

Časopis Čs. vědeckotechnické společnosti, komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku

ztv

ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA

Ročník 10

Číslo 3

Redakční rada

Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) — doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Frídřich — Ing. J. Haber — doc. Ing. L. Hrdina — Ing. L. Chalupský — doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubíček — Ing. Dr. M. Lázňovský — Ing. Dr. Z. Lenhart — F. Máca — doc. Ing. Dr. J. Mikula — Ing. Dr. Němec, CSc. — Ing. V. Tůma, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

O B S A H

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Příspěvek k metodice měření vláknitého prachu	113
Ing. L. Louda, CSc.:	Současný stav výzkumu působení chvění na člověka	125
Ing. K. Hemzal:	Výpočet vzduchových clon podle Eltermana	137

C O N T E N T S

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Contribution to the methodology of fibrous dust measuring	113
Ing. L. Louda, CSc.:	Actual estate of research about action of vibration on a human being	125
Ing. K. Hemzal:	Calculation of simple curtain according to Elterman	137

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. Й. Шимечек, канд. техн. наук:	Статья о методе измерения волокнистой пыли	113
Инж. Л. Лоуда, канд. техн. наук:	Нынешнее состояние исследований влияния вибрации на человека	125
Инж. К. Гемзал:	Расчет простых завес по Элтерману	137

SOMMAIRE

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Contribution à la méthodologie des mesurages de la poussière fibreuse	113
Ing. L. Louda, CSc.:	Situation actuelle concernant l'influence de vibrations à un être humain	125
Ing. K. Hemzal:	Calcul des rideaux simples d'après Elterman	137

INHALT

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Beitrag zur Methodik der Messung von faserartigem Staub .	113
Ing. L. Louda, CSc.:	Gegenwärtiger Forschungszustand der Vibrationswirkung an einen Menschen	125
Ing. K. Hemzal:	Berechnung der einfachen Vorhänge nach Elterman	137

PŘÍSPĚVEK K METODICE MĚŘENÍ VLÁKNITÉHO PRACHU

ING. JAROSLAV ŠIMEČEK, CSc.

Ústav hygieny práce a chorob z povolání, Praha

V článku je uvedena metodika a výsledky srovnávacích měření koncentrace smísi azbestového a bavlněného prachu v ovzduší. Měření se prováděla pomocí membránových filtrů, filtrů z organických mikrovláken a elektrostatického precipitátoru SARTORIUS. Ukázala se dokonalá srovnatelnost a reproducibilnost výsledků všech tří metod. Z mikroskopických snímků jsou patrné obtíže při zjištování disperzity prachu. Je popsána metodika stanovení obsahu nespalitelných složek prachu. Podle výsledků stanovení obsahu popela se usuzuje na obsah azbestu v prachu.

Recenzoval: Ing. J. Tůma, CSc.

1. ÚVOD

Při měření vláknitých prachů, jako je bavlna, vlna, azbest, viskózová stříž apod., se setkáváme s většími potížemi, než při měření ostatních druhů prachu. Délka jednotlivých částic je od zlomků mikrónu do několika milimetrů, takže velikostní spektrum částic je značně široké. Velké částice prachu, často za přispění nepříznivých elektrických vlastností prachu, špatně ulpívají na povrchu filtrační vrstvy. Prach pozorovaný mikroskopicky je většinou tvořen velkými nepřehlednými shluky jednotlivých vláken, takže pokusy o stanovení distribuce prachu podle velikosti se nesetkávají s úspěchem. S jistými potížemi se rovněž setkáváme při stanovení jednotlivých minerálních složek prachu.

Za těchto podmínek je vidět, že vláknité druhy prachu tvoří v metodice měření prašnosti pro účely hygieny práce, tj. měření koncentrace, disperzity a mineralogického složení, jistou samostatnou skupinu. Pokud jde o měření koncentrace prachu v ovzduší, používá se především metod váhových, zatímco použití metod konimetrických pro tyto účely většinou naprostě selhává.

Z hlediska nepříznivých biologických účinků zasluluje zvláštní pozornost především prach azbestový. Přestože o metodice měření a posuzování azbestového prachu a o jeho působení v organismu existuje poměrně početná odborná literatura, zbyvá ještě mnohé k objasnění. Všeobecně se však považují za nebezpečné částice azbestového prachu velikosti až do $50 \mu\text{m}$, které mohou vniknout až do hlubších částí plic. Rizikovost azbestového prachu je vyjádřena nejpřísnějšími hodnotami nejvíce přípustných koncentrací prachu v ovzduší. Pro informaci uvádíme, že u nás je předepsána nejvíce přípustná koncentrace azbestového prachu v pracovním ovzduší 2 mg/m^3 , v SSSR 1 mg/m^3 . V NDR [1] se pro měření koncentrace prachu používá standardně konimetru Zeiss a pro azbest se připouští koncentrace 100 částic/cm^3 , přičemž se počítají všechny částice azbestového prachu velikosti do $120 \mu\text{m}$. V USA je pro azbestový prach předepsána hodnota 5 miliónů částic na kubickou stopu, což odpovídá $187 \text{ částicí}/\text{cm}^3$ [2]. Je pochopitelné, že zajištění těchto nejvíce

přípustných koncentrací prachu na pracovištích klade nejvyšší nároky na protiprašná opatření a vzduchotechnická zařízení.

Popisem jednotlivých měřicích přístrojů a možnostmi jejich použití pro měření azbestového prachu se zabývá *Addingley* [2]. Autor poukazuje na obtíže při stanovení velikosti částic. Podle snímků z elektronového mikroskopu mají vlákna azbestu sílu kolem $0,02$ až $0,04 \mu\text{m}$. Uvádíme-li, že jejich délka je řádově několikrát větší, vidíme, že při určování disperzity prachu je třeba pracovat s různými stupni zvětšení mikroskopu. Přitom je však známo, že při různých zvětšeních mikroskopu dospíváme také k různým výsledkům. Schůdnou cestou při proměřování velikosti částic by bylo určit jejich distribuci pouze do určité omezené velikosti, např. do $10 \mu\text{m}$.

K měření disperzity azbestového prachu použil autor automatického fotoelektrického počítace častic ROYCO. Přístroj pracuje na principu rozptylu světla na jednotlivých časticích v malé komůrce o objemu $0,002 \text{ cm}^3$ a registraci těchto impulsů. Registruje se částice o ekvivalentním průměru koule $0,3$ do 10 až $15 \mu\text{m}$. Časovací systém umožňuje počítání každých 20 vteřin, každou minutu, 3 minuty nebo 10 minut. Přístroj ROYCO je nutno kalibrovat kulovými česticemi monodisperzního aerosolu a je tedy otázka, zda je možno tímto přístrojem hodnotit velikost částic vláknitých druhů prachu, tvarově tak odlišné od tvaru kulového. Při srovnání koncentrací azbestového prachu v údajích početních byla velmi dobrá shoda mezi výsledky z počítace ROYCO a výsledky z membránových filtrů, zatímco metoda impingera dávala hodnoty značně nižší.

Bajer a Janiszewska [3] se zabývali mikroskopickým stanovením disperzity bavlněného prachu, které lze dobře aplikovat i pro prach azbestový. Uváděny jsou výsledky analýz několika tisíc vzorků prachu. Disperzita prachu se mikroskopicky sledovala při třech různých zvětšeních ($12,5 \times 20 = 250 \times$, $8 \times 45 = 360 \times$ a $12,5 \times 45 = 562,5 \times$) a to jak ve světlém, tak v temném poli mikroskopu. Výsledky získané ve světlém poli se značně lišily od výsledků při pozorování v temném poli mikroskopu. Vzorky z membránových filtrů se hodnotily v odraženém světle i ve světle procházejícím po zprůhlednění filtrů cyklohexanonem. U filtrů FPP 15 (světské filtry z organických mikrovláken) se hodnotila velikost častic pouze ve světle procházejícím po zprůhlednění filtrů v parách acetonu. U membránových filtrů bylo zprůhlednění trvalé, u FPP 15 pouze přechodné, kdy po vyjmutí filtru z par acetonu se vzorek zakalí. Při zjišťování distribuce prachu se velikosti jednotlivých častic hodnotily jako střední hodnoty z délky a šířky promítnutého obrazu prachové částice. Prokázalo se optimální celkové zvětšení mikroskopu (360násobné) při použití temného pole a normální rozdělení výskytu častic podle velikosti. Na základě výsledků této práce vydal Centr. Instytut Ochrony Pracy, Zaklad włókienictwa doporučení pro mikroskopické stanovení disperzity vláknitých druhů prachu.

Podstatnou část práce *Szymczykiewicze a Więcka* [4], spadající do společného výzkumného úkolu v rámci čs.-polské spolupráce, tvořilo srovnání výsledků váhového stanovení koncentrace bavlněného a azbestového prachu. Při těchto srovnávacích měřeních v pokusné prašné komoře i v průmyslových provozech bylo použito jednak elektrostatického precipitátoru zn. MSA (Pittsburgh, USA), jednak různých metod filtračních. Pro minerální prach bylo dosaženo velmi dobré shody výsledků získaných z filtrů a elektroprecipitátoru. Podstatně horších výsledků bylo dosaženo s vláknitým prachem bavlny a azbestu, neboť hodnoty získané z filtrů byly systematicky nižší, nežli hodnoty z elektroprecipitátoru. Ještě horších výsledků bylo pak dosaženo při měření čistého bavlněného prachu v průmyslu. Nepříznivé výsledky filtračních metod u vláknitých druhů prachu se vysvětlovaly malou přilnavostí

prachu k povrchu filtrů. Velký vliv u tak hrubozrnného druhu prachu mohou mít různé nasávací rychlosti zaprášeného vzduchu do odběrových hlavic (elektroprecipitátorem se prosávalo 75 l/min. vzduchu, u metod filtračních podstatně méně).

Na základě výsledků těchto měření vláknitého prachu bylo rozhodnuto ve srovnávacích měřeních pokračovat. Naše pracoviště mělo provést srovnávací měření váhové koncentrace prachu v závodě na zpracování azbestu pomocí tří metod: elektrostatického precipitátoru Sartorius, membránových filtrů a filtrů z organických mikrovláken PC. Sledovány měly být dále možnosti dvoustupňového odběru vzorků a spalování směsi bavlněného a azbestového prachu. O získaných zkušenostech pojednává tato zpráva.

2. METODIKA MĚŘENÍ KONCENTRACE VLÁKNITÉHO PRACHU

Srovnáním výsledků různých váhových metod na stanovení koncentrace prachu na pracovištích se zabýval velký počet prací a pokud jde o prach minerální (anorganický), byla nalezena dokonalá srovnatelnost těchto metod a reproducovatelnost naměřených výsledků. Poněkud skromnější jsou zkušenosti s měřením vláknitych druhů prachu (azbest, bavlna, vlna, umělá stříž, organický prach v zemědělství apod.). O některých metodických potížích při měření vláknitého prachu bylo již v úvodu stručně pojednáno.

