

Инж. Я. Хиский

Статья рассматривает определение и расчет наиболее рационального охлаждения воды в радиаторах водяных отопительных систем с естественной циркуляцией с точки зрения расхода материала и капиталовложений.

Приведены соответствующие расчетные данные в виде графиков. Проведенный анализ показывает, что охлаждение на 20° , по которому в настоящее время проводятся тепловые расчеты, выгодно только в некоторых случаях.

KVĚTEN — MĚSÍC BEZPEČNOSTI

Mohutný rozvoj vědy a techniky a s ním související rozmach hospodářského života, jak ho dnes můžeme sledovat v našich zemích, přináší všemu lidu stále zvyšování životní úrovně. Positivní stránky tohoto žádoucího vývoje jsou však doprovázeny i negativními vlivy, které rušivě zasahují do plynulého vývoje a snižují výsledky našeho budouvatelského úsilí. K těmto negativním vlivům patří *úrazy a nemoci z povolání*.

Celostátní statistiky nás poučují, že úrazovost a nemocnost v některých hospodářsky důležitých výrobních úsecích, jako v hornictví, hutnictví, stavebnictví, zemědělství i v chemickém průmyslu, udržuje se stále na dosti vysokém stupni. Ale i v jiných výrobních sektorech (např. ve strojírenství) nemůžeme být se současným stavem úrazovosti spokojeni. Rozbor příčin úrazů a nemocí z povolání nám odhalují zdroje úrazů, způsob zranění nebo zdravotního poškození a další okolnosti důležité pro studium úrazové prevence. Dosah škod způsobených úrazy našemu hospodářství byl sledován již před II. světovou válkou, ovšem z hlediska kapitalistického hospodářského systému a byl vypočten částkou 1 miliardy Kčs. Na otázku národohospodářských ztrát vzniklých úrazy a nemocemi z povolání pohlížíme dnes z jiných hledisek, opřených o marx-leninské učení, které nám umožňuje proniknout vědeckými metodami až ke kořenu všech příčin úrazů a zároveň nám udává směr účinného a nekompromisního boje k jejich eliminaci. Musíme však vidět i druhou stránku problému, tj. utrpení člověka postiženého úrazem nebo nemocí z povolání, které se projevuje jak újmou hmotnou, tak i morální. Snahou našeho zřízení je, aby každý člen naší nové společnosti pocítoval vnitřní uspokojení ze své práce a byl si vědom významu svého pracovního úsilí jak na svém pracovišti, tak i v celé společnosti.

Je třeba si nejprve položit otázku, proč dochází k úrazům a proč bývá ohroženo zdraví pracujících v závodech. Není to otázka jednoduchá a její zodpovězení by nám v mnoha případech činilo značné potíže. Náhodně vymyšleným technickým nebo organizačním opatřením, nebo dokonce strohým nařízením, otázky zabránění úrazů a nemocí z povolání řešit nemůžeme a nesmíme. Musíme požadovat, aby tvůrčí práce všech technických a hospodářských složek (navrhovatelé, investoři, projektanti, konstruktéři, technologové) byla ovlivněna zásadami bezpečné práce. K uplatnění této zásady a nových poznatků tohoto oboru je však nutné, aby vhodná instituce, na základě odborného výzkumu podloženého rozбором příčin úrazů stanovila konkrétní technické požadavky a parametry. To vyžaduje, aby tato instituce byla v úzkém kontaktu s výrobní technikou a neustále sledovala její rozvoj.

Důležitým faktorem v otázkách bezpečnosti práce je *člověk*. Zatím co materiální základna výroby je otázkou účelné technické nebo organizační úpravy, která se za dnešního stavu vědy a techniky pohybuje v mezích reálných možností, je otázka člověka ve výrobě velmi složitá. Uplatňují se u něho nejen individuální sklony, zdravotní stav, obecná výchova, vlivy okolí, mzdové otázky, ale též fyziologická a psychologická stránka. Do jaké míry lze tyto složité podmínky u člověka ovlivňovat a řídit je k určitým kladným cílům, je úlohou výchovy. Dosud získané zkušenosti nás poučují, že v problematice bezpečnosti práce hraje výchova velmi důležitou roli. Ale i zde platí zásada oprostít se od veškeré neplodné formálnosti a jít až ke kořenu věci. Nelze např. vyžadovat od pracujícího člověka, aby si zachoval v průběhu pracovní směny neustále bezpečnostní bdělost a určitou nervovou připravenost, která by ho chránila před úrazem, nejsou-li mu dány předpoklady pro vyrovnané fyzické a duševní zatížení organismu. Jde zejména o stavy únavy, jak fyzické tak i duševní, která při zvýšeném zatížení vyvolává snížení bezpečnostní bdělosti a tím zvýšenou náchylnost k úrazům.

Těchto několik poznámek zdaleka nevyčerpává celou problematiku bezpečnosti práce. Je však důkazem komplexnosti řešení všech otázek zábrany úrazů a nemocí z povolání. Nejde tedy jen o technickou stránku, nebo izolovaně o výchovu a propagaci, ale vždy o využití všech vědeckých poznatků a směrů, které vedou k jednotnému cíli — snížit na nejmenší možnou míru počet úrazů a nemocí z povolání v celostátním měřítku.

Revolučnímu odborovému hnutí byla svěřena zákonem č. 67 z r. 1953 péče o pracovní bezpečnost. Proto vybudoval nejprve své orgány v závodech, inspekci práce a Výzkumný ústav bezpečnosti práce. V intencích uvedeného zákonného ustanovení využívá všech prostředků, kterými lze dosáhnout snížení úrazovosti. S akcí většího rozsahu, která má zainteresovat nejširší veřejnost a má znamenat nástup ke zvýšení péče o bezpečnost všech

odborových orgánů nastupuje ÚRO v letošním roce. Podle usnesení předsednictva ÚRO byla na měsíc květen vyhlášena akce: *Květen — měsíc bezpečnosti*. V provolání, které bylo uveřejněno v denním tisku obrací se ÚRO ke všem pracujícím, ke všem odborovým orgánům a funkcionářům, aby učinili vše k zamezení úrazům a nehodám. Akce splní tehdy svůj účel, když se do ní zapojí všechny složky a to jak odborové, tak i hospodářské a odstraní ve společné práci vše, co je v rozporu ze zásadami bezpečné práce. Jelikož s úrazy a nehodami se setkáváme i mimo obvyklá pracoviště, např. na silnicích při dopravě, byla akce rozšířena i na dopravní bezpečnost a konečně i na bezpečnost požární.

Jak již bylo uvedeno, je nutno se v této akci zaměřit zejména na otázky organizační a postarat se o vzorný pořádek a čistotu na pracovištích, neboť nedodržování tohoto požadavku vede velmi často ke zbytečným úrazům. Dále je třeba si všimnout, zda se dodržují provozní a bezpečnostní předpisy, nejsou-li odstraňovány technické ochrany a zda se jich využívá předepsaným způsobem. Velká úloha připadne orgánům ROH ve výchově. Je nutno vystupovat energicky proti pracovní nekázní a přesvědčovat pracující o významu všech opatření, které mají sloužit ke zvýšení bezpečnosti. Je třeba se také přesvědčit o tom, jsou-li všichni pracující instruováni o správných a bezpečných pracovních způsobech a zdrojích ohrožení a dbát, aby se používalo osobních ochranných pomůcek a pečovalo se o jejich údržbu a správné uložení po práci. Pomůcky, které jsou poškozeny nebo nevyhovují obecným požadavkům bezpečné práce (žebříky!) je nutno vyřadit. Také údržbu zmobilisujeme k této akci, aby odstranila všechny nedostatky na strojích a zařízeních, opravila poškozené kryty a opatření, která mají sloužit k bezpečné práci a ke zvýšení hygienických podmínek. V tomto směru se věnuje zvláštní pozornost větracím a odsávacím zařízením, dobrému osvětlení na pracovištích a vytápění provozoven. Tím budeme pečovat i o pohodu pracovního prostředí, která má pronikavý vliv na pracovní bezpečnost.

Do květnové akce se zapojil ve značném rozsahu i Výzkumný ústav bezpečnosti práce, který vydá pro závody Katalog pomůcek pro výchovu pracujících k bezpečnosti práce. Tento čerstvý informační materiál má sloužit bezpečnostním technikům, inspektorům práce, předsedům komisí OBP, pracovníkům komisí kulturně masové práce, závodním lékařům apod. Katalog bude obsahovat též stručné metodické pokyny ke správnému a hospodárnému využití ochranných pomůcek v závodech.

Ústav vydá tiskem 10 trojdielných plakátů, které budou obrazově i textově vystihovat základní problematiku bezpečnosti práce a metodické pokyny pro správné využití tohoto materiálu pro *výstavku v závodech*. Dále bude vydáno několik nových plakátů a instrukčních vývěsek.

V některých velkých závodech, zejména s vysokou úrazovostí, prosloví pracovníci ústavu *přednášky a instruktáže* pro střední a vyšší technické kádry. Na některých vhodných místech v Praze, např. ve výkladních skříních vydavatelství Práce a Řemeslnických potřeb, budou umístěny vhodné upoutávky a makety větších rozměrů, na kterých budou znázorněny typické nedostatky bezpečnostního nebo hygienického rázu. Do odborných a popularisujících časopisů budou napsány pracovníky ústavu vhodné články.

Odborná skupina bezpečnosti práce Čs. vědecké technické společnosti pro zdravotní techniku a vřduchotechniku uspořádá ve spolupráci s Výzkumným ústavem bezpečnosti práce cyklus seminářů na téma „Metody bezpečnostní výchovy a výeviku.“

Očekáváme, že celostátní akce „Květen — měsíc bezpečnosti“ bude mít živou odezvu v řadách našich pracujících a přispěje k trvalému snížení úrazů a nemocí z povolání.

Přáda

INFRAČERVENÉ ZÁŘIČE A MOŽNOSTI JEJICH POUŽITÍ V ČSR

Všeobecně

Pro vytápění velkých továrních hal, otevřených prostorů a k sušení v průmyslu se v posledních letech používá v západních zemích (NSR, Anglie, Francie) stále ve větší míře infračervených zářičů. Tyto zářiče jsou typickým otopným tělesem s vysokou povrchovou teplotou. Podle povrchové teploty zdrojů tepla dělí se zářiče na dva druhy:

1. **Zářiče tmavé** — s povrchovými teplotami 350—600 °C. Tyto zářiče vysílají tepelné paprsky (elektromagnetické vlny), jejichž energetické maximum je v rozmezí od 4,6 μ — 3,3 μ . Je-li zářič v provozu, není jeho povrch odlišný (barvou) od stavu studeného — odtud název tmavý zářič.
2. **Zářiče světlé** — s povrchovými teplotami 750—2000 °C. Tyto zářiče vysílají tepelné paprsky, jejichž energetické maximum je v rozmezí 2,8 μ — 1,24 μ . Je-li zářič v provo-

zu, mění jeho povrch barvu. Podle toho, jak vysoká je povrchová teplota, je zbarvení povrchu tmavočervené až bílé.

Podle použitého druhu energie rozdělujeme zářiče rovněž na dva druhy:

a) Zářiče elektrické.

b) Zářiče plynové (lze použít všech druhů běžných topných plynů).

Vytápění infračervenými zářiči si ve shora uvedených zemích získává pro své mnohé přednosti a rozmanité možnosti použití stále větší a pevnější postavení v otopné technice. Pomocí zářičů je možno úspěšně řešit i takové případy, které se až dosud běžným konvekčním nebo teplovzdušným vytápěním vyřešit nedaly.

Jako zdrojů tepla se u elektrických zářičů používá nejčastěji keramických nebo kovových topných tyčí. U plynových zářičů je zdrojem sálání keramická deska, rozžhavená spalováním plynu; výjimečně může být zdrojem sálání zahřívána litinová deska.