Aby bylo možno stanovit srovnatelnost, reproducovatelnost a přesnost některých metod na měření váhové koncentrace prachu, prováděli jsme v jednom závodě na zpracování azbestu sérii srovnávacích měření. K těmto účelům bylo třeba provést větší počet současných a soumístných měření, a to v rozmezí koncentrací od 0 do několika desítek mg/m³.

Při sérii srovnávacích měření jsme použili elektrostatického precipitátoru firmy SARTORIUS (dále jen EP) a dvou filtračních metod s použitím membránových filtrů Synthesis typu AUFS (MF) a filtrů z organických mikrovláken na bázi chlorovaného PVC typu PC 9a (čs. výroby, výrobce Slovenské lučobné závody, Hnúšťa-Likier) o standardním průměru filtrů 35 mm.

Elektroprecipitátor je sériově vyráběným přístrojem (výrobce Sartorius-Werke, Göttingen). Zaprášený vzduch se elektrickým čerpadlem s regulační konstantního průtočného množství 60 l/min. prosává vstupním otvorem, prochází kolem doutnavých elektrod, mezikružím kolem sběrné elektrody a čerpadlem do výstupního kanálu. Prach se elektrostatickým účinkem zachycuje na kovovém kotouči váhy kolem 60 g, tvorícím sběrnou elektrodu. Podle návodu k přístroji se při měření má zachytit vzorek max. 60 mg prachu.

Z filtračních metod bylo použito jednak standardní metody s užitím membránových filtrů (MF), jednak filtrů z materiálu PC 9a. Při měření pomocí MF jsme pracovali podle naší jednotné metodiky [5]. Při měření s filtry PC bylo využito předchozích metodických zkušeností Berky z hygienicko-epidemiologické stanice v Brně a Kubálka z Hornického ústavu ČSAV v Praze. Filtrační materiál se používá hlavně v respirátorech. Je dodáván ve větších plochách, vlastní filtrační hmota je mezi dvěma vrstvami gázy. Pro analytické účely je třeba vyřezat standardní kotoučky o průměru 35 mm, neboť v této formě nejsou dosud filtry na trhu dostupné. Z těchto důvodů nebyla také dosud metoda pojata do jednotné metodiky, ačkoliv se jí již běžně v některých prašných laboratořích používá. Vzhledem k tomu, že ochranné vrstvy gázy jsou hygroskopické, postupovali jsme tak, že před odběrem vzorků se z připraveného vzorku odstranily vrstvy gázy.

vených kotoučků sejme jedna vrstva gázy, filtry se válečkem slisují a vkládají se na určitou dobu do exsikátoru. Z exsikátoru se vyjmou těsně před vážením. Odběr vzorků prachu na filtry a zpracování vzorků po odběru je shodné s metodou membránových filtrů. Metoda je velmi jednoduchá, její předností je dostatečná filtrační účinnost, nízké průtokové odpory a především to, že téměř všechny druhy prachu dobře ulpívají na povrchu filtru. Na filtr o průměru 35 mm je možné bez obav odebrat mnohem větší množství prachu než na MF (50 až 80 mg).

Tabulka I

Metoda měření koncentrace prachu	Váha filtru	Prosávané množství vzduchu [l/min]	Doby odběru vzorků [min]	Navážky prachu [mg]
Elektrostatický precipitátor SARTORIUS (EP)	asi 57 g	60	10—60	2—58
Membránové filtry SYNTHESIA, typu AUFS o \varnothing 35 mm (MF)	25—40 mg	16—18	10—60	0,5—17,5
Filtry z organických mikrovlnáken typu PC 9a o \varnothing 35 mm (PC)	70—85 mg	16—18	10—60	0,5—25

Uvedenými třemi váhovými metodami jsme v různých provozech a na různých pracovištích závodu na zpracování azbestu (n. p. ASBESTOS, Zvěřínek) provedli sérii srovnávacích měření koncentrace směsi azbestového a bavlněného prachu. Odběrové hlavice byly umístěny v jedné horizontální rovině ve vzdálenostech maximálně 10 cm od sebe. Doby odběru vzorků byly vždy u všech metod stejné. Některé další podrobnosti jsou patrné z tab. I.

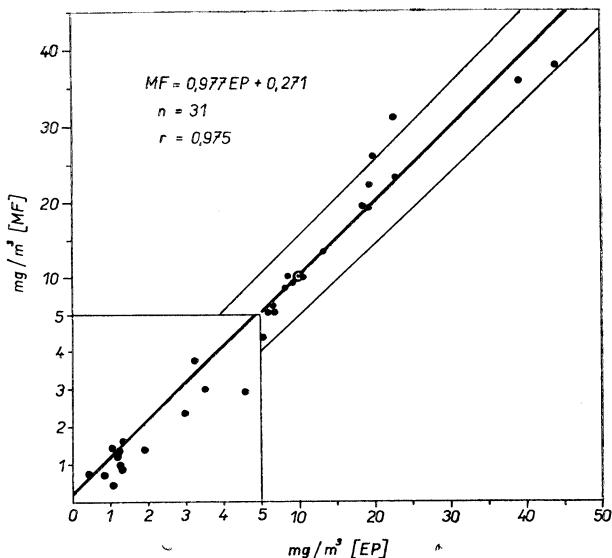
3. VÝSLEDKY SROVNÁVACÍCH MĚŘENÍ A JEJICH DISKUSE

V tab. II jsou uvedeny výsledky srovnávacích měření koncentrace prachu. U příslušných hodnot, získaných třemi váhovými metodami, je vždy uvedena provozovna a popis místa měření.

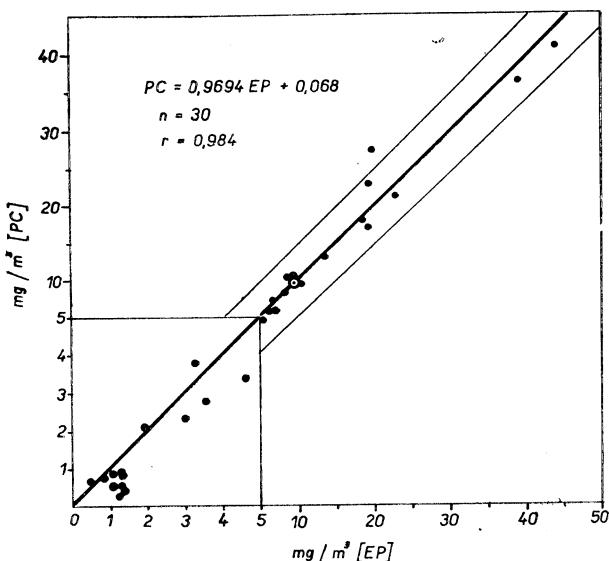
V obr. 1, obr. 2 a obr. 3 jsou vyneseny výsledky srovnávacích měření koncentrace prachu. Metodou nejmenších čtverců se zjistily rovnice regresních přímk. Jejich průběhy jsou vyznačeny silnými přímkami. U každého diagramu je uvedena rovnice příslušné regresní přímlky, počet měření n a korelační koeficient r . Kromě toho jsou diagramy doplněny 95%ními mezemi spolehlivosti pro naměřená data kolem regresní přímky (pásma je vyznačeno slabými přímkami). Z výsledků srovnávacích měření koncentrace azbestového a směsi azbestového a bavlněného prachu vyplývá:

1. Všechny tři váhové metody dávají naprostě srovnatelné a reprodukovatelné výsledky, vyjádřené vysokými hodnotami korelačních koeficientů a rovnicemi regresních přímk, které by pro ještě větší počet měření znely prakticky $y = x$.

2. Velmi malý rozptyl výsledků měření byl zjištěn při srovnání obou filtračních metod (MF a PC), zatím co při srovnání filtračních metod s výsledky z elektrosta-

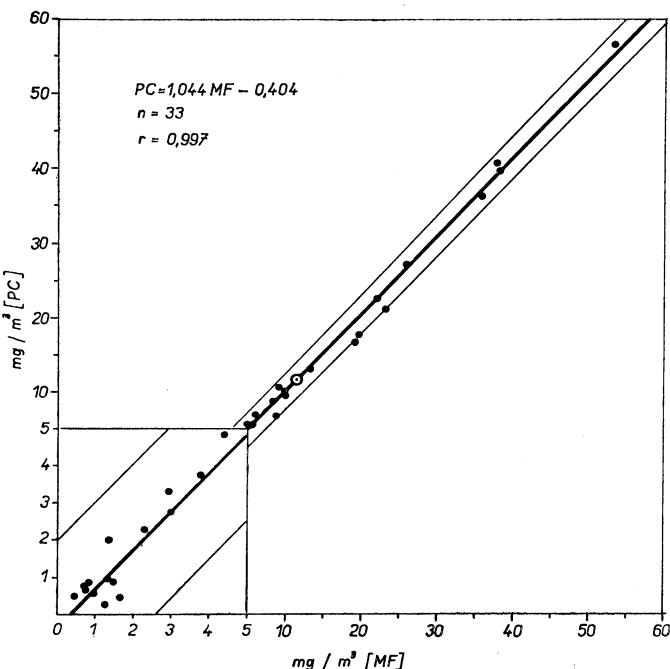


Obr. 1. Srovnání váhových koncentrací azbestového prachu při měření elektrostatickým precipitátorem SARTORIUS (EP) a filtrační metodou s užitím membránových filtrů (MF) — n = počet měření, r = korelační koeficient



Obr. 2. Srovnání váhových koncentrací azbestového prachu při měření elektrostatickým precipitátorem SARTORIUS (EP) a filtrační metodou s použitím filtrů z organických mikroválek — PC-9

tického precipitátoru (EP) byl rozptyl přibližně dvojnásobný. Tuto skutečnost je možno vysvětlit pouze většími chybami při vážení vzorků prachu z elektroprecipitátoru, neboť váha zachyceného prachu činí jen malý zlomek (max. 1/1000) váhy sběrné elektrody. Vliv různé nasávací rychlosti by se musel projevit jistou systematickou odchylkou.



Obr. 3. Srovnání váhových koncentrací azbestového prachu při měření dvěma filtračními metodami s užitím membránových filtrů (MF) a filtrů z organických mikrovláken (PC)

3. V polétavém stavu je vláknitý prach velmi nerovnoměrně v ovzduší rozptýlen. Je tedy nutno počítat s větším variačním rozptylem výsledků měření než u běžných minerálních druhů prachu. Tato skutečnost se také projevila.

4. Zejména při měření vysokých koncentrací s hrubou frakcí prachu se ukázalo, že použitý typ elektrostatického precipitátoru firmy SARTORIUS není konstrukčně pro měření těchto druhů prachu příliš vhodný. Vzdálenost mezi doutnavými elektrodami a sběrnou elektrodou je asi 2 mm, takže při měření bavlněného nebo azbestového prachu, který má vlákna několik mm dlouhá, dochází často ke spojení mezi oběma elektrodami a tím i ke zkratům. Kromě toho při výměně sběrných elektrod může část prachu po odběru ulpět na doutnavých elektrodách, takže výsledná koncentrace z EP je pak nižší než u metod filtračních. Z těchto důvodů bylo také z hodnocení vypuštěno 5 měření. Při měření nízkých koncentrací prachu nebo při měření jemně disperzních frakcí pracoval však EP dokonale.

K výsledkům měření koncentrace prachu na pracovištích, uvedeným v přehledné tab. II je třeba ještě dodat, že hlavním vodítkem pro volbu místa měření bylo

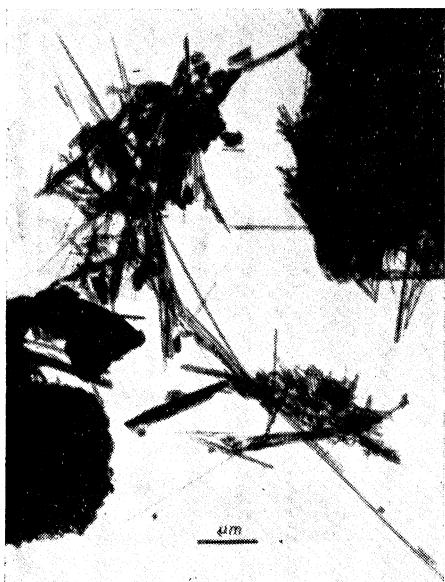
Tabulka II

Místo měření	Koncentrace prachu [mg/m ³]		
	EP	MF	PC
<i>Směsárna</i> příprava osinko-textilních směsí uprostřed místnosti u transportního pasu	23,0 19,4 18,7	23,2 19,2 19,7	21,3 16,9 17,8
totéž, 15 minut po vypnutí provozu u transportéru pro čechračí stroj	0,82 8,4 6,6	0,71 8,4 6,1	0,76 8,6 7,0
na levé straně místnosti asi 1 m od nakladače	10,5 22,7	10,0 31,2	9,6 ?
za kondenzorem totéž, avšak částečně bez provozu totéž, při provozu	? 13,6 ? 19,9	53,2 13,4 38,1 26,0	56,6 13,2 39,8 27,4
1 m od levé stěny místnosti	39,4 19,5	35,8 22,3	36,3 22,9
totéž, avšak s částečně přerušeným provozem	8,7	10,1	10,2
<i>Mykárna</i> výroba osinkového přástku mezi mykacím strojem č. 1 a 2, v provozu stroje č. 1 a 3	9,3 6,8 6,2	9,1 5,2 5,3	10,7 5,7 5,7
v uličce před mykacími stroji č. 3 a 4	1,32 0,48	0,83 0,75	0,83 0,70
před mykacím strojem č. 2	3,02 3,54	2,33 3,00	2,32 2,78
v uličce uprostřed místnosti mezi stroji č. 2 a 3	3,25 4,61	3,70 2,92	3,8 3,36
bez provozu, při čištění mykacího stroje č. 1 při ručním čištění a úklidu	44,2 5,5	37,8 4,4	40,8 4,95
<i>Pletárna</i> u pletacího stroje (6tikošového) uprostřed pletárny mezi cívkovacím a naskacím strojem	1,28 1,22 1,38	1,36 1,23 1,66	0,93 0,27 0,41
<i>Lisovna</i> lisování těsnění — u šíkmého excentrického lisu	1,07	1,47	0,9
<i>Řezárna</i> u pásové pily	?	8,9	6,8
<i>Tkalcovna</i> asi 1,5 m od snovadla	1,93	1,38	2,07
<i>Přádelna</i> mezi dvěma přádacími stroji FLEUER za strojem SPINGARD BARDELLA	1,3 1,1	0,95 0,47	0,54 0,57

měřit v širokém pásmu koncentrací, bez ohledu na skutečnou prašnou expozici zaměstnanců. Tak např. ve směsárně bylo možno měřit vysoké koncentrace, provoz však pracuje bez trvalé obsluhy a při poruše zde krátkodobě pracuje jeden zaměstnanec s osobní ochrannou pomůckou. Přesto však většina výsledků měření dává dobrý přehled o hygienickém stavu jednotlivých pracovišť a jejich prašnému nebezpečí a je v souladu s měřeními hygienicko-epidemiologické stanice a závodní prašné laboratoře.

4. SLEDOVÁNÍ NĚKTERÝCH VLASTNOSTÍ AZBESTOVÉHO PRACHU

Z výsledků srovnávacích měření koncentrace vláknitého prachu i ze zkušeností literárních vyplývají přednosti váhových metod proti metodám početním (tj. srovnatelnost, reprodukovatelnost a dostatečná přesnost výsledků měření). Nedo-



Obr. 4. Elektronogram azbestového prachu odebraného z ovzduší elektrostatickým precipitátorem (celkové zvětšení mikroskopu je patrné z měřítka) — snímek L. Koča)



Obr. 5. Elektronogram azbestového prachu odebraného na membránový filtr — snímek L. Koča)

statkem váhových metod je, že nemáme představu o biologické agresivitě prachu, která kromě koncentrace závisí i na disperzitě a mineralogickém složení prachu. Z těchto důvodů jsme se v další části práce zabývali možnostmi stanovení disperzity a složení azbestového prachu.

Větší počet odebraných vzorků azbestového prachu jsme sledovali ve světelném i elektronovém mikroskopu. Pro představu jsou na obr. 4 a obr. 5 charakteristické

snímky azbestového prachu z elektronového mikroskopu. Na obr. 4 je azbestový prach odebraný z ovzduší pracovišť pomocí elektrostatického precipitátoru, na obr. 5 je zobrazen povrch membránového filtru se zachyceným azbestovým prachem. Z obou elektronogramů je patrné, že jednotlivá vlákna azbestového prachu mají sílu zlomků mikrónu a dosahují délky několika set mikrónů. Jen výjimečně se na snímcích objevují jehličkovité prachové částice samostatně a většinou se vytvářejí velké nepřehledné shluky prachových částic. Snímky snad dostatečně dokazují, s jakými obtížemi se setkáváme při kvalitativním a kvantitativním hodnocení vláknitých druhů prachu.

Při pokusu o stanovení disperzity vláknitého prachu je možno z velkého počtu existujících granulometrických metod [6] prakticky použít jen metod mikroskopických. Z rozměrů azbestového prachu (pomér délky k síle vláken) je patrné, že při měření velikosti částic je často třeba použít různých stupňů zvětšení mikroskopu. Z předchozí práce [7] však víme, že při různých zvětšeních mikroskopu docházíme k různým výsledkům distribuce částic podle velikosti. K těmto metodickým potížím pak dále přistupují velké osobní chyby laboranta při třídění každého aglomerátu na jednotlivé prachové částice. V každém případě není vynaložená práce úměrná získanému výsledku.

Při měření prašnosti na různých pracovištích závodu na zpracování azbestu se zřídka setkáme s čistým azbestovým prachem. Vlastní technologický proces začíná přípravou osinko-textilních směsí ve směsárně, kde se upravený surový azbest míchá buď s bavlnou nebo s viskózovou stříží. Polétavý prach na pracovištích je tedy směsí azbestového a bavlněného prachu v různém poměru obou složek. Abychom si udělali představu o obsahu azbestu v prachu, žíhali jsme některé vzorky prachu a zjišťovali podíl nespalitelných složek. Předpokládáme přitom, že při použité metodice se anorganické složky nespálí, zatím co ostatní organické složky se spálí. Stanovením podílu nespalitelných látek u jednotlivých vzorků prachu si chceme učinit představu o prašné rizikovosti jednotlivých pracovišť.

Při určování nespalitelného podílu prachu jsme postupovali takto: platinový kelímek vyžiháme v elektrické peci až na teplotu 900 °C a po vychladnutí v exsikátoru se kelímek zváží. Do kelímků se vloží membránový filtr se vzorkem prachu, nebo přímo vzorek prachu ze sběrné elektrody elektroprecipitátoru. Po přidání několika kapek koncentrované kyseliny sírové (p. a.) se vzorek v digestoři nad kahanem mineralizuje. Po mineralizaci se kelímek se vzorkem dá do elektrické pece asi na 4 hodiny a vyžihá se při teplotě 900 °C. Po vychladnutí v exsikátoru (20 minut) se kelímek s popelem zváží a z rozdílu vah se zjistí váhový podíl nespalitelných látek v procentech. Bylo zjištěno, že váhy spáleného membránového nebo PC filtru lze zanedbat. Chyby vážení kelímků při opakováném žíhání v elektrické peci byly v mezích chyb vážení použitých analytických vah.

Tímto způsobem byl analyzován výchozí materiál, sedimentovaný prach i polétavý prach z různých provozů. Celkem bylo analyzováno 31 vzorků, výsledky jsou uvedeny v tab. III.

Z výsledků vyplývá, že obsah nespalitelných složek ve výchozí surovině byl u všech druhů azbestu naprostě shodný. V určitém provozu byl dobrý souhlas v obsahu nespalitelných složek v prachu sedimentovaném i v prachu polétavém. Zdá se tedy, že informativní vzorky by se mohly odebírat z prachu sedimentovaného. Z měření na různých pracovištích, eventuálně při různých pracovních operacích je pak vidět, že polétavý prach obsahuje vždy velké procento azbestu, jehož podíl příliš nezávisí na technologickém procesu a je jen o něco málo nižší než u výchozí

Tabulka III

Vzorek	Počet měření	Nespalitelný podíl ve váh. %	
		od—do	střední
<i>Výchozí surovina</i>			
čistý azbest z SSSR	1		87,2
Rhodesie	1		87,3
Kanady	1		87,2
bavlna z Egypta	1		2,7
viskózová strž z Neratovic	1		0,65
<i>Prach sedimentovaný</i>			
ve směsárně	2	83,0—84,4	83,7
v mykárně	1		76,4
<i>Polétavý prach z ovzduší</i>			
ze vzorků odebraných pro váhové stanovení koncentrace			
ve směsárně	16	67,0—96,0	82,9
v mykárně	3	65,5—83,8	76,3
při řezání azbestových desek	2	82,6—86,4	84,5
při lisování těsnění	2	67,2—72,5	69,9

suroviny. Z dat uvedených v tab. III je možno usuzovat na obsah azbestu a bavlny v polétavém prachu, neboť platí vztahy:

$$ap_a + bp_b = p_s$$

$$a + b = 1$$

kde a, b jsou poměrné obsahy azbestu nebo bavlny v prachu,
 p_a, p_b, p_s jsou poměrné obsahy nespalitelných složek azbestu, bavlny a směsi obou láték.