Přestup tepla sáláním se liší od přestupu tepla vedením a konvekcí tím, že není vázán na medium (hmotu), které sdílení tepla zprostředkuje. Může se ho proto použít tam, kde ostatní způsoby sdílení tepla jsou nemožné, např. při individuálním vytápění osamocených pracovních míst, pro koncentraci vytápění na určitou plochu (sušení), při „vytápění“ ve volném prostoru atd.

Výhodné jsou infračervené zářiče zejména v těchto případech:

1. Ve velkých prostorech, které mají být vytápěny nepravidelně nebo krátkodobě.
2. V místnostech, jejichž venkovní stěny mají malou izolační schopnost a jejichž výška je v poměru k půdorysným rozměrům velká.
3. Při vytápění pracovišť v továrních halách, skladištích a jinde, kde je celkové vytápění nevhodné nebo by škodilo skladovaným předmětům.
4. Konečně ve všech případech, kde jiný druh vytápění není možno použít z důvodů obsluhy, obstarávání paliva nebo proto, že není jinak možné docílit otopný účinek, jako např. na terasách, v pasážích, přístřešcích obchodů atd.

Vytápěcí systémy s infračervenými zářiči jsou jak svým uspořádáním, tak i montáží mimořádně jednoduché. Je možné použít různých kombinací, přizpůsobených požadavkům otopného efektu i architektonickému vzhledu. Obsluha je také velice jednoduchá. Regulace je velmi pružná a okamžitě zapojení na plný výkon umožňuje úsporný provoz. Kromě toho si zasluhuje vytápění zářiči ještě další pozornost, neboť je v mnohém směru ideálním vytápěním; lze uvést zejména tyto přednosti:

1. Odpadá doprava a skladování paliva.
2. Elektrické zářiče jsou dokonale hygienické, odpadají jakékoliv splodiny hoření.
3. Okamžitá schopnost provozu a absolutní jistota provozu.
4. Malé investiční náklady.
5. Široká možnost použití.
6. Odpadají četné stavební úpravy, jako komíny, kotelna apod.

Elektrické zářiče

Výrobou a instalací elektrických zářičů se v NSR zabývají fy. AEG a Voigt & Haefner. Zářiče obou výrobců jsou založeny na stejném principu. Zdrojem tepla je jedna nebo více paralelně umístěných topných tyčí (Istra tyče), obr. 1.



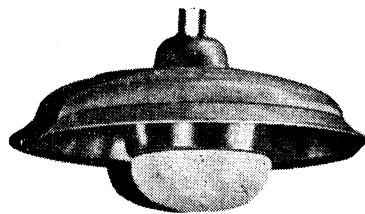
Obr. 1. Průřez topnou tyčí.

Tyto tyče jsou vyrobeny z ocelové trubky, ve které je přesně centricky uložena topná spirála. Konce topné spirály jsou spojeny s přípojovacími kolíky, umístěnými na koncích tyče. Dutina trubky kolem topné spirály je zaplněna keramickou hmotou, čímž se docílí veliká odolnost proti mechanickému poškození a dlouhá životnost při velkém tepelném zatížení. Zářiče AEG s větším počtem tyčí se vyrábějí ve dvou provedeních — pro normální a pro velké zatížení, tj. s provozními povrchovými teplotami tyčí 450 °C nebo 600 °C. Kovová trubka je v prvním případě z normální oceli, při větším zatížení z legované oceli. Zářiče s jednou topnou tyčí se vyrábějí pouze v provedení s povrchovou teplotou 600 °C. Rozdíl mezi zářiči vyráběnými oběma jmenovanými firmami je pouze v umís-

tění topné tyče a ve tvaru reflektoru. Reflektory jsou vyrobeny z lesklého eloxovaného hliníkového plechu. Zářiče AEG mají reflektor upravený tak, aby zářič vysílal široký svazek paprsků. Zářiče Voigt & Haeffner mají topné tyče umístěné v ohnisku parabolického zákrytu; vysílají tedy úzký svazek paprsků. Zářiče AEG se hodí proto spíše pro vytápění, kdežto zářičů Voigt & Haeffner se kromě toho používá také v sušící technice.

Firma AEG vyrábí pro vytápění zářiče ve dvou délkách a to 1000 mm a 2000 mm a fa. Voigt & Haeffner zářiče s jednou topnou tyčí, dlouhou 1000 mm (Linienstrahler) a s třemi topnými tyčemi (zářič WOSB), dlouhými 1600 mm.

Pro vytápění škol, kaplí, kostelů, obchodních místností atd. vyrábí fa. Voigt & Haeffner kombinovaný zářič, který slouží zároveň k osvětlení. Osvětlovačí těleso používá žárovky max. příkonu 200 W (obr. 2). Reflektor je vyroben z eloxovaného, chemicky leště-



Obr. 2. Elektrický zářič kombinovaný se svítidlem.

ného čistého hliníku, takže nepodléhá atmosférickým vlivům. Pro vytápění koupelen, kuchyní a jiných menších místností jsou vyráběny firmou AEG dva druhy zářičů s rotačními reflektory s výkonem 750 W a 1000 W.

Možnosti použití elektrických zářičů v ČSR.

Pro vytápění hal nenajdou pravděpodobně v nejbližší době elektrické zářiče u nás uplatnění. Jinak je však tomu v sušící technice. Dosavadní způsob sušení pomocí infračervených žárovek má své přednosti, avšak také mnohé nevýhody. Rozdíl mezi infračervenou žárovkou (2000 °C) a zářičem (450 °C—600 °C) je v teplotě zdroje a tím také v délce vlny vysílaného záření. V druhé řadě je pak rozhodující pro konstrukci sálavé sušárny i požadovaná rovnoměrnost zahřívání. Při sušení velkých ploch (karoserie automobilů) dochází při sušení infražárovkou k nerovnoměrnému zahřívání a tím vznikají skvrny na sušeném povrchu. Infražárovka má reflektor parabolického tvaru, zdroj tepla v ohnisku reflektoru. Při této úpravě je záření vysíláno v úzkém válcovitém svazku paprsků. Při konstrukci sušárny nemohou se jednotlivé žárovky instalovat těsně vedle sebe a tak dochází k nerovnoměrnému zahřívání.

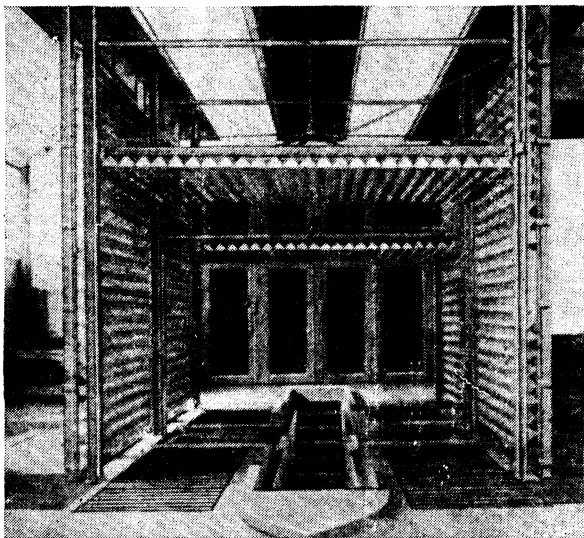
Použije-li se však pro sušení tmavého zářiče s parabolickými reflektory, mohou se zářiče umístit jeden vedle druhého a tím je dosaženo dostatečné rovnoměrnosti v osálení celé plochy.

Na obr. 3 je fotografie sálavé sušárny, která byla zkonstruována pro opravnu automobilů. Tato sušárna se může použít pro různé druhy a velikosti automobilů. Má pohyblivý strop, dělený na dvě části, takže je možno přední část stropu přiblížit krytu motoru. Pro sušení střechy vozu slouží druhá posuvná část stropu. Sušárna je výrobkem fy. Voigt & Haeffner.

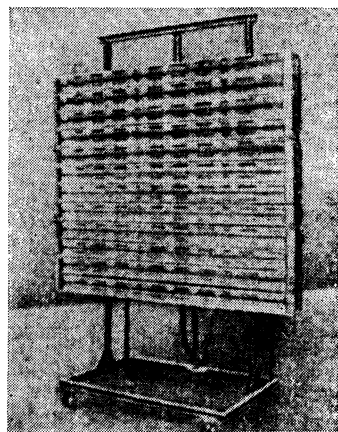
Na obr. 4 je ukázka konstrukce sušící stěny, kde bylo použito Istra tyčí a parabolických zákrytů. Stěna se dá použít pro sušení svislých ploch velkých zařízení, která se nemohou celá dopravit do sušárny. Tato stěna je přenosná a podle potřeby se dá umístit na různá místa a sušit libovolné plochy.

V konstrukci sušáren jsou možné různé varianty podle požadavků technologie a tvaru sušeného předmětu.

Volbu mezi sálavou sušárnou sestavenou z infračervených žárovek a sušárnou z tmavých zářičů velmi ovlivňuje různá životnost zařízení. Zatímco životnost žárovek je velmi krátká (3—5 dní), je životnost topných tyčí pro tmavé zářiče dlouhá — až několik roků. Tato skutečnost jasně mluví pro tmavé zářiče.



Obr. 3. Sálavá sušárna pro automobily.



Obr. 4. Sušící stěna.

V ČSR byl v n. p. Kovotechna vyvinut tmavý zářič, nazvaný „Korýtkový celokeramický elektrický zářič“, který je možno připojit na střídavý proud 220 V. Zdrojem sálání je keramická destička, do které je zalisována topná spirála. Průřez destičky je polokruhový a je umístěn v parabolickém hliníkovém reflektoru. Reflektor je ještě zakryt polokruhovým ochranným krytem. Zářič je vyráběn v pěti výkonech: 300 W, 500 W, 750 W, 1000 W, 1250 W (rozměry těchto zářičů jsou stejné). Zářič se dá použít jak pro vytápění, tak i pro sušení v průmyslu. (Pokračování).

Kotrbatý

VÝZKUM V OBORECH VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ A KLIMATISACE V USA V ROCE 1956

Podle zprávy časopisu Heating Piping and Air Conditioning (1/1957) věnovalo Americké sdružení pracovníků v oboru vytápění a klimatisace (ASHAE) v roce 1956 pro účely výzkumu asi 215 000 dolarů. Prostředky na tyto účely věnoval podstatnou měrou průmysl. Mimo jiné se pracovalo na těchto výzkumových úkolech: zkoušky filtrů vzduchu, rozbory prachu, míšení proudu vzduchu, vlastnosti výustek, útlum hluku u vytápěcích zařízení, výměna vzduchu kývavými dveřmi s ohledem na frekvenci provozu a rozdíl tlaku, zkoušky samočinného větrání pomocí helia, průchod slunečního tepla okny, přezkoušení tabulek pro výpočet parního potrubí, proudění vzduchu na horkých plochách a vliv jejich účinku na odsávací zařízení, ochrana proti pachům a jejich odstraňování, použití trubek z umělých hmot zalitých v betonu pro vytápění podlahou, zlepšení a doplnění tabulek pohody, použití slunečního tepla pro vytápění a přípravu teplé vody, otázky hluku a chvění u větracích zařízení.

Chlupáč

V SSSR BYLA ZAVEDENA NOVÁ JEDNOTKA PRO MĚŘENÍ VÝKONU OTOPNÝCH TĚLES

Rada ministrů SSSR přijala návrh odpovědných složek na změnu dosavadní jednotky pro měření otopné plochy radiátorů — „čtverečního metru“ . Novou jednotkou je „ekvivalentní čtvereční metr“ (ekvivalentnyj kvadratnyj metr — ekm). Ekm je plocha otopného tělesa, která odevzdá 435 kcal/h tepla při rozdílu teplot teplotonosného prostředí a vzduchu 64,5 °C. Účelem tohoto opatření je pobídnout výrobu k vytváření dokonalejších konstrukcí otopných těles, která by přinášela větší tepelný výkon při úspoře materiálu.