Pro údaje z tabulky je tedy ve směsárně:

$$a \cdot 0,872 + b \cdot 0,027 = 0,829$$

takže směs prachu obsahuje 95 váhových % azbestu a 5 % bavlny. Pro mykárnu platí:

$$a \cdot 0,872 + b \cdot 0,027 = 0,763;$$

obsah azbestu je 87 % a bavlny 13 %.

Třeba ještě dodat, že uvedené výsledky měření koncentrace a složení vláknitého prachu představují naše prvé větší zkušenosti s tímto druhem aerosolu.

LITERATURA

- [1] Zur Zeit gültige Richtwerte (Normative) für die zulässige Konzentration von nichttoxischen Stäuben in Arbeitsräumen und an Arbeitsplätzen, 1965
- [2] Addingley, C. G.: Asbestos dust and its measurements, Ann. Occup. Hyg., sv. 9, č. 2, s. 73—82, 1966
- [3] Bajer, B., Janiszewska, A.: Mikroskopowa analiza frakcji pyłów bawełnianych na filtrach mierniczych, Prace Centralnego Instytutu Ochrony Pracy, r. XVI, č. 49, s. 143—158, 1966.

- [4] Szymczykiewicz, K., Wiecek, Oppl., L., Šimeček, J.: Zpráva o jednání zástupců UHPCHP v Praze se zástupci Instytutu Medycyny Pracy v Lodži, týkajícím se společného čsl.-polského výzkumného úkolu v oboru měření prašnosti, červen 1966
- [5] Jednotná metodika pro stanovení prašnosti pracovním ovzduší, Příloha č. 6 k Informačním zprávám z oboru hygieny práce a nemoci z povolání, Praha, 1965
- [6] Šimeček, J.: Sedimentační granulometrické metody, I. a II. část, Zdravotní technika a vzduchotechnika, 8, č. 5, s. 193—210 a č. 6, s. 255—262, 1965
Srovnání některých granulometrických metod, Zdrav. technika a vzduchotechnika, 9, č. 4, s. 179—189, 1966
Kritické zhodnocení metod na stanovení disperzity prachu, Zdrav. technika a vzduchotechnika, 9, č. 5, s. 243—250, 1966
- [7] Šimeček, J.: K stanovení disperzity prachu optickou mikroskopíí, Pracovní lékařství, XVIII, č. 9, s. 401—405, 1966

СТАТЬЯ О МЕТОДЕ ИЗМЕРЕНИЯ ВОЛОКНИСТОЙ ПЫЛИ

Инж. Й. Шимечек, канд. техн. наук

В статье приведена методика и результаты сравнительных измерений концентрации смеси асбестной и хлопковой пыли в среде. Измерения проводились на заводе по переработке асбеста при помощи мембранных фильтров, фильтров из органических микроволокон и электростатического преципитатора САРТОРИУС. Выявились совершенная сравнимость и повторяемость результатов всех трех методов. Из микроскопических снимков очевидны затруднения при выявлении дисперсности пыли. Описывается методика определения содержания несгораемых частиц пыли. На основании результатов определения содержания золы судится о содержании асбеста в пыли.

BEITRAG ZUR METHODIK DER MESSUNG VON FASERARTIGEM STAUB

Ing. J. Šimeček, CSc.

Die Methodik und die Ergebnisse der Vergleichsmessungen der Konzentration der Asbest- und Baumwollstaubmischung in der Atmosphäre werden angeführt. Die Messung wurde im Betrieb zur Asbestverarbeitung mittels Membranfilters, Filters aus organischen Mikrofasern und elektrostatischen Präzipitators SARTORIUS durchgeführt. Eine vollkommene Vergleichbarkeit und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse aller drei Methoden hat sich herausgestellt. Aus den mikroskopischen Aufnahmen haben sich Schwierigkeiten bei der Feststellung der Korngrößenverteilung ergeben. Eine Methodik zur Feststellung des Gehaltes an unverbrennbaren Staubbestandteilen ist beschrieben. Nach den Ergebnissen des festgestellten Aschegehaltes beurteilen wir den Asbestgehalt im Staub.

CONTRIBUTION TO THE METHODOLOGY OF FIBROUS DUST MEASURING

Ing. J. Šimeček, CSc.

Mentioned are the methodology and the results of comparison measurings of the concentration of asbestos and cotton dust compound in the atmosphere. The measurements were taken in an establishment for the treatment of asbestos by means of membrane filters, filters of organic microfibres and the electrostatic precipitator SARTORIUS. A perfect comparability and reproducibility of the results of all three methods appeared. The microscopic pictures show some difficulties in the detection of dust dispersion. The methodology of determining the incombustible constituents of the dust content is described. According to the results of determining the ash content it is possible to draw a conclusion of the asbestos content in the dust.

CONTRIBUTION À LA MÉTHODOLOGIE DES MESURAGES DE LA POUSSIÈRE FIBRÉE

Ing. J. Šimeček, CSc.

On présente la méthodologie et les résultats des mesurages comparatifs de la concentration du mélange de poussière d'asbeste et de coton dans l'atmosphère. Les mesurages ont été réalisés dans une entreprise du traitement d'asbeste à l'aide des filtres à membrane, des filtres de microfibres organiques et du précipiteur électrostatique SARTORIUS. On a pu constater une comparabilité et une reproductibilité parfaite des résultats de toutes les trois méthodes. Il ressort des vues microscopiques qu'il y ait des difficultés au cours de la détermination de dispersion de la poussière. Basé sur les résultats déterminant le contenu de la cendre il est possible de faire des raisonnements sur le volume de l'asbeste dans la poussière.

● Vakuová sušárna vyčiněných kůží

P. Bocciardo popisuje v časopise Leather Manufact., roč. 82, (1965), č. 9, str. 55—59 svůj patentovaný způsob vakuového sušení vyčiněných kůží a jeho regulaci. Sušárnu tvoří v podstatě vytápná kovová deska, na kterou se přiloží vlhká kůže. Kůže je k topnému povrchu přitlačována pružnou propustnou membránou, sítí, pletivem apod. Po přitlačení kůži k topnému povrchu se celý systém evakuuje pomocí nástavce ve spodní části řízení. Tímto řešením se především docíluje souhlasný směr gradientu teploty a vlhkosti v průřezu kůže při sušení a na začátku procesu i určité mechanické odvodení. Sušárna má dvě topné desky a je doplněna dvěma regulačními zařízeními. Prvé zařízení reguluje tlak, jímž je kůže přitlačována na topnou desku a druhé zařízení přeruší sušení, jakmile vlhkost kůže klesne na 0,25—0,30 kg/kg. Sušící proces je touto vlhkostí mezi rozdelen na dva úseky. Po usušení kůže na uvedenou vlhkost se kůže za sušárny vyjímá, plošně roztahuje a pak znova dosouší na konečnou vlhkost cca 0,15 kg/kg. Optimální průběh sušení byl dosažen při přitlačné síle 0,4 kp/cm². Sušení kůže podle tohoto principu má několik výhod ve srovnání se sušením na rámech nebo na skleněných deskách. Především se dosahuje větší plocha kůží, kůže není nutno před vytahováním znova vlhcti a sušení probíhá velmi rychle. Kůže s chromovou teletinovou vrstvou o tloušťce 0,8—0,9 mm s obsahem 5,8 % Cr₂O₃ a 3,2 % tuku se vysoušela nejlépe při teplotě 80 °C v prvém úseku sušení o 60 °C v úseku druhém. Popsaný způsob sušení se projevil zlepšením jakosti kůží a zvětšením jejich plochy o 8—10 % ve srovnání se sušením na rámech.

(Tm)

● Charakteristické vlastnosti vaječného prášku, usušeného v rozprašovací sušárně Niro a Krause

(Przemysł spożywczy, 1965, 19, č. 2, 47—53). Autoři srovnávali fyzikálně chemické vlastnosti usušeného vaječného prášku a neshledali podstatně rozdílů mezi produkty obou zařízení. Přibližně stejný zůstal u obou produktů obsah volných aminokyselin i obsah vitaminy A. Prášek ze sušárny Niro byl však světlejší, měl menší obsah karotenu (2,2 µg/g) a menší rozdíl častic (40—70 µm). Prášek ze sušárny Krause měl tmavější barvu, vyšší obsah karotenu (2,84 µg/g) i větší rozsah velikosti častic (40—150 µm).

(Tm)

● Rozprašovací sušárna s radiačním ohřevem

Americkým patentem číslo 1 000 280 (původci A. J. Meo a T. A. Smith) je chráněn zajímavý způsob a zařízení k sušení roztoků v chemickém, farmaceutickém a potravinářském průmyslu. Roztoky, suspenze nebo emulze se přivádějí do komory rozprašovací sušárny inertním plynem, kterým se zároveň rozprašují. Rozprášené částice, padající ke dnu komory, se vysoušejí teplem, sdíleným sáláním zářičí, umístěnými přímo v komoře. V sušárně byla vysoušena vaječná melanž o počáteční měrné vlhkosti 0,25 kg/kg, která byla rozprašována tryskami inertním plynem o teplotě 20 °C. Teplota bylo rozprášeným čisticím sdíleno radiací paprsky o vlnové délce 3,25 µm. Průtočná hmotnost melanže, podávané do sušárny byla 300 kg/hod. konečná vlhkost usušeného produktu se po hybovala mezi 0,04—0,05 kg/kg.

(Tm)

SOUČASNÝ STAV VÝZKUMU PŮSOBENÍ CHVĚNÍ NA ČLOVĚKA

ING. LADISLAV LOUDA, CSc.

Ústav hygieny práce a chorob z povolání, Praha

Je uveden stručný přehled dosavadních výzkumů zabývajících se působením chvění na člověka. Podrobně je pojednáno zejména o kritériích pro hodnocení vnímání chvění. Výsledky dosavadního výzkumu vnímání a působení chvění na člověka jsou v závěru stručně zhodnoceny.

Recenzoval: Ing. Dr. J. Němec, CSc.