Chlupáč

SÁLAVÉ VYTÁPĚNÍ „STRA-MAX“

Časopis Gesundheits-Ingenieur (1957 č. 19/20) přinesl v příloze propagační brožuru patentovaného sálavého vytápění zn. Stra-max. Jde v podstatě o druh sálavých panelů, které je možno osadit až po dokončení stavby, popřípadě adaptovat ve stavbě již používané. Brožurka uvádí řadu konstrukčních řešení, kdy se panely zavěšují na dřevěnou nebo kovovou souštní konstrukci, na žebrovany nebo klenutý strop, popřípadě se mohou montovat jako součást stropní konstrukce podle našeho tradičního způsobu. V propagační brožuře je dále vysvětleno, že zařízení pod touto značkou prodávalo od roku 1942 zajímavý vývoj. Výzkumné a vývojové středisko tohoto systému je ve Švýcarsku, zatím co prováděním byla pověřena řada firem v různých západních státech. Zkušenosti těchto firem se již po léta soustřeďují, takže dnešní stav konstrukčních řešení je výsledkem jak výzkumu, tak praxe.

Chlupáč

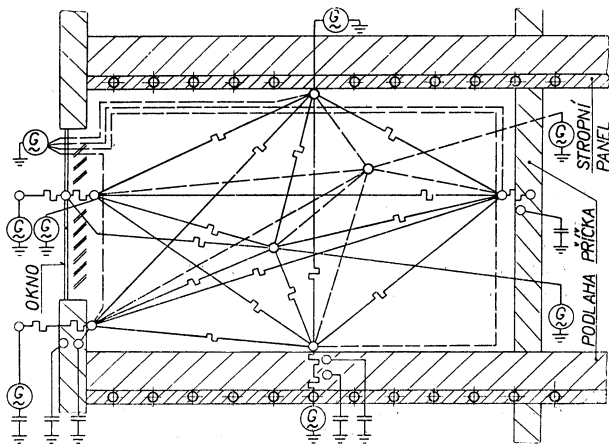
POUŽITÍ ELEKTRICKÉ ANALOGIE SDÍLENÍ TEPLA VE VYTÁPĚNÍ A KLIMATISACI

Přesný tepelný výpočet některých otopných a klimatizačních zařízení je teoreticky poměrně náročný, činí v projekční praxi potíže, a je často i ve značném zjednodušení neúnosně zdlouhavý.

K usnadnění a urychlení tohoto výpočtu se v posledních letech začíná používat elektrických modelů tepelných zařízení, založených na analogii mezi sdílením tepla a průtokem elektrického proudu. Model (analogon) je v podstatě síť ohmických odporů a kondensátorů, odpovídajících svými hodnotami příslušným odporům a kapacitám tepelným. Okrajové podmínky tepelného děje, kterými mohou být např. venkovní teploty nebo tepelné příkony otopných těles, jsou v analogické elektrické síti respektovány zdroji střídavého proudu s elektronicky regulovaným výstupním napětím, proudem nebo příkonem. Výsledky se zjišťují měřením elektrických veličin (např. napětí nebo proudu) a jejich přepočtem na analogické veličiny tepelné (např. teplotní rozdíl nebo tepelný tok).

Přibližnou představu o způsobu sestavování analogických elektrických sítí poskytuje schéma na obr. 1, znázorňující tepelné děje v obytné místnosti se stropním vytápěním resp. chlazením.

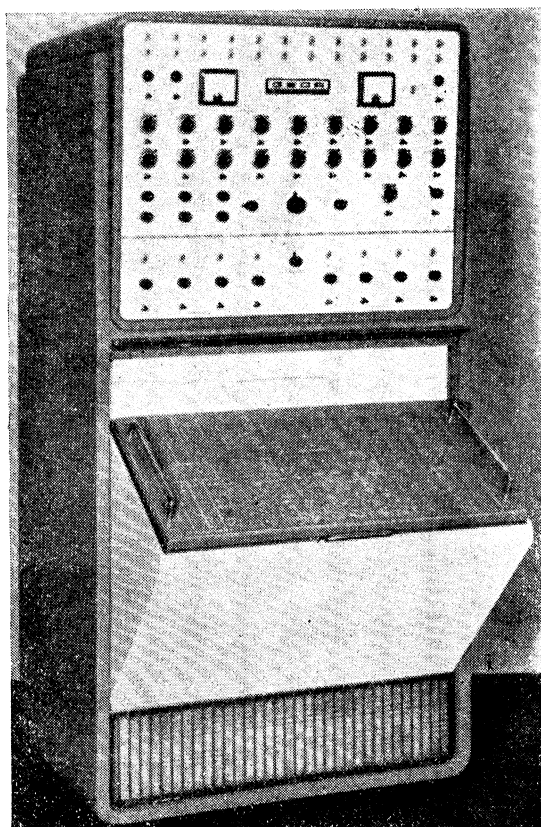
Elektrické modely tepelných soustav se staví jako jednorúčelové analogony nebo jako universálnější integrátory. V posledním případě se dá modelu použít ke komplexnímu řešení celé skupiny úloh a nabývá charakteru složitějšího matematického stroje,



Obr. 1. Schéma elektrické sítě pro stropní vytápění resp. chlazení obytné místnosti.

jehož obsluha se omezuje na nastavování předem vypočtených okrajových podmínek a čtení výsledků.

Značného pokroku ve stavbě a použití víceúčelových integrátorů pro tepelné výpočty ve vytápění a klimatisaci bylo dosaženo ve Spojených státech, kde se některé druhy těchto komplikovaných přístrojů zhotovují továrně; příkladem je výrobek firmy Good-year Aircraft Co., zobrazený na obr. 2.



Obr. 2. Elektrický integrátor.

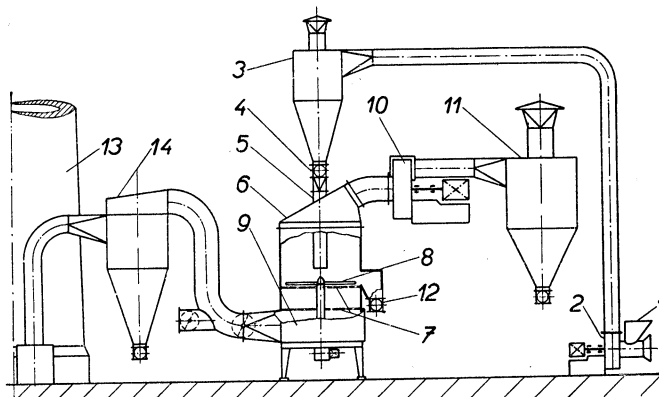
Pomocí integrátorů se dá zjišťovat mj. i spotřeba tepla k vytápění nebo klimatisaci místností a budov v ustáleném stavu i za přerušovaného provozu, stanovovat výměna tepla sáláním mezi otopným tělesem a jednotlivými stěnami místnosti s uvážením jejich odrazivosti a pohltivosti vzduchu, zkusnat nestacionární prostup tepla zdívmem a řešit celá řada dalších složitějších úloh ze sdílení tepla.

Bura

-
- [1] *Parmelee G. W., Vance P., Cerny A. N.*: Analysis of an Air Conditioning Thermal Circuit by an Electronic Differential Analyser, Heating, Piping & Air Conditioning 1956, r. 28, č. 9, s. 117—123.
- [2] *Oppenheim A. K.*: Radiation Analysis by the Network Method, Transactions of the ASME 1956, r. 78, č. 4, s. 725—735 (15 lit).

KOMBINOVANÁ SUŠÁRNA PRO ZRNITÉ MATERIÁLY

Firma Keller, Leverkusen (NSR), nabízí pro kontinuální sušení zrnitých materiálů s různými velikostmi částic kombinovanou fluidisační a proudovou sušárnu (obr. 1). Vlhký materiál je z násypky 1 dopravován odstředivým ventilátorem 2 do odlučovače 3 a z něho podavačem 4 do roury 5, umístěné v ose válcové komory 6 sušárny. Z roury vypadává materiál na přepážku z děrovaného plechu 7, na níž je rotujícími hrabčemi 8 vytvořena stejnoměrná vrstva. Sušící prostředí proudí rovnoměrně z přetlakové komory 9 do prostoru sušárny s takovou rychlostí, aby se drobné částice materiálu vznášely a vysoušely. Po vysušení jsou odsávány ventilátorem 10, odlučovány a skladovány v bunkru 11. Hrubší částice jsou hrabčemi posunovány radiálním směrem k výstupnímu otvoru 12. Sušící prostředí, nejčastěji spaliny, se jímají přímo z komínu 13 přes odlučovač 14; jejich teplota se reguluje mísicí klapkou. Je-li sušícím prostředím vzduch, ohřívá se ve



Obr. 1. Schéma kombinované sušárny pro zrnité materiály.

výměníku spaliny-vzduch. Vyráběné jednostupňové sušárny mají průměr 0,5–2,8 m, výšku 3–5 m. Maximální odpar 900 kg/h při spotřebě 850–1250 kcal/kg odpařené vody. Odpařivost činí 150–200 kg vody na m² přepážky, měrný výkon ventilátorů asi 5 kW/m² přepážky. Průběh sušení se reguluje teplotou odpadního vzduchu a otáčkami a sklonem hrabčového zařízení. Pro větší výkony je možno použít komory dvoustupňové. Sušárny popsaného typu používají se zejména při sušení pilin, třísek, odštěpků a jiných odpadků dřevozpracujícího průmyslu. Jsou prostorově nenáročné, mechanicky jednoduché a dobře regulovatelné.

Třma

Energie, 1957, č. 11.

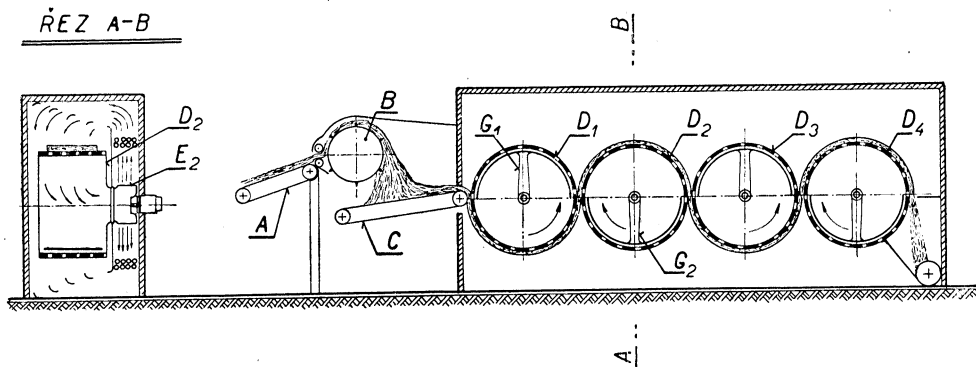
SUŠENÍ TEXTILNÍHO MATERIÁLU NA SÍTOVÝCH VÁLCÍCH

V poslední době je v odborné literatuře věnována značná pozornost novému způsobu sušení volného materiálu na síťových válcích [1], [2], [3], [4].