1. ÚVOD

Problémem působení chvění (vibrací) na člověka se začali lidé zabývat již před druhou světovou válkou, hlavně v souvislosti s rozvojem automobilové a letecké dopravy. Především se snažili, podobně jako např. u hluku, nalézt vzájemnou souvislost mezi fyzikálními parametry chvění a jejich odezvou v lidském vědomí, tj. subjektivním vjemem. Zkoumán byl v této době zejména vliv tzv. celkového chvění, tj. chvění, které se na stojícího nebo sedícího člověka přenáší z chvějící se plošiny, podlahy nebo sedačky. V současné době je výzkum vnímání a škodlivosti tzv. celkového chvění již tak daleko, že se připravuje mezinárodní dokument ve formě „Doporučení ISO“ (International Standard Organisation), zabývající se touto problematikou.

Teprve po válce se soustředil zájem — zejména lékařů — na otázky vnímání a škodlivosti chvění přenášeného na ruce. Výkonové parametry ručního pneumatického a elektrického náradí se totiž zvýšily natolik, že se u lidí pracujících s tímto náradím již po krátkodobé expozici objevují příznaky choroby, zvané vasoneuroza. Přenos chvění z rukojeti na člověka je však na rozdíl od celkového přenosu chvění daleko více ovlivňován takovými faktory, jako je vzájemná poloha člověka a rukojeti, tense svalů paže, atd. Z toho důvodu se zatím nepodařilo sestavit obdobné stupnice vnímání a škodlivosti jako u celkového chvění.

V nedávné době se dostala do používání ve větším rozsahu zařízení, jejichž chvějící se části se dotýkají lidského organismu jiným způsobem než sedačka nebo plošina při celkovém přenosu chvění i než rukojeť při přenosu chvění na ruce. Jsou to zařízení se zvláštním (speciálním) způsobem přenosu chvění na tělo obsluhy. Zejména sem patří drobné mechanizační prostředky přenášené na zádech, používané v zemědělství a lesnictví. Jsou to např. přenosné motorové postřikovače a jamkovače. Chvění těchto strojů se téměř bezprostředně přenáší na páteř obsluhy, a proto může být velmi škodlivé. Údaje o vnímání a škodlivosti chvění přenášeného na tělo obsluhy zvláštním způsobem nejsou téměř žádné, neboť se této otázce věnuje pozornost teprve v několika posledních letech.

Kromě chvějícího pevného předmětu může chvění lidského těla vyvolat též chvějící se plynné nebo kapalné prostředí, ve kterém se člověk nachází. Nejčastěji je tímto prostředím vzduch. Setkáváme se s tím např. u proudových letounů, které

vytvářejí ve svém blízkém okolí silné akustické pole, ve kterém hladina akustického tlaku přesahuje hodnotu 140 dB. Je nezbytné, aby letištní personál si v tomto prostředí chránil sluch nošením protihlukových kukel nebo přílb, avšak je téměř ne možné zabránit rozechvění celého lidského organismu v tak silném akustickém poli.

2. PŘEHLED A ZHODNOCENÍ VÝZKUMU PŮSOBENÍ CHVĚNÍ NA ČLOVĚKA

Podle zaměření je možno rozlišit lékařské, fyzikální a technické výzkumy, sledující škodlivost a vnímání chvění a možnosti jejich ovlivňování. Lékařské výzkumy mívaly zaměření klinické, fyziologické, psychologické nebo hygienické.

Klinické výzkumy zkoumají mechanismus vzniku onemocnění z chvění, spoluúčast chvění na vzniku některých onemocnění a léčbu téhoto chorob. Velmi známé jsou zejména práce Andrejevy–Galantiny [1], zabývající se studiem vzniku a průběhu vasoneurozy. U nás se tímto problémem zabýval zejména Hůzl [13], který propracoval plethysmografickou metodu pro stanovení stupně poškození. Kostní a kloubní změny vznikající při práci s chvějícím se nářadím popisuje mnoho autorů. Hettiger a Scheffler [12] zkoumají např. vliv chvění přenášeného na obsluhu pneumatického nářadí na změny kloubních štěrbin. Vliv celkového chvění na zdraví lidí byl zkoumán četnými autory, zejména ve Spojených státech [8], [10]. Většina uvedených klinických prací zkoumá spíše příznaky a průběh onemocnění, popř. jejich léčbu, a má proto význam hlavně pro lékařskou veřejnost.

Fyziologické a psychologické výzkumy se zabývají účinkem chvění na různé fyziologické funkce a psychickou reakcí organismu na působení chvění. Některí autoři sledují též účinek chvění na pokusná zvířata. Již ve třicátých letech zkoumali Reiher a Meister [22] vnímání celkového chvění a zavedli také první subjektivní jednotky pro ohodnocení „síly vjemu“. Účinkem celkového chvění na některé fyziologické funkce se zabýval před válkou také Coermann [3]. Při téhoto výzkumu byla např. zjištěna zvýšená spotřeba energie v důsledku aktivní práce svalů v rezonanční oblasti frekvencí. Podrobně bylo též zkoumáno vymízení patelárního reflexu [18], které se vyskytuje při působení celkového chvění. Po válce se touto problematikou zabývali opět zejména v Německu [4], [5]. Zajímavé jsou zejména práce Dieckmannovy, který našel úzkou souvislost mezi chováním lidského těla jako mechanického systému a reakcí na působení chvění. Podrobně byl také zkoumán účinek chvění na krevní oběh [8]. Vliv chvění na nervovou soustavu byl sledován hlavně u chvění přenášeného na ruce [1], [18].

Uvedené fyziologické a psychologické výzkumy mají zásadní význam pro sestavení kritérií k hodnocení vnímání, popř. škodlivého působení chvění. Většina autorů se proto snažila využít získaných výsledků pro sestavení takových kritérií. Úspěšní byli zejména němečtí autoři [5], kteří prováděli tyto výzkumy současně s fyzikálními výzkumy přenosu chvění a mohli tak snadněji odhalit příčiny některých jevů.

O kritériích pro hodnocení vnímání bude blíže pojednáno v části věnované vnímání chvění.

Hygienické výzkumy mají obvykle za cíl prevenci profesionálních onemocnění. Protože v případě chvění je opravdu účinná jen prevence technická, zabývají se hygienické výzkumné práce zejména vlivem terénních podmínek na výskyt onemocnění, na jejichž vznik mělo vliv chvění. Někteří pak na základě hygienického

rozboru zkoumají riziko při práci nebo pobytu v prostředí, kde se přenáší chvění na člověka. Je zkoumáno riziko při práci s pneumatickým nářadím [15], motorovými pilami [14], motorovými postřikovači [20], atd. Podrobně je též sledován vliv chvění v dopravních prostředcích, na traktorech [23], zemědělských a stavebních strojích [24].

Prací s hygienickou problematikou existuje velké množství, jejich výsledky však obvykle není možné zobecňovat. Znalost zkoumaných problémů je však nezbytná při sestavování kritérií pro hodnocení působení chvění na člověka.

Fyzikální výzkumy si věsimají především mechanismu přenosu a šíření chvění v lidském těle. Podrobně jsou studovány mechanické vlastnosti lidského organismu jako celku i jeho jednotlivých struktur. Nezbytnou součástí těchto výzkumů jsou práce zabývající se způsobem měření chvění na lidském těle.

Prvé výzkumy přenosu chvění na lidský organismus byly prováděny v Německu současně s fyziologickými a psychologickými výzkumy, sledujícími sestavení kritérií pro vnímání chvění [2], [3]. Již v roce 1939 zavádí von Békésy do této vědní oblasti pojem mechanické impedance jako veličiny, která komplexně popisuje mechanické chování lidského těla při působení chvění [2]. Po válce provádějí podrobný výzkum přenosu celkového chvění na lidský organismus zejména Dieckmann [5] a Coermann [4]. Údaje o fyzikálních vlastnostech při přenosu chvění na ruce se objevují jen zřídka [17]. Dieckmann vysvětluje mechanické vlastnosti lidského organismu při působení chvění též na modelech [7] a nachází úzkou souvislost mezi křivkami vnímání chvění na jedné straně a mechanickým chováním lidského těla na druhé straně. Coermann tyto výzkumy dále doplňuje a zpřesňuje.

Vzhledem k tomu, že mechanické chování lidského organismu je možno uspokojivě vysvětlit na mechanických modelech se soustředěnými parametry jen pro oblast frekvencí nižších než 100 Hz, bylo zejména ve Spojených státech vyvinuto značné úsilí na vysvětlení mechanického chování lidského organismu i v oblasti vysokých frekvencí. Byla přitom využita Oestereicherova teorie o šíření mechanického vlnění ve vazkém a pružném prostředí. Tuto teorii aplikoval např. Franke [9] při pokusech s živými lidmi a podařilo se mu její platnost plně potvrdit pro měkké tkáně těla, zejména svaly.

Velmi podstatný přínos znamenají Oestereicherovy a Frankeovy práce, zejména pro techniku provádění tzv. kontaktních měření chvění na lidském těle [19]. Tato měření bývají po teoretické stránce velmi náročná. Uvedené teoretické a experimentální práce však dovolují alespoň zhruba stanovit hodnoty, kterými musíme naměřené výsledky korigovat. Použití těchto korekcí je nezbytné zejména pro oblast frekvencí vyšších než 100 Hz.

Uvedené fyzikální výzkumy mají základní význam pro objasnění reakce člověka na působení chvění a jsou neodmyslitelnou součástí výzkumů majících za cíl sestavení kritérií pro ohodnocení vnímání a škodlivého působení chvění. K výsledkům těchto výzkumů je třeba také přihlížet při konstrukci zařízení, jehož chvění se může přenášet na člověka.

Technický výzkum si věsimá zejména otázecké prevence proti nepříznivému, popř. škodlivému působení chvění na člověka. Opatření na ochranu člověka před škodlivým působením chvění je možno obvykle provádět buď jako izolaci, tj. snížení intenzity chvění, přenášeného na člověka 'nebo jako využití lidského těla, tj. zvýšení mechanické odolnosti člověka proti působení chvění. Nejčastěji se uplatňuje první způsob. Druhý způsob je využíván hlavně v letectví a kosmonautice při konstrukci ochranných oděvů.

Značný počet výzkumů se zabývá konstrukčními úpravami rukojetí pneumatického a elektrického nářadí za účelem snížení hodnot chvění přenášeného na ruce obsluhy [21]. Velmi četné jsou také práce zabývající se omezením chvění rukojetí ručních motorových pil. Velký počet těchto prací se zabývá též řešením sedadel a pracovních plošin u dopravních prostředků a různých mobilních strojů [5].

Popsané technické výzkumy mají pro úspěšnou ochranu člověka před účinky chvění zásadní význam vzhledem k tomu, že technická ochrana je jediným skutečně účinným prostředkem ke snížení škodlivých nebo nepříznivých účinků chvění.