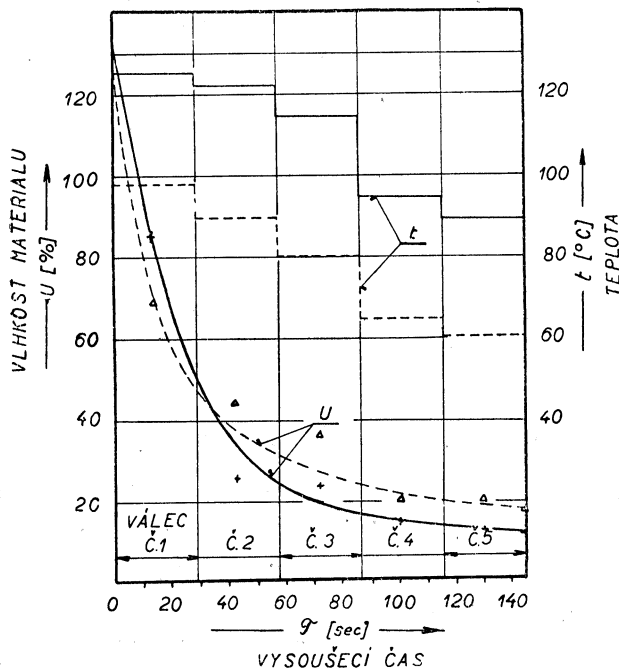
Pro nový způsob sušení volného materiálu bylo použito sušárny, u níž slouží jako dopravníkové zařízení řada otáčejících se síťových válců (obr. 1). Firma Fleissner & Sohn Maschinenfabrik Egelsbach (Frankfurt) se zabývá již dlouhou řadu let stavbou obdobných sušáren, které jsou užívány pro sušení vláknitého textilního materiálu ve formě silných souvislých provazců s mírným zákrutem.

Teprve po vyvinutí vhodného rozvolňovacího a podávacího zařízení mohlo se použít tohoto typu sušáren pro volný materiál a to poprvé v r. 1954 na sušárně instalované v Paul Spindel Werke K. G. v Hildenu. Výsledky získané z tohoto provozu [1] byly tak překvapivé, že právem vzbudily pozornost řady odborníků.

Na obr. 1 je schematicky znázorněna sušárna používaná pro tento materiál. Vlhký materiál přiváděný laťovým dopravníkem *A* k rozvolňovacímu válci *B* je zde rozdělen do rovnoměrné vrstvy, která je převáděna dalším laťovým dopravníkem *C* na první síťový válec *D*₁. Protože vnitřkem válce je nasáván vysoušecí vzduch do odstředivého ventilátoru *E*₁ docílí se uvnitř válce podtlak asi 50 mm H₂O, který je dostačující k udržení vrstvy sušeného materiálu na povrchu válce. Uvnitř válců jsou vloženy ještě pevné kryty *G*, které zakrývají vždy jen jednu polovinu válců a to tak, že u každého následujícího válce zakrývají opačnou než u předchozího. Tímto konstrukčním uspořádáním je docíleno, při střídavém smyslu otáčení jednotlivých válců, vlnitého průchodu materiálu sušárnou.



Obr. 1. Uspořádání válců v sušárně volného materiálu [1].



Obr. 2. Průběh teploty a úbytku vlhkosti během sušícího procesu.

Vzduch nasávaný ventilátorem *E* proudí dále přes řadu topných trubek a ohřátý je znovu přiváděn přes soustavu vodičích plechů k sušenému materiálu. Výměnný vzduch je přiváděn do sušárny na výstupu materiálu a to tak, že je nasáván přes vrstvu odcházejícího materiálu ze sušárny. Tím je docíleno současného ochlazení vysušeného materiálu potřebného pro snadnější manipulaci a ekonomicky výhodnou rekuperaci tepla z vysušeného materiálu čerstvému vzduchu. Využitý vzduch odchází na vstupu materiálu do sušárny. Tímto protiproudým uspořádáním se docílí kromě vyššího využití vzduchu nižší teploty na straně vystupujícího materiálu (obr. 2). Nižší teploty na výstupu materiálu snižují nebezpečí přesušení a zhoršení kvality materiálu.

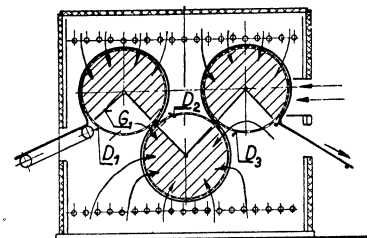
Vlnovité uspořádání průchodu materiálu sušárnou poskytuje nespornou výhodu ve stejnoměrném ohřívání a zároveň i sušení z obou stran vrstvy. Další výhodou této

konstrukce je uváděno snadné a rychlé čištění vnitřního prostoru sušárny, což se projeví v provozu při časté výměně barev zvýšenou produkcí. Pro zařízení o výkonu 20 t/den trvá vyčištění méně než 45 min. Tím, že nasávaný vzduch ventilátoru musí nejprve projít vrstvou materiálu a potom sítím válce, může se použít poměrně velkých rychlostí proudění vrstvou ($\approx 3,5$ m/s), aniž by vznikly obavy o znečištění topných ploch úleto-
vými vlákny. Zvýšenou rychlostí se potom docílí značné intenzity sušení.

Podle výsledků zkoušek [1] je měrná spotřeba páry 1,4 kg/kg a elektrické energie 0,24 kW/kg usušeného materiálu. Těchto výsledků bylo docíleno v sušárně s pěti válci, při výkonu 160 kg usušené buničiny za hodinu a při době průchodu sušárnou 2,7 min. Průběh sušení a teplota v sušárně pro dva různé provozní stavy jsou vyznačeny na obr. 2. Při vyšších provozních teplotách bylo dosaženo střední intenzity sušení 18,5 kg odp. vody/m²h a při nižších 15,7 kg odp. vody/m²h. Jakost vysušené buničiny při vyšší vysoušecí teplotě se téměř nezměnila, jak bylo dokázáno řadou technologických srovnávacích zkoušek.

Tohoto typu sušárny bylo s úspěchem používáno při sušení trikotýnových úpletů [5]. Také při sušení tohoto materiálu se snížil velmi podstatně potřebný vysoušecí čas. Ke snížení vlhkosti z úpletů z počátečního obsahu 80 % na konečný 5 % bylo potřeba 60–90 vteřin.

Kromě již dříve uvedených výhod stejnoměrného sušení, které nemohlo být zajištěno u zavedených typů závěsových sušáren, a snadného čištění, umožňuje toto uspořádání ještě srážení trikotýnové látky během vysoušecího procesu. Stupeň srážení lze regulovat různými otáčkami jednotlivých válců. Nová konstrukce sušárny na trikotýnové úplety je znázorněna na obr. 3; má válce uspořádané tak, aby se zvýšily činné plochy válců více než na polovinu jejich obvodu. Zvláštní úprava krytu *G* uvnitř válců umožňuje dobré proudění vzduchu po celém činném povrchu.



Obr. 3. Uspořádání válců v sušárně trikotýnových úpletů [5].

Korger

- [1] Pfeiffer O.: Reyon Zellwolle und andere Chemiefasern, 1955, č. 12, str. 824–829.
 [2] Bagnoli E.: Industrial and Engineering Chemistry, 1957, č. 3, str. 476–480.
 [3] Chemie-Ingenieur Technik, 1957, č. 2.
 [4] Duhm: Reyon Zellwolle und andere Chemiefasern, 1957, č. 8, str. 543–546.
 [5] Kiefer E.: Melliand Textilberichte, 1957, č. 6, str. 677.

BOJ ZA ČISTOTU OVZDUŠÍ V OSTRAVSKO-KARVINSKÉ PÁNVI

Konference Čs. vědecké technické společnosti pro zdravotní techniku a vdouchotechniku

Značné soustředění průmyslových závodů a povaha jejich výrobní činnosti jsou příčinou nadměrného znečištění ovzduší Ostravska. S postupným růstem průmyslové výstavby zhoršila se situace natolik, že v zájmu ozdravení ovzduší ostravského kraje byla jmenována zvláštní komise odborníků, která měla vypracovat komplexní návrh výhledového plánu opatření, umožňujících snížení znečištění ovzduší Ostravska. Úspěšná práce této komise dala skutečně pevné základy k postupnému snižování množství průmyslových exhalací na přiměřené hodnoty.

Čs. vědecká technická společnost pro zdravotní techniku a vdouchotechniku společně s Výzkumným ústavem vdouchotechniky, ve snaze informovat odbornou veřejnost o výsledcích práce zmíněné komise, uspořádaly ve dnech 16.–18. října 1957 konferenci na thema „Boj za čistotu ovzduší v ostravsko-karvinské oblasti“. Podrobné přednášky seznamující účastníky s asanačním plánem, hygienickou a klimatickou situací Ostravska byly konfrontovány s referáty o současném stavu a vývoji aeromechanických odlučovačů, mokrých odlučovačů, elektrických odlučovačů a filtrů, s ohledem na možnost jejich použití v průmyslu.

Značná část konference byla věnována diskusním příspěvkům, ve kterých předneslo mnoho odborníků a provozních techniků cenné zkušenosti s provozem odprašovacích zařízení. Tyto diskusní připomínky, jakož i odborné referáty byly vydány tiskem.

Z ohlasu, jaký konference vyvolala mezi technickou i netechnickou veřejností lze soudit, že svůj úkol dobře splnila. Je třeba si pouze přát více takových akcí, kdy se konkrétní otázky řeší za účasti odborníků z výzkumných ústavů a z praxe a které, jak se na příkladě konference v Ostravě ukázalo, jsou nejrychlejší cestou k vzájemnému předávání nejnovějších zkušeností a poznatků.

Tomaides

MEZINÁRODNÍ KONFERENCE O ZNEČIŠTĚNINÁCH OVZDUŠÍ A JEJICH VZTAHU KE ZDRAVÍ OBYVATELSTVA

(Conference on public health aspects of air pollution)

Ve dnech 6.—14. listopadu 1957 uspořádala mezinárodní zdravotnická organizace při OSN (WHO - World health organisation*) v italském městě Miláně mezinárodní konferenci o znečištění ovzduší a jejich vztahu ke zdraví obyvatelstva. Konference se zúčastnilo celkem 24 států, mezi nimi i SSSR (prof. Gurinov a Lebeděv), USA, Jugoslavie, Polsko a Bulharsko. Československo na této konferenci zastoupeno nebylo.

Konference byla organizována oblastním byrem WHO pro Evropu a italskou vládou. Hlavním cílem konference bylo shromáždit existující materiál o znečištění ovzduší v různých evropských i zámořských zemích a o pozorovaných vlivech těchto znečištění na zdraví obyvatelstva na rostlinstvo i živočišstvo. Konference se zúčastnili jak zdravotníci, tak i ekonomové, urbanisté i technici a přírodovědci.

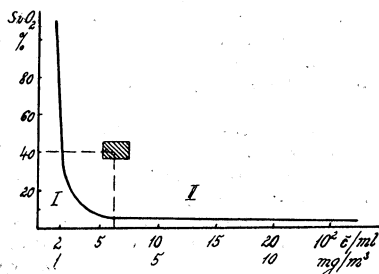
Konference shromáždila velmi cenný materiál z mnoha evropských i zámořských států, který jasně dokazuje aktuálnost problému a naléhavost jeho řešení. Výzkum i periodické kontroly znečištění ovzduší jsou v různých státech na nestejně úrovni a také legislativní opatření, chránící čistotu vzduchu, jsou různá. Je proto namístě, že světová zdravotnická organizace hodlá koordinovat tento výzkum i boj proti znečišťování ovzduší ve všech členských státech.

Z nejvýznamnějších přednášek je třeba uvést velmi obsírný referát o znečištění ovzduší v evropských státech (The problem of air pollution in Europe) a Drinkerovu práci o problémech znečišťování ovzduší v USA (Air pollution problems in the United States). O biologických problémech znečišťování ovzduší přednášeli prof. Giovanardi, Dr Friberg a Dr Strandberg. Vliv znečištění ovzduší na rostlinstvo byl námětem přednášky Dr Hortogenensise z Holandska a profesora Baldacciho z Itálie. O technických možnostech boje proti znečištění ovzduší pojednávaly přednášky prof. Cambiho a Dr Graafa. Metodika měření byla diskutována v obsáhlé přednášce prof. Damona z Velké Británie. Také o zákonech, které chrání čistotu ovzduší v různých státech a o vyhlídkách ochrany v budoucnosti se hovořilo v některých přednáškách (např. referát prof. Ragazzioho a Dr Isaaka).

Referáty přinesly velmi významný a aktuální materiál o současném stavu tohoto problému.

Spurný

DIAGRAM K HODNOCENÍ RISIKA SILIKOSY



Zpracováno podle článku: M. Deleplanque — *Abaque pour l'évaluation du risque de silicose*. Arch. Maladies profess. Méd. Travail Sécurité soc. 17, 354 (1956).

Rozhodujícími faktory pro vznik silikosis jsou: 1. obsah SiO₂, 2. velikost prašných částic, 3. počet částic v objemové jednotce, 4. doba expozice v prašném prostředí.

Pro konstantní dobu expozice (8 h) a obor velikosti prašných částic 0,1—3,0 μ lze sestavit diagram závislosti obsahu SiO₂ a koncentrace prachu v ovzduší. Podle posledních údajů z kongresu v New Yorku je vzduch zdravotně nezávadný, obsahuje-li méně než 135 částic menších než 1 μ v 1 ml. Jako toxické hranice bylo stanoveno:

*) Od 1. ledna 1958 je Československo členem této mezinárodní organizace.

Obsah SiO ₂ [%]	Počet částic < 3 μ v 1 ml vzduchu	Váha částic < 3 μ v 1 m ³ vzduchu
50	175	1
5 - 50	700	4
< 5	1750	10

V praxi jsou hodnoty prašnosti i hodnoty obsahu SiO₂ vždy průměrem z velkého počtu měření a analyz, protože pracující není téměř nikdy vystaven konstantní koncentraci a konstantnímu složení prachu. Rizikovitost pracoviště lze přímo odečíst z diagramu. Zóna I je bezriziková, zóna II je oblast s rizikem silikózy. Malá ploška v zóně II udává příklad měření SiO₂ = 40 ± 5 %, koncentrace prachu 670 ± 100 č/ml = 3,5 mg/m³.

Spurný

ODLUČOVÁNÍ BAKTERIÍ Z PROUDU VZDUCHU SKLENĚNÝM FILTREM

Zpracováno podle článku: H. M. Decker, J. B. Hastad a F. Th. Leuse: Removal of bacteria from air streams by glass filter fiber — J. Air Pollution Control Assoc., 7,1: 15—16 (1957).

Filtry jsou složeny ze skleněných vláken 0,5—0,75 μ v průměru a jsou silné jako hrubší papír.

Byly konány pokusy s bacilem subtilis, var. niger (B. globigii), který je 0,5—1,5 μ veliký. Byl rozprášen v komoře, odkud byl vzduch odsáván rychlostí 1,6 m/min. přes předfiltr, kde se odloučily aglomeráty a přes skleněný filtr. Doba pokusu byla 66 hodin. V 11 intervalech byly zkoušeny účinnosti filtrů zjišťováním množství bakterií zbylých za filtry v odcházejícím vzduchu (1,1.10⁻⁵ až 7.10⁻⁷ %).

Pro srovnání uvádíme, že 13 mm silná filtrační vrstva složená z napjatých skleněných vláken o průměru 1,25 μ pro Serratia indica za týchž podmínek má účinnost 99%.

Filtry tohoto druhu mají význam hlavně pro nemocnice a biologické provozy. V místnostech, které mají být bakterií prosté, udržuje se přetlak, v místnostech, kde se pracuje s nebezpečnými bakteriemi se udržuje podtlak.

Polydorová

TŘETÍ KONGRES O AEROSOLECH V NSR

Německé Kuratorium pro výzkum aerosolů*) uspořádalo ve dnech 16.—18. dubna 1957 svůj třetí kongres o aerosolech. Kongres se konal v Bad Lippspringe ve Westfálsku, lázeňském městečku pro klimatickou a aerosolovou léčbu, které leží na úpatí Teutoburského lesa.

Thematikou sjezdu byly nové poznatky aerosolového výzkumu v letech 1955—1957. Sjezdu se zúčastnilo asi 500 delegátů z Anglie, Austrálie, Belgie, ČSR, Dánska, Francie, Holandska, Itálie, Jugoslávie, NDR, Norska, NSR, Rakouska a Švýcarska.

Sjezd byl zahájen předsedou vědecké rady kuratoria prof. Dr W. Schulemannem. První den sjezdu byl věnován lékařským a biologickým problémům, tj. působení aerosolů na živý organismus, kdežto druhý den patřil fyzikům, chemikům a technikům, kteří se zabývají výzkumem aerosolů. Třetího dne byly předváděny přístroje a měřicí metody v jednotlivých výzkumných odděleních.

V části lékařské a biologické bylo předneseno 18 původních prací, které se týkaly především těchto hlavních problémů:

- a) působení radioaktivních aerosolů na lidský organismus,
- b) podávání léků ve formě kapalných aerosolů.

*) Německé kuratorium pro výzkum aerosolů, založené 29. července 1951 je vědecko-organizační společností pro Německou spolkovou republiku, sjednocující všechny pracovníky v oboru aerosolů (lékaře, přírodovědce i techniky). Hlavním úkolem této společnosti je koordinovat a podporovat výzkum v oboru aerosolů, především pak v oblasti biologického působení, jakož i pomáhat rychlému zavádění výsledků výzkumných prací do praxe. Finančně je společnost dotována státem i soukromými průmyslovými podniky a institucemi. Oficiálním časopisem kuratoria je „Zeitschrift für Aerosol-Forschung und Therapie“.

Radioaktivní aerosol (velmi jemné radioaktivní částičky hmoty rozptýlené ve vzduchu) je stálou součástí atmosférického vzduchu, který dýcháme. V posledních letech však, následkem zkoušek s nukleárními zbraněmi, obsah radioaktivních aerosolů v ovzduší neustále stoupá. Také pracující v atomovém průmyslu a výzkumu jsou jimi často ohroženi. Přednesené práce přinášely výsledky výzkumu anatomů, fyziologů i biologů o chování a působení některých radioaktivních izotopů, jestliže vniknou do organismu ve formě aerosolů. Pokusy byly konány na morčatech, která vdechovala aerosoly izotopů stroncia (Sr^{90}), yttria (Y^{90}), fosforu (P^{32}), zirkonu (Zr^{95}) a jodu (J^{131}). Bylo přesně zjišťováno, v kterých orgánech se tyto látky usazují, jak dlouho se v nich zdržují, jak rychle se z těla vylučují a jak je lze z organismu odstranit. Tak např. nejnebezpečnější radioaktivní aerosoly (radia, plutonia, stroncia, polonia, yttria) se usazují v kostech, kde tvoří pevné chemické sloučeniny a svým zářením působí na organismus po celý život. Již velmi malá množství těchto izotopů, uložených v kostech, mohou vyvolat onemocnění rakovinou. Z těla se tyto radioaktivní látky dostávají velmi obtížně. Již několik let zkoušejí západoněmečtí vědci podávat zvířatům, která mají v kostech tyto radioaktivní izotopy, tzv. komplexony (sole kyseliny ethylendiamintetraoctové). Komplexony tvoří s těmito izotopy rozpustné komplexy, které mohou být potom z těla vyplaveny (moč, stolice). Výsledky jejich pokusů jsou zatím málo naděje.

Několik velmi významných referátů bylo věnováno aerosolové terapii, tj. podávání léků ve formě kapalných aerosolů (lék, existující v kapalné formě se rozstříkuje zvláštním zařízením ve velmi jemnou mlhu, kterou nemocný vdechuje). Podávání léků ve formě aerosolu si nejen zajistilo významné místo v moderní klinické praxi, ale svým specifickým působením umožňuje často podávat léky, které nemohou být jiným způsobem aplikovány. Názorným příkladem byla na př. přednáška G. Dumona (Francie) o užití aerosolu *Neomycinu* při léčbě tuberkulózy. V roce 1949 byl vypěstován na kulturách *Streptomyces Fradiae* nový antituberkulosní prostředek — *Neomycin* (Waksman a Lechevalier). *Neomycin* má podobné vlastnosti jako *streptomycin* a má tu přednost, že působí i proti kmenům, které se staly vůči *Streptomycinu* rezistentní (*Streptomycin* je neusmrcuje). Bohužel však nemohlo být *Neomycinu* dlouho používáno, protože při jeho podkožní aplikaci vznikaly vedlejší toxické příznaky v ledvinách a dřeni kostní. Při podávání *Neomycinu* ve formě aerosolu veškeré vedlejší zjevy odpadly a *Neomycin* se stal velmi účinným antibiotikem při léčení tuberkulózy. Prof. Dumon přednesl výsledky svých dlouholetých zkušeností s touto léčbou. Asi 150 středně těžkých a těžkých případů bylo takto úspěšně vyléčeno nebo zlepšeno.

Druhý den sjezdu byl věnován problémům aerosolů ve vztahu k hygieně vzduchu. Tento den bylo předneseno 16 obsáhlých referátů, hlavně ze základního fyzikálně-chemického výzkumu aerosolů. Thematika přednášek tohoto dne byla soustředěna na radioaktivní aerosoly, a to na metody k jejich zjišťování v ovzduší a na možnosti technického boje proti nim. Výzkumu metod k zjišťování aerosolů ve vzduchu se věnuje velká péče. Známe-li totiž množství nebezpečného aerosolu v ovzduší, můžeme včas učinit taková opatření, aby bylo uchráněno zdraví obyvatelstva. V tomto oboru bylo dosaženo u nás (Ústav fyzikální chemie ČSAV) velmi dobrých výsledků použitím tzv. membránových ultrafiltrů (jsou to velmi jemné filtry z dinitrocelulosity, jejichž výrobní postup byl též u nás vypracován. Mohou zachytit ze vzduchu ještě částičky hmoty o velikosti stotisícin milimetru — velikost virů). Naše zkušenosti byly tam také předneseny.

Závažný byl referát Dr Herbsta z university ve Freyburgu, který se zabývá měřením radioaktivních aerosolů, především stroncia Sr^{90} . Dr Herbst prováděl stanovení tohoto izotopu v trávě pastvin, v mléce a v poslední době i v kostech lidí. Podle jeho analýs se radioaktivní stroncium hromadí daleko rychleji v kostech dětí než dospělých. Autor našel u dětí množství 0,1 — 1 μC Sr^{90} v 1 g vápníku, získaného z dětských kostí (1 μC = 1 miliontina radioaktivní jednotky mikrocurie). Pokračující pokusy s jadernými zbraněmi ohrožují tedy hlavně zdraví dětí.

Závěrem lze konstatovat, že 3. kongres o aerosolech v NSR představoval současný stav řešených problémů v oboru aerosolů, tj. jednak velké možnosti ve využívání aerosolů v lékařství, zemědělství i technice, jednak poznání biologického působení aerosolů průmyslových i radioaktivních a ochranu proti nim. Také základní fyzikálně-chemický a teoretický výzkum v oboru mechaniky aerosolů je na vzestupu a je dnes zastoupen téměř na všech západoněmeckých univerzitách a mnohých výzkumných ústavech.

Potěšující je, že i v tomto mladém vědním oboru, tak důležitém pro národní hospodářství, mají naši pracovníci dobrou úroveň a úspěšně reprezentují naši vědu za hranicemi.

Spurný

ZE ZAHRANIČNÍCH ČASOPISŮ ZABÝVAJÍCÍCH SE BOJEM PROTI HLUKU

Problém ochrany proti hluku a rušivým otřesům se stává vážným celosvětovým problémem. V poslední době je věnována velká pozornost tomu, aby se způsoby a praktickými příklady snižování hluku se seznámil co nejširší okruh pracovníků a podpořilo se tak přenášení nových poznatků do praxe. V současné době vycházejí dva časopisy věnované výhradně těmto problémům. Je to především časopis *Noise Control*, vydávaný v USA v rozsahu šesti čísel za rok akustickou společností. Obdobně je v NSR vydáván časopis *Lärmbekämpfung* v rozsahu šesti čísel za rok. Obsah a úroveň časopisů jsou zaměřeny převážně na technickou praxi, z menší části na problémy hygienické. Přinášejí popisy způsobů ochrany proti hluku a otřesům u strojních zařízení v průmyslu, v dopravě, obytných domech a sídlištích, zprávy o účincích hluku, popisy metod měření, předpisy a zákonná opatření k ochraně proti hluku atd. Z reklamních článků je zřejmo, že se věnuje pozornost výrobě akustických materiálů nejrůznějších druhů a měřicím přístrojům. Těch se vyrábí poměrně velký počet, v USA např. nejméně 5 typů zvukoměrů. Výrobou materiálů i různých konstrukcí pro tlumení hluku a vibrací i jejich montáží se zabývají i specializované podniky, čímž je především zajištěna realizace potřebných opatření.