3. VNÍMÁNÍ CHVĚNÍ

Vnímání chvění zahrnuje celou škálu nejrůznějších pocitů, od pocitů příjemných až po pocity velmi nepříjemné. Pocity příjemné vyvolávají u některých lidí různé vibrační masáže, ale i nízkofrekvenční kmitání, vyskytující se např. při různých lunaparkových atrakcích. Tyto příjemné pocity však obvykle mizí, jestliže se doba působení chvění prodlouží nad obvyklou mez. Chvění vyskytující se v pracovním prostředí se často vyznačuje dosti značnou intenzitou a velmi dlouhou expoziční dobou a je pociťováno vesměs jako rušivý, nepříjemný nebo dokonce škodlivý jev a proto je snaha spíše jeho vzniku zabránit nebo jej alespoň omezit.

Subjektivní vjem závisí nejen na chvění samotném, charakterizovaném obvykle frekvenčně a časově závislým rozložením amplitud některé kinematické veličiny, ale také na fyzikálních, psychických a jiných vlastnostech exponovaného subjektu, na způsobu přenosu chvění, na době expozice nebo přerušování chvění, na druhu pracovní činnosti, na vlastnostech okolí a na četných jiných faktorech. Vliv některých faktorů je již částečně znám, o vlivu ostatních je známo jen velmi málo nebo vůbec nic. Velmi obtížné je např. stanovení subjektivního vjemu při kombinovaném působení chvění a intenzivního hluku, popř. jiných nox.

Vliv druhu přenosu a velikosti chvění na subjektivní vjem je již alespoň částečně prozkoumán. V současné době se provádějí výzkumy sledující vliv doby expozice, popř. přerušování chvění a druhu pracovní činnosti. Ovlivňování vnímání chvění ostatními faktory není zatím soustavně sledováno.

Vnímání chvění při celkovém přenosu

Výzkum vnímání chvění při celkovém přenosu ukázal, že pro hodnocení chvění působícího na sedící osobu mohou být použita stejná kritéria jako pro stojící osobu, neboť subjektivní vnímání je při obou způsobech přenosu obdobné. Je to způsobeno tím, že jak v sedě, tak ve stojí, jsou zhruba stejné rezonanční frekvence a rovněž jsou zhruba stejné hodnoty útlumu chvění mezi bodem dotyku sedačky nebo plošiny a páteří exponované osoby. Někdy je pod pojmem „celkové chvění“ chápáno též chvění přenášené z podložky na ležící osobu. S tímto však nelze souhlasit, neboť jak přenos chvění, tak i subjektivní vnímání je v tomto případě dosti odlišné. Vzhledem k tomu, že chvějící se podložka se dotýká zad subjektu, je logičtější tento způsob přenosu zahrnout do zvláštních způsobů přenosu.

Prvé výzkumy subjektivního vnímání při celkovém přenosu byly provedeny již ve třicátých letech. Reiher a Meister [22], kteří sestavovali svou stupnici na základě výpovědí exponovaných osob, sestavili pro intenzitu vjemu výraz

$$I_v = 10 \log \frac{v_m}{v_{mo}},$$

kde v_m je amplituda rychlosti chvění [cm/s],
 $v_{mo} = 0,04$ [cm/s].

Po válce celou problematiku hlouběji propracoval Zeller [25], který jako míru intenzity vjemu zavedl jednotku „pal“. Tato jednotka byla později v poněkud upravené formě pojata i do německé normy DIN 4150 a používá se dodnes zejména pro hodnocení chvění ve stavbách. Je definována vztahem

$$I_v = 10 \log \left(\frac{v_{ef}}{v_{ef_0}} \right)^2 [\text{pal}]$$

kde v_{ef} je efektivní hodnota rychlosti chvění [cm/s],
 $v_{ef_0} = 0,0314$ cm/s.

Podobné výzkumy jako Reiher a Meister provedli také Helberg a Sperling [11] u chvění vyskytujícího se v železničních vagonech. Pro intenzitu vjemu zavedli vztah

$$I_v = 5,1 \sqrt[10]{s_m^3 \cdot f^5}$$

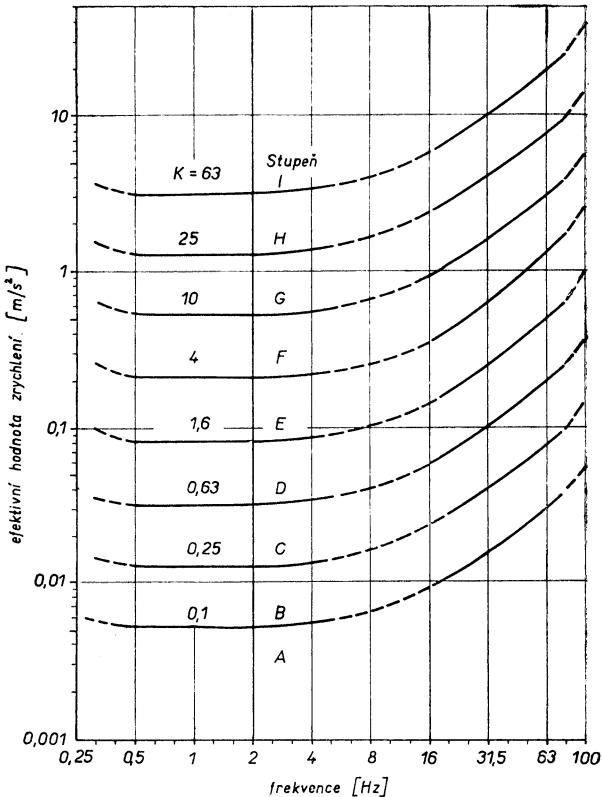
kde s_m je amplituda výchylky [cm],
 f — frekvence [Hz].

Nejlépe se s otázkou vnímání celkového chvění zatím vypořádal Dieckmann [5]. Dieckmannova stupnice však nemá být již pouze měřítkem pro ohodnocení „síly vjemu“, ale zároveň i měřítkem pro ohodnocení přípustnosti chvění z hlediska škodlivého působení. Jak později vývoj ukázal, je však třeba vnímání a působení chvění od sebe odlišovat a proto pro ohodnocení škodlivého účinku budou pravděpodobně zavedena poněkud odlišná kritéria. Jako měřítko pro ohodnocení „síly vjemu“ zavedl Dieckmann činitele K , pro kterého platí vztah

$$K = \frac{18 \cdot a_{ef}}{\sqrt{1 + (f/f_0)^2}}$$

kde a_{ef} je efektivní hodnota zrychlení chvění [m/s^2],
 f — frekvence,
 $f_0 = 10$ Hz.

Křivky znázorňující průběh činitelů K v závislosti na frekvenci jsou zobrazeny na obr. 1. Oblast základních rezonancí (4 — 10 Hz) je naznačena čárkovaně z toho



Obr. 1. Průběh „síly vjemu“ K a stupně vnímání v závislosti na efektivní hodnotě zrychlení chvění navržený Dieckmannem [5], [29].

TAB. I: VELIKOST SUBJEKTIVNÍHO VJEMU
V ZÁVISLOSTI NA VELIKOSTI „SÍLY VJEMU“ K

Síla vjemu K	Stupeň	Popis subjektivního vjemu
0,1	<i>A</i>	nevnímatelné (práh vnímání)
	<i>B</i>	stěží postřehnutelné
	<i>C</i>	postřehnutelné
	<i>D</i>	zřetelné
	<i>E</i>	silné
	<i>F</i>	
	<i>G</i>	nepříjemné
	<i>H</i>	
	<i>I</i>	

TAB. II. PŘÍPUSTNO ST CHVĚNÍ V ZÁVISLOSTI NA VELIKOSTI
„SÍLY VJEMU“ K

Síla vjemu K	Stupeň	Limitní pro podmínky
0,1	<i>A</i>	(práh vnímání)
	<i>B</i>	
	<i>C</i>	budovy; chvění nepřerušované nebo přerušované krátce
	<i>D</i>	budovy; chvění přerušované dlouze
	<i>E</i>	pracoviště; fyzická práce; chvění nepřerušované
	<i>F</i>	pracoviště; fyzická práce; chvění přerušované krátce
	<i>G</i>	pracoviště; fyzická práce, chvění přerušované dlouze, dopravní prostředky, dlouhodobá jízda
	<i>H</i>	dopravní prostředky; krátkodobá jízda
	<i>I</i>	

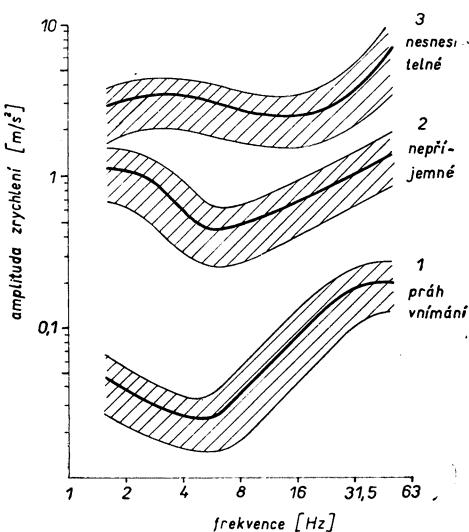
důvodu, že v této oblasti se mohou vjemy jednotlivých osob značně lišit v závislosti na tom, zda u nich dojde nebo nedojde k rezonančním jevům. Stupnice vnímání je pro jednotlivé hodnoty K uvedena v tab. I. Přípustnost chvění v různých podmínkách je uvedena v tab. II.

Hodnota K byla původně navržena a používána pouze pro hodnocení časově ustáleného jednoduchého kmitání působícího ve směru podélné osy těla. V dalších pracích [6] však Dieckmann prokázal, že navržené kritérium je možno použít i pro ohodnocení kmitání působícího ve směru kolmém na podélnou osu těla. V současné době se tato metoda hodnocení aplikuje i na ohodnocení vnímání chvění se složitým spektrálním složením. V těchto případech se obvykle provádí oktávová analýza chvění a velikost K se potom rovná největší z hodnot K zjištěných pro jednotlivá oktávová pásma. Křivky průběhu „sily vjemu“ K jsou v tomto případě používány jako křivky třídící. Je také snaha, zejména v Německu, zjišťovat velikost K přímým měřením pomocí vestavěného filtru a příslušné křivky používat jako vážené. Zatím není možno předvídat, který způsob nabude většího rozšíření, neboť oba mají své výhody a nevýhody.

Způsob hodnocení vnímání celkového chvění, navržený Dieckmannem, byl v Německu standardizován ve směrnici VDI 2057 [29], která se stala později výchozím dokumentem při přípravě mezinárodního dokumentu ISO. Dokument ISO zatím ještě nemá definitivní podobu a proto se většinou zatím pro ohodnocení vnímání používá výše uvedená směrnice. Jiné způsoby hodnocení vnímání se používají ve Spojených státech. Příklad amerického hodnocení je vidět na obr. 2. Také v dopravě, hlavně železniční, se někdy používají jiná kritéria, vycházející obvykle ze Sperlingova vzorce. Nutno zdůraznit, že všechny uvedené způsoby hodnocení platí pro frekvence nižší než 100 Hz a chvění ustálené v čase a nelze podle nich hodnotit chvění probíhající v čase značně nepravidelně.

Vnímání chvění při přenosu na ruce a paže

Pro chvění přenášené na ruce zatím nejsou známa solidní kritéria pro ohodnocení vnímání. Sovětí autoři, kteří se tímto způsobem přenosu nejvíce zabývali [1], [16], sledovali poněkud jiný cíl. Snažili se totiž stanovit nejvýše přípustné hodnoty chvění ručních nástrojů z hlediska zabránění vzniku vasoneurozy a kostních změn. Vzhledem k tomu, že při přenosu na ruku se kromě rezonance těla v okolí 5 Hz uplatňuje též rezonance ruky a paže mezi 30 až 40 Hz, je možno očekávat, že až asi do frekvence 50 Hz bude subjektivní vjem stoupat se zrychlením chvění, obdobně jako je tomu



Obr. 2. Průběh vnímání chvění v závislosti na amplitudě zrychlení podle amerických pramenů [10].

u celkového přenosu v oblasti frekvencí nižších než 10 Hz (*obr. 1*). V oblasti frekvencí vyšších než 50 Hz je potom možno předpokládat, že vzrůstání „sily vjemu“ bude záviset zhruba na rychlosti chvění, obdobně jako u celkového chvění v oblasti frekvencí vyšších než 10 Hz. Pokud se týče dynamiky vjemu, bude při přenosu na ruce zřejmě větší než u celkového přenosu, a to hlavně směrem nahoru. Předpokládá se, že oblast nepříjemných pocitů začíná při přenosu na ruce asi při hodnotách zrychlení o řád vyšších než u přenosu celkového; práh vnímání se však pravděpodobně nebude o tolik lišit od prahu vnímání při celkovém přenosu. Všechny uvedené údaje, týkající se přenosu na ruce, je nutno považovat za hypotézy, neboť chybí objektivní experimentální údaje, které by prokázaly jejich platnost.

Vnímání chvění při zvláštních způsobech přenosu

Pro zvláštní způsoby přenosu, stejně jako pro chvění vyvolané silným akustickým polem, nebude pravděpodobně nikdy možné stanovit zcela obecná kritéria, neboť v závislosti na místu dotyku chvějícího předmětu, jeho přítisku k povrchu těla, směru chvění a dalších faktorech se bude vnímání značně měnit. Při hrubém hodnocení je výhodné vycházet z velikosti chvění páteře a hlavy, neboť ty jsou pro výsledný vjem chvění obvykle rozhodující. Hypoteticky se přitom předpokládá, že vjem chvění v rozsahu 1–100 Hz roste úměrně se zrychlením chvění páteře a hlavy, stejným způsobem jako vjem celkového chvění u frekvencí nižších než 10 Hz [19].

Vnímání chvění vyšších frekvencí

Veškeré údaje o vnímání chvění končí obvykle u frekvence 100 Hz. Pro vyšší frekvence není uvedeno prakticky nic. Je jenom známo, že při konstantní hodnotě zrychlení chvění a se stoupající frekvencí síla vjemu obvykle klesá a vjem se kvalitativně mění z vjemu hmatového na vjem tepelný, zřejmě v důsledku toho, že vysoké frekvence se značně absorbuje povrchem těla a energie chvění se přitom mění v energii tepelnou. Vnímání chvění jako tepla obvykle začíná u frekvencí vyšších než 1000 Hz. Zásadní chybou by proto bylo extrapolovat křivky vnímání zjištěné pro frekvence nižší než 100 Hz do oblasti vyšších frekvencí.

Vliv ostatních faktorů na vnímání chvění

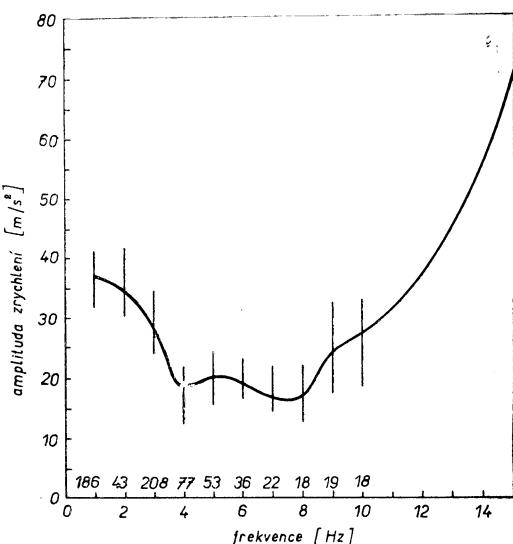
Činnost subjektu může ovlivnit vnímání dosti podstatně, takže chvění, které např. při klidné práci v sedě působí rušivě, vůbec nevnímá osoba, která při práci přechází z místa na místo. Obecně lze předpokládat, že čím klidnější činnost expozovaná osoba vykonává, tím intenzivněji chvění vnímá. Tento jev však zatím není prozkoumán natolik, aby uvedené závěry bylo možno blíže specifikovat.

Z fyzikálních vlastností subjektu je třeba věnovat pozornost zejména rezonančním jevům. Při základních rezonancích, tj. rezonanci celého těla, rezonanci žaludku a plic a při rezonanci ruky je vjem vibrací primárně ovlivňován tak, že vibrace jsou vnímány jako méně příznivé [5]. Vjem chvění může být však ovlivňován rezonancemi i sekundárně. Tak např. rezonance bulvy oční výrazně zhorší podmínky

vidění a chvění se stane nepříjemnějším. Obdobně je vnímání chvění ovlivňováno i ostatními rezonančními jevy, jako rezonanční hlavy, dolní čelisti atp.

Se stoupající dobou expozice je chvění přijímáno subjektem stále nepříznivěji. Ani tento jev není podrobně prozkoumán; určitou informaci poskytuje obr. 3, ze kterého je také vidět, že exponované osoby odmítají dále snášet zejména vibrace v oblasti základních rezonancí lidského organismu [10].

O vlivu ostatních faktorů na vnímání chvění není možné se rozepisovat, neboť k tomu chybí potřebné experimentální údaje a zkušenosti.



Obr. 3. Frekvenční průběh amplitud zrychlení chvění nesnesitelných i při krátkodobé expozici (méně než 5 minut). Čísla nad osou úseček značí snesitelnou dobu expozice v sekundách pro příslušné hodnoty frekvencí [10].

4. ZÁVĚR

Výsledky dosavadního výzkumu působení chvění na člověka je možno stručně shrnout do těchto bodů:

1. Dosavadní znalosti o vnímání chvění a jeho přenosu na lidský organismus jsou pro celkový přenos chvění nižších frekvencí než 100 Hz již tak daleko, že se v současné době jedná pouze o stanovení jednotných hodnotících kritérií v celosvětovém měřítku.
2. Vnímání a škodlivost chvění přenášeného na ruce je prozkoumáno daleko méně. Jsou sice známy některé fyzikální parametry a jsou dokonce provedeny klinické experimenty, na základě kterých je možné odhadnout, při kterých hodnotách může mít chvění ruky škodlivé účinky, chybí však podrobná syntéza těchto znalostí, která by vyústila ve stanovení kritérií pro ohodnocení působení chvění při tomto způsobu přenosu.
3. Údaje o chvění přenášeném na tělo člověka zvláštním způsobem jsou velmi vzácné a kusé. Stejně nedostatečné jsou znalosti o vnímání a působení chvění, které je vyvoláno silným akustickým polem.
4. Jsou provedeny podrobné fyzikální výzkumy zabývající se šířením chvění vysokých frekvencí v lidském těle. Nelze však zatím stanovit kritéria hodnocení působení tohoto chvění, neboť k tomu chybí příslušný biologický a lékařský výzkum.

Dále je třeba dodat, že v ČSSR se hodnocením působení chvění na člověka zabývá hygienická služba již několik let [16]. Pro hodnocení škodlivosti chvění byly v hygie-

nické službě až donedávna používány sovětské hygienické směrnice [26], [27], zábývající se chvěním celkovým a chvěním přenášeným na ruce při pracovní činnosti. V současné době je však již připravena k vydání československá hygienická směrnice [28], ve které jsou respektována kritéria hodnocení celkového chvění podle mezinárodních dokumentů ISO, kritéria hodnocení škodlivosti chvění přenášeného na ruce podle sovětských materiálů [26] a kritéria hodnocení chvění při zvláštních způsobech přenosu navržená Ústavem hygieny práce a chorob z povolání v Praze [19]. Chvění organismu vyvolané silným akustickým polem se podle těchto směrnic hodnotí stejným způsobem jako chvění přenášené zvláštním způsobem.

LITERATURA

- [1] Andrejeva-Galanina E. C., Drogična E. A., Artomonova V. G.: Vibracijonnaia bolezň, Medgiz, Moskva (1961)
- [2] Békésy G.: Über die Empfindlichkeit des stehenden und sitzenden Menschen gegenüber sinusförmigen Erschütterungen, Akustische Z. 4, 360, (1939).
- [3] Coermann R.: Die Wirkung von Schwingungen, Luftf. Med. 2, 295, (1938).
- [4] Coermann R.: The mechanical impedance of the human body in sitting and standing position in low frequencies; Human vibration research, edited by S. Lippert, Pergamon Press, London (1963).
- [5] Dieckmann D.: Einfluss vertikaler Schwingungen auf den Menschen, Int. Z. angew. Physiol. 16, 519, (1957).
- [6] Dieckmann D.: Einfluss horizontalef mechanischer Schwingungen auf den Menschen, Int. Z. angew. Physiol. 17, 83, (1958).
- [7] Dieckmann D.: Mechanische Modelle für den vertikalschwingenden menschlichen Körper, Int. Z. angew. Physiol. 17, 57, (1958).
- [8] Finkle A. L., Poppen J. R.: Clinical effect of noise and mechanical vibrations of a turbojet engine on man, J. Appl. Physiol. 4, 183, (1948).
- [9] Franke E. K.: Mechanical impedance of the surface of the human body, J. Appl. Physiol. 3, 582, (1951).
- [10] Goldmann D. E., v. Gierke H.: Effect of shock and vibration on man; Shock and vibration handbook, edited by C. M. Harris and Ch. E. Crede, McCraw-Hill Co., London (1961).
- [11] Helberg W., Sperling F.: Verfahren zur Bewertung der Laufeigenschaften von Eisenbahnwagen, Organ für Fortschritten des Eisenbahnwesens 96, 12, (1941).
- [12] Hettinger F., Scheffler H.: Die Veränderungen des Ellenbogengelenkspaltes bei der Arbeit mit Drucklufthammern, Int. Z. angew. Physiol. 17, 284, (1958).
- [13] Hůzl F.: Onemocnění působené vibracemi; knadidátská disertační práce, Lékařská fakulta Karlovy University v Praze, (1959).
- [14] Hůzl F., Mainarová J., Suchý R.: Škodlivé působení vibrací a tlaku při práci s ručními motorovými pilami, Prac. lék. 13, 505, (1961).
- [15] Joachimsthaler J., Hůzl F.: Onemocnění ze současného působení vibrací a tlaku, Prac. lék. 12, 27, (1960).
- [16] Krýze B.: K otázce hygienického normování vibrací, Prac. lék. 14, 189, (1962).
- [17] Kuhn F.: Über die mechanische Impedanz des Menschen bei der Arbeit mit dem Press-lufthammer, Arbeitsphysiologie 15, 79, (1953).
- [18] Loeckle W. C.: Über die Wirkung von Schwingungen auf das vegetative Nervensystem und die Sehnenreflexe, Luftf. Med. 5, 305, (1941).
- [19] Louda L.: Mechanismus přenosu vibrací z průmyslového zdroje na člověka. Kandidátská disertační práce, Fakulta strojní ČVUT, (1966).
- [20] Mentberger J., Louda L.: Hygiena práce s přenosnými motorovými přístroji pro rozptýl pesticidů, Lesnický časopis 10, 823, (1964).