J. Němec

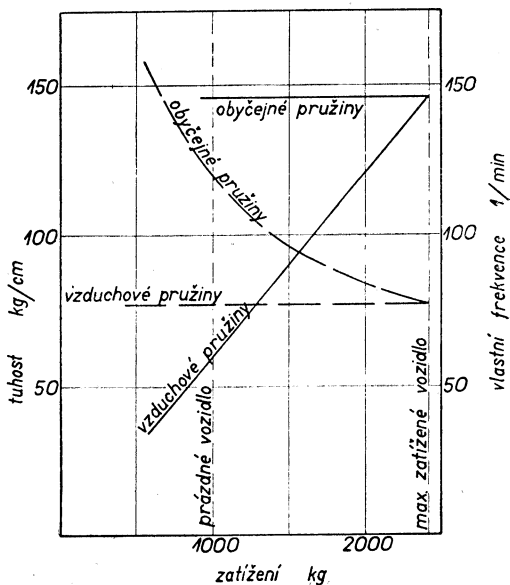
ŘIDITELNÉ PÉROVÁNÍ VOZIDEL POMOCÍ VZDUCHOVÝCH PRUŽIN

Zpracováno podle článku: „P. Johansen — Der Luftfederbalg, ein lastregelbares Feder-element“. *ATZ* — September 1957.

Rozvoj automobilového průmyslu přináší stále nové, lehčí konstrukce vozidel. Poměr vlastní váhy vozidla k užitečnému zatížení se stále zmenšuje, čímž se problém udržení maximálně možného pohodlí cestujících za jízdy stává svízelnějším. Šňahou každého konstruktéra je chránit jak vozidlo, tak i silnici, od tvrdých nárazů nezávisle na zatížení. Tento požadavek je možno realizovat tím způsobem, že frekvence vlastního kmitočtu vozidla bude při každém zatížení konstantní.

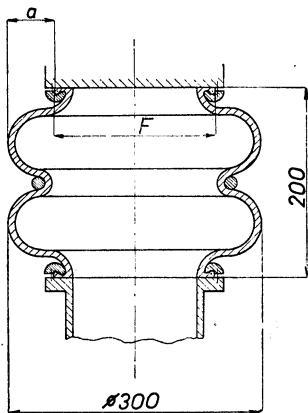
V zahraničí se začíná používat jako pružných elementů vzduchových pružin (doslovně vzduchových polštářů nebo měchů). Vzduch, jakožto stlačitelné a pružné médium umožňuje velmi jednoduše měnit tuhost pružného elementu změnou jeho tlaku. Této změny lze dosáhnout automaticky působícím ventilem. Tlak vzduchu uvnitř pružného elementu se zvyšuje úměrně celkové dočasné váze vozidla, čímž roste i tuhost elementu (obr. 1 — kresleno plně). Frekvence vlastního kmitočtu vozidla se tím prakticky nemění (obr. 1 — kresleno čárkovane). Tento regulační pochod lze uskutečnit pro každé kolo zvlášť, nezávisle na statickém propěrování. Výška i poloha vozidla zůstává konstantní při jakémkoliv zatížení.

Přednost tohoto konstrukčního provedení zvláště vynikne, jestliže se užitečné zatížení bude blížit váze prázdného vozidla, aniž by se tím změnilo pohodlí jízdy. Proto bylo také v zahraničí tohoto způsobu pérování použito nejprve u autobusů. Použité pružiny mají tvar jakéhosi válcového pryžového měchu, uprostřed staženého ocelovým



Obr. 1. Porovnání závislosti tuhosti a vlastní frekvence na zatížení vozidla u běžně používaných pružin a u vzduchových pružin.

prstěm. Tímto uspořádáním je dosaženo velmi dobrého utěsnění v dosedacích plochách a dostatečné pevnosti elementu při jeho poměrně malém vnějším průměru. Na obr. 2 je naznačen tvar takové vzduchové pružiny používané u autobusů a nákladních vozů.



Obr. 2. Vzduchová pružina používaná pro nákladní vozy a autobusy.

Strmého nebo plochého průběhu pérovací charakteristiky a tím i větší či menší okamžité tuhosti vzduchové pružiny při konstantním vnitřním přetlaku lze dosáhnout zmenšením nebo zvětšením pomocného prostoru spojeného s prostorem uvnitř pružiny. Jiný způsob, kterým lze pérovací charakteristiku ovlivnit, je změna tvaru pružiny, např. změnou míry „a“ podle obr. 2.

Ve vodorovném směru jsou vzduchové pružiny labilní, proto musí být postaráno při jejich použití o vhodné zajištění proti vybočení. Tak např. pro zadní osy u některých autobusů bylo použito ocelových listových per v kombinaci se vzduchovými pružinami. Ocelová pera jsou montována v předepjatém stavu, aby byl vymezen jejich vliv na vlastní frekvenci vozidla. Dále musí být vozidlo opatřeno i vhodnými tlumiči, jelikož tlumení vzduchových pružin je nepatrné.

S. Horák

VÝZKUM V OBORU BEZPEČNOSTI PRÁCE

Konference Čs. vědecké technické společnosti pro zdravotní techniku a vzduchotechniku

Ve dnech 26. a 27. listopadu 1957 pořádala odborná skupina Bezpečnost práce při VTS pro zdravotní techniku a vzduchotechniku první celostátní konferenci o výzkumu v oboru bezpečnosti práce. V domě vědeckých pracovníků J. E. Purkyně v Liblicích u Mělníka se sešli pracovníci z výrobních ministerstev, podniků, projekčních a výzkumných ústavů, kteří jsou pověřeni funkcí bezpečnostních techniků. Zastoupena byla též Ustřední rada odborů, inspekce práce ROH a byla zajištěna i účast lékařů z oboru hygieny, toxikologie a fyziologie práce, traumatologie, psychiatrie a mentální hygieny, jakož i účast psychologů. Přípravný výbor konference ve spolupráci s Výzkumným ústavem bezpečnosti práce a s předsedou konference Ing. Hummlem si vzal za úkol informovat nejširší veřejnost, zejména vedoucí činitele našich podniků, o významu a účelnosti výzkumu v oboru bezpečnosti práce a o jeho přínosu při zvyšování produktivity a efektivnosti práce.

V sedmi základních referátech byla nastíněna problematika výzkumu v oboru bezpečnosti práce z hledisek technických, zdravotních, fyziologických a psychologických. V hlavním referátu s. Plichty bylo upozorněno na vzájemné vztahy mezi organizací pracovního procesu a negativními vlivy práce, ke kterým patří úrazy a nemoci z povolání. Hlavní obsah referátu spočíval v hodnocení a výběru výzkumných úkolů, metodice výzkumné práce, efektivnosti bezpečnostních zařízení a využití výzkumných prací. Prof. MUDr. Teisinger referoval o výzkumu v oboru pracovního lékařství a upozornil na to, že je mnoho styčných bodů s Výzkumným ústavem bezpečnosti práce a že je třeba zintenzivnit spolupráci technika s lékařem. V přednášce doc. MUDr. Zeleného byl zhodnocen význam fyziologie práce pro zábranu úrazů zamezením zbytečné únavy fyzické a duševní a uzpůsobením podmínek práce tak, aby byly v souladu s fyziologickými a psychologickými funkcemi člověka. S. Lipka vyzdvihl úlohu konstruktéra v bezpečnosti práce a uvedl možnosti ohrožení úrazy u nejdůležitějších strojů, které by měl konstruktér ve své tvořivé činnosti plně respektovat. V závěru se přimlouval za prohloubení výchovy k bezpečné práci. Ing. Přáda mluvil o úkolech výzkumu ve zdravotní technice, která sleduje příčiny kontaminace pracovního ovzduší a jiné fyzikálně-chemické vlivy pracovního prostředí, které vyvolávají ohrožení zdraví pracujících. Hlavním úkolem této disciplíny je hledat cesty k eliminaci těchto škodlivých vlivů technickými a technicko-organizačními prostředky a to systémem kolektivních, nebo individuálních ochranných. O úkolech psychologie v bezpečnosti práce referoval Dr. Ivanov. Nejdůležitější cestu spatřuje v ovlivňování jednání pracujících a úpravě vnějších podmínek práce. Upozorňuje na profesiogramy povolání, rozmístování pracujících na rizikových pracovištích,

ověřování účinnosti výchovných a propagačních pomůcek apod. MUDr. Semotan promluvil o průmyslové psychiatrii a mentální hygieně ve vztahu k úrazovosti a příčinám duševních poruch v pracovním procesu.

V krátkých sděleních a diskusních příspěvcích, kterých bylo celkem 34, bylo mnoho podnětných návrhů a kritiky současného stavu bezpečnosti práce na pracovištích různých průmyslových sektorů. Tyto příspěvky se zabývaly buď přímo otázkami výzkumu nebo uváděly, které problémy na různých pracovištích jsou zralé a velmi aktuální k řešení cestou odborného a vědecky podloženého výzkumu. Bylo též upozorněno na ekonomické rozborů výsledků výzkumu a legislativní zásahy ve formě nařízení, předpisů, technické normalisace apod., pro které by byl odborný výzkum cenným přínosem.

K zvýšení významu konference přispěla účast zahraničních hostů z Polska, NDR a Maďarska. Ucelený referát přednesl prof. Dr. Taniowski z Centrálního ústavu ochrany práce ve Varšavě a ostatní zahraniční hosté přispěli diskusními příspěvky. Z jejich řad vyšel návrh na pořádání první mezinárodní konference socialistických států o úkolech výzkumu v oboru bezpečnosti práce, v r. 1958 ve Varšavě.

Účastníci konference v Liblicích, po vyslechnutí referátů a diskusních příspěvků vyslovili přesvědčení, že je třeba dále rozvíjet a prohlubovat výzkumnou činnost směřující ke zlepšení pracovních podmínek a kultury práce v závodech. Výsledky konference byly shrnuty do závěrečného usnesení, které bude publikováno současně s doslovným zněním všech referátů a významných diskusních příspěvků ve sborníku, který vydá VTS pro zdravotní techniku a vzduchotechniku za spolupráce Výzkumného ústavu bezpečnosti práce.

Přáda

NORMALISACE A PATENTY

VÝPOČET DOMOVNÍCH VODOVODŮ

Návrh Československé státní normy

Navrhaná norma byla vypracována Ústavem pro zprůmyslnění stavebnictví. Má především sjednotit různost dnes prováděných výpočtů jmenovitých světlostí trubních sítí domovních vodovodů. Má se dále stát směrným předpisem pro příslušné orgány dozoru a schvalovací a po stránce ekonomické má přinést předpokládanou úsporu trubního materiálu.

Připravovaná norma je rozdělena na 3 hlavní části:

- I. Určení spotřeby vody.
- II. Stanovení světlostí vodovodního potrubí.
- III. Hydraulické posouzení navržených světlostí.

V normě jsou uvedeny základní hodnoty, které jsou potřebné k výpočtu jmenovitých světlostí trubních sítí domovních vodovodů, tj. stanovená vydatnost průtoku vody jedné výtokové jednotky, stanovený koeficient současnosti a výpočty ztrát tlaku v potrubí. Všechny tyto základní hodnoty byly získány užším laboratorním průzkumem a byly porovnány s příslušnými normami sovětskými, německými, švýcarskými, francouzskými a normami USA.

Návrh normy navazuje na normu ČSN 73 0121 — Vodovodní řád — Domovní vodovody — a ruší výpočtovou část uvedenou v neplatné již normě ČSN 1099 „Vodovodní řád“, podle které se dosud provádějí výpočty jmenovitých světlostí domovních vodovodů.

Protože vydáním této normy dojde k všeobecně žádanému doplnění technické normy ČSN 730121 normou výpočtovou, bylo by i nutné, aby obdobná norma ČSN 73 0131 — Kanalizační řád — Domovní kanalisace — byla také doplněna výpočtovou částí, podle které by se mohla jednotně stanovit jmenovitá světlost domovních kanalisací.

Stolín

K ČINNOSTI VTS PRO ZDRAVOTNÍ TECHNIKU A VZDUCHOTECHNIKU V ROCE 1958

Velké požadavky, které klade dnešní doba na zlepšení čistoty ovzduší v závodech i v jejich okolí budou se i v letošním roce významně odrážet v činnosti naší Společnosti, jak vyplývá již ze zaměření jejího hlavního úkolu, který má název „Ozdravení ovzduší na pracovištích a ve městech“. Kromě toho bude činnost VTS-ZTV v r. 1958 zaměřena na otázky zprůmyslnění montáží některých zařízení, z hospodárnění provozu a vývoje zařízení a jejich součástí, jakož i na převádění výsledků výzkumu do praxe, jak vyplývá z ostatních úkolů, které jednotlivé odborné skupiny formulovaly takto:

1. Zprůmyslnění montáží otopných soustav.
2. Nové směry ve vývoji klimatisačních soustav a elementů vzduchotechnických zařízení.
3. Hledání a popularisování cest k zintenzivnění a z hospodárnění procesů sušení.
4. Zprůmyslnění montáže instalačních zařízení zdravotních a průmyslových.
5. Uplatnění výsledků výzkumu ochrany proti hluku v praxi.

Podle uvedených úkolů jsou voleny náplně konferencí a přednášek. Společnost plánuje dvě konference celostátní a jednu oblastní. Konference „Zintenzivnění a z hospodárnění procesů sušení“ se bude konat v říjnu v Praze a bude se zabývat otázkami zavádění nových způsobů sušení, úspory energie a automatizace řízení provozu sušáren. Druhá celostátní konference se bude konat rovněž v Praze v listopadu a má název „Vzduchotechnická zařízení parních centrál vysokých parametrů a výkonů“. Konference bude třídní a jejím účelem je přispět ke zvýšení efektivity, k zlepšení hygienických poměrů v okolí elektráren a k úspoře materiálu.

Oblastní konference má thema: „Aktuální otázky ve vytápění“ a bude se konat v Bratislavě.

Velmi obsáhlá je činnost přednášková. Pobočka Praha plánuje 64 přednášek, 6 aktivů a 10 diskusních večerů, pobočka Brno 31 přednášek a diskusních večerů, Hradec Králové 18 přednášek, Ostrava 35 přednášek a Bratislava 19 přednášek.

Exkursí se má v r. 1958 uskutečnit celkem 43.

Z plánu ediční činnosti nutno uvést především vlastní časopis „Zdravotní technika a vzduchotechnika“, který bude mít v roce 1958 4 čísla po 48 stranách formátu B 5. V nakladatelství ČSAV vyjdou koncem roku 1958 2 sborníky (Vytápění-sušení II a Hluk a chvění), dále se připravuje 1 sborník a 1 příručka v knižnici VTS, 7 sborníků v bývalé Matici hornicko-hutnické a 9 rozmnožovaných sborníků přednášek.

Bohatý je rovněž plán zahraničních styků. Společnost se bude snažit obeslat dvěma zástupci konferenci Heating and Ventilation Association konanou v září v Londýně, sušárenskou konferenci VDI v Düsseldorfu rovněž dvěma zástupci a konferenci o bezpečnosti práce, která bude pořádána při světové výstavě v Bruselu. Dále plánujeme výměnné zájezdy do NDR, Polska a Maďarska.

Při zajišťování finanční úhrady těchto cest se předpokládá, že část nákladů ponесou příslušná resortní ministerstva, pod něž spadají vyslaní pracovníci. U výměnných cest si hradí náklady účastníci sami.

Z ostatní činnosti se plánuje:

1. 2 doškolovací kurzy z vytápění.
2. Seminář pro středně technické kádry zdravotní a průmyslové instalační techniky.
3. Seminář pro techniky zdravotně-technických zařízení.
4. Kurs ekonomie přípravy a rozvodu teplé užitkové vody.
5. Výstavu „Bezpečnost práce v zemědělství“, pořádanou v září v Brně.
6. Přípravu putovní výstavy „Význam vzduchotechnických zařízení pro zdraví lidu a zpříjemnění pracovního prostředí“.
7. 17 instruktážních filmových představení.
8. Spolupráce na názvoslovných normách, činná účast na sjezdu fysiků, spolupráce na Malém technickém slovníku vydávaném ČSAV atd.

Plán organizační činnosti předpokládá vzrůst počtu členů na 1530 a založení 3 oblastních poboček a 11 závodních skupin.

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že plán činnosti naší Společnosti na r. 1958 je značně obsáhlý. K jeho splnění bude zapotřebí, aby co největší počet členů se aktivně zapojil do práce v závodních a odborných skupinách, v nichž je těžiště činnosti Společnosti.

Oppl

ZALOŽENÍ ODBORNÉ SKUPINY „PRAŠNÁ TECHNIKA A AEROSOLY“

Od 1. ledna 1958 pracuje při Čs. vědecké technické společnosti pro zdravotní techniku a vzduchotechniku odborná skupina „Prašná technika a aerosoly“ místo dřívější skupiny „Čištění plynů“. Tato nová skupina bude koordinovat práci z oboru prašné techniky, čištění plynů i aerosolů. Má sjednocovat jak techniky, tak i lékaře a přírodovědce, kteří v uvedených oborech pracují; vyzýváme je proto, aby se přihlásili za členy této skupiny a upředili tak k celostátní koordinaci těchto oborů.

Příhlášky zasílejte na VTS pro zdravotní techniku a vzduchotechniku (obor prašná technika a aerosoly), Praha I, Na příkopě 29, tel. č. 228674.

RECENSE

Ing. Dr. Ladislav Oppl: Větrání v průmyslu. SNTL 1957, 250 stran, cena brož. 13,40 Kčs.

Socialistický průmysl, aby zajistil požadovanou vysokou produktivitu, musí koncentrovat výrobu do větších celků. Vznikají tak jednak závody o veliké výrobní kapacitě, jednak velká průmyslová střediska, která se vyznačují společným ukazatelem — vysokou měrnou výrobností — to jest, množstvím produkovaných výrobků (polovýrobků) na jednotce plochy (m^2) nebo prostoru (m^3). S průmyslovou výrobou a to téměř ve všech odvětvích průmyslu, je spjat vznik škodlivin, tj. látek, které znečišťují pracovní prostředí a ohrožují zdraví dělníka. Při vysoké měrné výrobnosti některých provozů je množství vznikajících škodlivin tak veliké, že jejich odstraňování, resp. snižování jejich koncentrace na přípustnou mez, je úlohou velmi složitou, vysoce náročnou jak na teoretické, tak i na empirické poznatky projektanta. Spis Ing. Dr. L. Oppla, „Větrání v průmyslu“, je proto spisem aktuálním, který jistě uvítají nejen projektanti a konstruktéři v oboru větrací techniky, ale také všichni technici, kteří ozdravení ovzduší v provozovnách zajišťují.

Autor rozdělil spis v podstatě na čtyři části. V úvodní části poukazuje na účel spisu a správně dokumentuje, že špatnou funkci větracích zařízení našich závodů nelze vždy přičíst na vrub projektanta resp. konstruktéra. Rozhodují zde často jiné příčiny, jako jsou vadné podklady investora, nedostatečná údržba, špatné vyregulování zařízení, nedodržování technologické kázně apod. V odstavci pojednávajícím o škodlivinách v průmyslu uvádí především nejčastěji se vyskytující škodliviny v jednotlivých průmyslových odvětvích, v hutním průmyslu, průmyslu strojírenském, energetice atd. Ž nejčastěji přicházejících jsou to nadměrné teplo, různé jedovaté plyny jako kyslíčník uhelnatý, nitrosní plyny, sirouhlik, sirovodík a v neposlední řadě škodlivina dnes nesporně nejvíce obtěžující, prach. Autor upozorňuje na potíže, které má vzduchotechnik při zajišťování podkladů pro správný návrh větracího zařízení — hlavních parametrů, z nichž pro volbu druhu a velikosti větracího zařízení je nejdůležitější množství ve větraném provozu vznikajících škodlivin. Ve skromném odstavci, dobře však informujícím, uvádí jednak empirický, jednak početní způsob zjišťování množství škodlivin. Na tento odstavec navazuje pojednání o koncentraci škodlivin z hlediska vzduchotechnika, ve kterém objasňuje dnes nejměrodatnější hledisko pro účinnou funkci větracího zařízení, pojem hygienické účinnosti.

Další látku spisu uspořádal autor účelně do tří statí, z nichž každá sleduje jednu druhovou třídu škodlivin. První část věnuje prachu, druhou část jedovatým plynům a parám a třetí část nadměrnému teplu. Takové rozdělení umožnilo autorovi vypořádat se se širokým problémem větrání v průmyslu co nejpřehledněji a co nejúspěšněji.

Odprašovací zařízení v průmyslu, první kapitola, obsahuje základy teorie odprašování, zpracované způsobem velmi šťastným. Je jistě předností spisu, že autor zde uvádí i odvození základních rovnic, jimiž se sedimentace prachu a pohyb prašné částice řídí. Aby zpřístupnil tyto partie i těm čtenářům, kteří neradi proplouvají početními formulacemi, uvádí ke každé složitější partii početní příklad, který objasní výpočet z odvozených vzorců. Pozoruhodné jsou některé původní práce Opplovy, jejichž výsledky v největší skromnosti a stručnosti zde uvádí. (Zviditelnění proudnic v rychlostním poli, pohyb částice a proudové charakteristiky). Je nutno také poukázat na vzornou metodiku při uspořádání odstavců o sacích nástavcích a vzduchových clonách při odsávání prachu.

V druhém odstavci je odlučování prachu; zde aspoň autor uvádí v nejstručnější formě základní rovnice pro výpočet usazovacích komor, odlučovačů setrvačných a odstředivých. Mnoho čerpá zde z vlastní praktické činnosti zvláště při hodnocení jednotlivých způsobů odlučování prachu, za což mu budou jistě vděční všichni pracovníci v průmyslu. I v obsahově skromnějších kapitolách, jako jsou *filtry vzduchu* a *elektrostatické odlučování prachu* se autor snaží uvést co nejvíce konkrétních poznatků z literatury i z vlastní praxe.

V odstavci *celkové větrání prašných provozoven* naleznou čtenáři směrnice pro rozvod vzduchu, teorii a funkci anemostatů a praktické poznámky k úpravě přiváděného vzduchu. Sem také autor přiřadil kapitolu o opracování dřeva, kovu a kamene, která se důstojně řadí k praktickým kapitolám dalším, *Vytřásání a čištění odlišků, Zpracování textilních a asbestových vláken*.

Způsobem podobným jako odprašovací zařízení je zpracována druhá hlavní část knihy, *Zařízení na odstraňování par a plynů*. Prosím, aby se zde čtenáři nezalekli rozsáhlejší teoretické partie; má nemalou cenu, neboť je partií původní, autorem zpracovanou teoreticky a experimentálně prověřenou.

Při celkovém větrání provozoven se vznikem par a plynů autor uvádí dvě základní kapitoly: *Rozvod vzduchu a úpravu přiváděného vzduchu*. Na ty pak navazuje *Provedení zařízení na odstraňování par a plynů*. Autor zde ukazuje na vhodná větrací opatření při tavení, odlévání a tepelném zpracování kovů, při jejich povrchové úpravě, dále na zařízení k odstraňování škodlivin při svařování, při výrobě umělých vláken a při provezech s nadměrným vznikem vodní páry.

Poslední statí Opplova spisu je *Zařízení na ochranu proti nadměrnému teplu*. Stejně jako ve statích předcházejících autor na začátku probírá teoretické vztahy, které nutno respektovat při zábraně proti teplu konvekčnímu a teplu sálavému. V dalším pak uvádí konkrétní zařízení, aerační, vzduchové sprchy, zařízení pro jeřábnické kabiny apod.

Nakonec je třeba poznamenat, že jakost papíru a grafická úprava spisu je dobrá. Je však třeba nakladatelství vytknout, že vydalo spis toliko ve formě brožované. Není jistě sporu o tom, že kniha Opplova stane se příručkou denní praxe širokého okruhu techniků a že by si zasloužila solidní vazby.

Pulkrábek

Sborník Vytápění - sušení. (První sborník Čs. vědecké technické společnosti pro zdravotní techniku a vzduchotechniku při ČSAV, 205 stran, cena 17,50 Kčs, 1957.)

Československá akademie věd ve snaze o zvýšení efektivnosti vědecké práce vydává sborníky, které jsou nesporně nejúčinnější cestou k rychlému přenášení novodobých výsledků vědy do praxe. Tento sborník obsahuje práce z vědních oborů vytápění a sušení. Oba obory mají dnes veliký význam.

Vytápění je především důležitou složkou našeho energetického hospodářství, neboť zajištění tepelné pohody občanů našeho státu klade nárok na více než 20 % celkové vytěženého paliva. Proto hlavními úkoly výzkumu ve vytápění staly se problémy související se zhospodárněním vytápění a těmto úkolům jsou věnovány práce uveřejněné v 1. sborníku.

Ing. Dr. Jaromír Cihelka v práci *Měření konvekčního tepla elektrických zářičů s rotačními reflektory* uvádí původní metodu, kterou stanovuje množství konvekčního tepla. Ve snaze o jeho omezení podává rozbor (poloha osy reflektoru, poloha zdroje tepla) a dospívá k výsledku, že u zářičů s rotačním reflektorem připadá na konvekcii přibližně 30 % z celkového tepelného příkonu.

Ing. František Mrlík v práci *Provzdušnost stavebních materiálů a konstrukcí* poukazuje na velké tepelné ztráty, které zvláště u špatných okenních konstrukcí vznikají provzdušností. Původní je jeho metodika měření a výsledky dávají projektantům skutečné hodnoty provzdušnosti jak našich stavebních materiálů a konstrukcí, tak i tepelných ztrát oken.

Ing. Bohumil Pokorný v článku *Teoretický rozbor a experimentální studie sdílení tepla u topných těles ve vytápěném prostoru* analyzuje problematiku sdílení tepla konvekcí a sáláním. Na pečlivě vybudovaném zkušebním zařízení (kalorimetrické komoře) vypracoval metodiku, která umožní experimentálně zjistit vztahy, které byly dosud v topenářské praxi více méně odhadovány.

Ing. Dr. Alois Polanský s *Ing. Jaroslavem Řehánkem* v práci *K problému tepelné akumulace obvodových stěn* uvádějí kriteria k posuzování tepelné akumulace a otázku tepelné akumulace jednovrstvých stěn. Pro vícevrstvé stěny provádějí rozbor

a určují novou metodu. V závěru práce pak ukazují závislost optimálního tepelného odporu jednovrstvé stěny na tepelné jímavosti stavební hmoty.

Sušení je vědní obor, možno říci téměř nový. Velmi málo bylo, a zvláště u nás, věnováno vědeckému prozkumu problémů sušení, s kterými se setkáváme téměř ve všech technologiích naší výroby. Můžeme však s radostí konstatovat, že i u nás vyrostly vědecké a výzkumné kádry, hlavně z řad mladých pracovníků. Proto první sborník přináší i významné původní práce z oboru sušení, které dokumentují největší usilí, abychom i v tomto odborném úseku stáli na úrovni nejkulturnějších národů světa.

Doc. Ing. Dr. Vladimír Enekl společně s *Ing. Jaromírem Chrastinou* a *Ing. Antonínem Jeřábkem* v práci Sušárna netkané textilie — U vutánu ukazují, jak i při adaptacích starých sušárenských zařízení se vyplatí důkladný tepelný rozbor pochodu sušení.

Ing. Milan Korger v práci Optimální vysoušecí podmínky pro elektrotechnickou keramiku se zabývá aplikací novějších teoretických poznatků o průběhu vysoušecího procesu na tvarově složitý výrobek, roubíkový izolátor. Funkční závislosti zpracoval ve formě nomogramu, který umožňuje určení vysoušecích podmínek v praxi.

Ing. Ladislav Strach v práci Použití komorových a tunelových sušáren pro materiály citlivé na sušení zkoumá podmínky a možnosti jakostního sušení materiálů citlivých na sušení v komorových a tunelových sušárnách. Jeho graficko-početní metoda vycházející z průběhu čar rychlosti sušení za konstantních vnějších podmínek, dává možnost stanovit sušicí dobu i určit sušicí křivku. Pro tunelové sušárny navrhuje uspořádání, které umožní libovolnou změnu intenzity sušení v několika stupních a tím usnadní nastavení optimálního sušicího řádu pro daný materiál.

Ing. Miloš Tomáides v práci Sušení kapek koloidních roztoků uvádí teoretické a experimentální řešení některých složitých problémů kinetiky a dynamiky sušení kapek koloidních roztoků. Práce dává možnost aplikovat jisté výsledky při projektu rozprašovacích sušáren a odparek.

Ing. Václav Tůma v práci Příspěvek k otázce sušení polyamidové drtě řeší otázku vhodného způsobu provozního sušení této látky. Na základě analýsy sdílení tepla ve vakuové a teplovzdušné sušárně a po srovnávacích zkouškách s oběma způsoby sušení doporučuje sušárnu vakuovou. Dokazuje, že ohřev musí být rovnoměrný a rychlý, čehož se dosáhne vhodnou, jím navrženou, zakládací miskou se žebry.

Nakonec nutno říci, že sborník dobře reprezentuje naši vědeckou technickou společnost, a že o problémy je největší zájem svědčí jistě, že sborník je již rozebrán.

Pulkrábek

LITERATURA

1 VYTÁPĚNÍ

613

1.02:2.12:2.14

Ronge H. E. - Lofstedt B. E.: Radiant Drafts from Cold Ceilings (Sálavé proudy od studených stropů). Měřicí metoda a výsledky 20 zkoušek, provedených na pěti osobách za těchto podmínek: (1) horní polovina těla obnažena — odpočinek, (2) jedna vrstva oděvu — odpočinek, (3) dvě až tři vrstvy oděvu na horní polovině těla — lehká práce. Měření teploty povrchu těla na různých místech až do vyrovnání teploty povrchu s okolím. Teplota vzduchu 16—20 °C. 9 obr., 2 tab. 1957, Heat, Pip. and Air. Cond. 29, č. 9, str. 167—174.

697.14

1.038

Krischer O. - Kast W.: Zur Frage des Wärmebedarfs beim Anheizen selten beheizter Gebäude (K otázce spotřeby tepla při zátopu zřídka vytápěných budov). Dosavadní způsoby výpočtu. Rozbor problému na základě teoretických úvah. Vliv izolace stěn. 3 diag., 1 tab., 9 lit. 1957, Ges. Ing. 78, č. 21/22, str. 321—325.

697.38

1.23

Tenelius F.: Heizung von nur zeitweise benutzten Räumen mittels Warmluft (Vytápění občas používaných místností teplým vzduchem). Jednoduché zjištění spotřeby tepla jako funkce zátopové doby a požadované výměny vzduchu v místnosti. Závislost na konstantních povětrnostních podmínkách a na povrchové teplotě vnitřních stěn. 1957, Ges. Ing. 78, č. 19/20, str. 295—300.

697.34 1.31
Berdikov B. P.: Drenažnyje konstrukciji teplovych setej (Konstrukce tepelných sítí s drenážní úpravou). Výpočty, konstrukce a detaily dálkových tepelných rozvodů s drenážní úpravou. Zařízení pro čištění drenážních rozvodů. 7 obr., 1 tab.
1957, Vodospn. i san. tech., č. 8, str. 25—30.

697.44 1.53
Chlybov B. M.: Kontrol' i avtomatika podpitki městnych systém otoplenija i systém rajonnogo teplosnabženija (Kontrola a regulační zařízení pro doplňování vody ve vodních vytápěcích zařízeních místních i dálkových). Teoretické a praktické otázky těchto zařízení. Nový samočinný regulátor hladiny vody. Provozní zkušenosti. 3 obr.
1957, Vodospn. i san. techn., č. 10, str. 1—5.

2 VĚTRÁNÍ

697.95 2.00
Kučeruk V. V.: Dostiženija sovětskoj ventiljacionnoj tjechniky (Nové výsledky sovětské techniky v oboru větrání). 9 foto.
1957, Vodospn. i san. techn., č. 11, str. 15—20.

697.9 2.00
Zimmerman W.: Lufttechnische Anlagen, wie sie falsch sind und wie man sie richtig ausführen soll (Vzduchotechnická zařízení, proč jsou špatná a jak se mají správně provádět). Jednotlivé druhy vzduchotechnických zařízení pro malé a velké kuchyně, koupelny, prádelny, dílny atd. Jejich nejčastější vady. Základní údaje pro správné navrhování těchto zařízení.
1957, Schw. Bl. für Heiz. u. Lüft. 24, č. 3, str. 75—88.

629.113.06 2.3
—: Heating and ventilating systems in modern transport trains (Topení a větrání v moderních dopravních prostředcích). 3 foto, 2 sch.
1957, Heat. Air Tr. Engr., č. 12, str. 318—319.

3 SUŠENÍ

674.04 3.14
Fessel: Wo stehen wir heute mit der Holztrocknung? Entwicklung und derzeitiger Stand (Vývoj a nynější stav sušení dříví). 5 obr.
1957, Holz, č. 11, str. 42—45.

66.047.79 3.26
Comings E. W. - Coldren C. L.: Jet sprays dryers (Tryskové rozprašovací sušárny). Pokusné sušicí zařízení založené na rozprašování sušeného roztoku do hrdla Venturiho trubice, kterou proudí velkou rychlostí horký vzduch. Minimální doba odpaření. 2 náč., 4 diagr.
1957, Chem. Engng. Progr. 53, č. 5, str. 231—236.

4 PRAŠNÁ TECHNIKA A AEROSOLY

621.8.784.4 4.0
Braner: Druckverlust in Füllkörpersäulen bei Einphasenströmung (Tlakové ztráty v plněných kolonách při jednofázovém proudění). Rozšířena rovnice Erguna platící pro tlakové ztráty v sypaných vrstvách též na případ proudění v dutých tělesech. Chyby v tlakových ztrátách jsou závislé na relativním objemu volných meziprostor. Závislost chyb na Re. Diag., sch.
1957, Chem. Ing. Techn., č. 12, str. 785—790.

621.359.4 4.0
Haase: Einfluss elektrostatischer Aufladungen auf das Verhalten von Staubsystemen. (Vliv elektrostatických nábojů na chování prašných systémů). Změny vlastností prachu při elektrostatickém náboji. Vzorce pro energii střídavého účinku dipólů, pro potenciál, pro van der Waalsovy síly. Stavojevná rovnice pro chování prašného systému.
1957, Chem. Ing. Techn., č. 12, str. 814—816.