- [21] Miwa T.: Studies on hand protectors for portable vibrating tools, Industrial Health 2, 95, (1964).
- [22] Reiher H., Meister F. I.: Die Empfindlichkeit des Menschen gegen Erschütterungen, Forsch. auf dem Gebiet des Ing.-Wiss. 3, 177, (1932).
- [23] Sekyrová M.: Rozbor příčin odchodu ze zaměstnání u traktoristů, Prac. lék. 14, 125, (1962).
- [24] Tihelková D., Louda L.: Požadavky na úpravu stanoviště na samopojízdných vibračních válcích z hlediska fysiologie a hygieny práce, Prac. lék. 17, 9, (1965).
- [25] Zeller W.: Masseneinheiten für Schwingungsstärke und Schwingungsempfindungsstärke, Automobiltechn. Z., 95, (1949).
- [26] Vremennyje sanitarnye pravila po ograničeniju vlijanija vibraciji na raborajuščich ručnym pnevmatičeskim i električeskim instrumentom v proizvodstve, No 191-55, Ministerstvo zdravoochranjenija SSSR, Moskva, (1955).
- [27] Vremennyje sanitarnye pravila i normy po ograničeniju vibraciji rabočego mesta, No 280-59, Ministerstvo zdravoochranjenija SSSR, Moskva, (1959).
- [28] Směrnice o ochraně zdraví před škodlivými účinky mechanického kmitání, 3. návrh, ministerstvo zdravotnictví ČSSR, Praha, (1966).
- [29] VDI-Richtlinien 2057: Beurteilung der Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen, Berlin, (1963).

● Sušárna pro vysoušení hydroxidu hlinitého

V technologii hlinitku musí být hydroxid hlinitý vysoušen před kalcinací v rotační peci bez ztráty hydrátové vody. Firma Hazemag (NSR) ve spolupráci se společností SWISS Aluminium AG používá svou sušárnu s mechanicky zvěřenou vrstvou (viz ZTV roč. 2 (1959), č. 4, str. 200—201). Hydroxid hlinitý postupuje zařízením v soupravu se spalinami a je mechanicky rozvířován rotorem, umístěným ve spodní části horizontálně situované sušicí komory. Intenzivním vříšením částic a jejich řízeným postupem komorou se zabraňuje přesoušení částic hydroxidu. Sušicím prostředím je směs spalin a vzduchu o teplotě 500—600 °C; teplota odcházejících spalin je 100—120 °C. Sušárna tohoto typu se osvědčila zvlášt jako předsoušecí zařízení ve spojení s rotační pecí. V tomto případě byla teplota spalin na vstupu do řízení 350—400 °C. Během provozu bylo zjištěno, že se tímto uspořádáním snížila spotřeba tepla při zpracování hydroxidu sodného o 12 % a výkonnost zařízení stoupla o 35 %. (British Chemical Engineering č. 7, 1966, str. 625.)

(Tm)

● Nejvyšší přípustné hranice dopravního hluku v Anglii

Anglické ministerstvo dopravy předalo automobilovému průmyslu návrh na maximální přípustné hladiny hluku pro různé druhy moto-

rových vozidel, který má být uzákoněn. Po schválení návrhu zákona parlamentem bude policie provádět na silnicích namátkové kontroly (*Auto-Touring*). (Ra)

● Nová směrnice VDI — boj proti prachu na pracovišti

Výbor prašné hygieny VDI — odborné skupiny techniky prachu vypracoval směrnici č. 2262 (květen 1966), která se zabývá otázkami ochrany před prachem na pracovištích a doporučuje vhodná opatření k jejich řešení. Směrnice pojednává o všech znečištěních způsobených prachem. Platí jak pro běžný, tak i pro výbušný, zdraví škodlivý a jedovatý prach. Obrací se na podniky a výrobce vyrábějící stroje, přístroje a zařízení vyvíjející prach, i zařízení pro potíratání prachu.

Podle Staub 7/66.

(Je)

● Aktivita policie v Linci proti hluku

V období od května do září 1966 bylo v Linci policií zaregistrováno 1500 případů rušení klidu. 46% případů byly mopedy s „úpravami výfuku. Všechny přestupy byly přísně potrestány.

Pro řidiče vozidel existuje v Linci už určitou dobu možnost, dát si dobrovolně své vozidlo u policie z hlediska hlučnosti přezkoušet (*Oberösterreichische Nachrichten*). (Ra)

● Elektrický radiátor

Firma Witte Heiztechnik, Iserlohn, vyrábí řadu elektrických radiátorů. Radiátory mají olejovou náplň, takže nevyžadují žádnou obsluhu. Na čtyřech kloboukových kolečkách s dvojitými kuličkovými ložisky se dají lehce

dopravovat. Topný výkon se reguluje třístupňovým přepínačem.

Přístroj má zakryté regulační orgány, kontrolku a dvě pochromovaná držadla pro převážení. Na radiátor je možno nasadit plotnu, která umožní ohřívání pokrmů. Přístroj se vyrábí v pěti velikostech:

	R 10	R 15	R 20	R 25	R 30
Topný výkon [W]	1000	1500	2000	2500	3000
Napětí [V]	220	220	200	220	220
Proud max. [A]	6	10	10	15	15
Délka [mm]	570	630	775	980	1150
Hloubka [mm]	160	160	160	160	160
Výška [mm]	510	670	670	670	670
Počet žeber	10	11	14	18	21
Váha [kg]	18	37	48	60	72

HLH 12/66

(Je)

● Poškození sluchu švédských horníků

Lékařské prohlídky švédských horníků, kteří pracují v hluku více než 30 let, prokázaly, že jenom 18% vyšetřovaných neutrpolo poškození sluchu. U zbyvajících 82% byly zjištěny trvalé poruchy sluchu, jejichž velikost je dána tím, jak pracovníci používali v hlučném prostředí osobní ochranné pomůcky (*Säkerjets-meddelande*). (Ra)

● Klimatizační jednotka „Climatica“

Firma Conex, R. H. Steger KG, Böblingen, uvedla na trh novou klimatizační jednotku pro komfortní klimatizaci. V jednotce se provádějí tyto úpravy vzduchu:

1. Chlazení.
2. Vlhčení vzduchu vodou až do potřebného stavu.
3. Čištění vzduchu od prachu a sazí výměnným, propíracím elektrostatickým filtrem.
4. Dezodorizace a odstranění bakterií.
5. Úprava cirkulačního vzduchu.
6. Ohřívání vzduchu v přechodném a v chladném období o výkonu 1000 nebo 2000 W.

Jednotka má malou spotřebu elektrického proudu, bez ohřívání vzduchu pouze 30 W. Rovněž malá je spotřeba místa, protože trubkové nohy jsou odšroubovatelné a jednotka se může postavit na regál nebo na konzolu. Jednotka může být použita všude, kde je

vyžadován čistý upravený vzduch. Jednotka odpovídá podmínkám VDE (HLH 5/66). (Je)

● Boj proti hluku ve Švýcarsku

Podle směrnic, vydaných v r. 1964, lze řidičům motorových vozidel, kteří různými „úpravami“ výfukových tlumičů způsobili zvýšení hlučnosti svých vozidel, odebrat řidičský průkaz. V roce 1965 bylo v Zurichu kontrolováno asi 1000 sportovních vozů a z toho byl 20 majitelům odebrán ihned řidičský průkaz (*Neue Zürcher Zeitung*). (Ra)

● Sušení kávového extraktu v sublimační sušárně

Firma S-M Vacu-Freeze Corp., Bartoy, USA, založená v roce 1965, vyrábí rozpustný kávový výtažek, který je vysoušen jako jednolitý blok v sublimační sušárně. Extrakt z pražené kávy se postupně chladí až se zmrazí do bloků, které se pak vysoušejí v sublimační sušárně při teplotě $-24,4^{\circ}\text{C}$. Usušený produkt je krystalický a zachovává plný obsah těkavých a aromatických látek. Usušený extrakt se balí ve vakuu do sáčků, vhodných pro jeden šálek (1,5 g) popřípadě větších. Doba jednoho výrobního cyklu (pražení — extrakce — chlazení — sušení — balení) je 40 hodin, vlnatí sušení trvá 11—12 hodin. (Ref. žurnal Chimija, č. 20, 1966).

(Tm)

VÝPOČET VZDUCHOVÝCH CLON PODLE ELTERMANA

ING. KAREL HEMZAL

Katedra tepelné techniky a vzduchotechniky, ČVUT Praha

Výpočet je založen na představě clony jako dodatečně vřazeného odporu do chráněného otvoru. Eltermanova metoda vystihuje skutečnost lépe, než dosud používané způsoby výpočtu.

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

1. ÚVOD

Při návrhu vzduchové clony (nejčastěji vratové) postupují projektanti podle jedné ze dvou u nás rozšířených metod výpočtu [3], [4]. Používají diagramů, vypracovaných *Baturinem* na základě jeho experimentů s modelem budovy nebo postupují podle závislostí odvozených *Šepelevem* z představy o střetnutí dvou potenciálních proudů.

Metody, založené na výpočtu osy proudu clony [3], [6], [2] nedoznaly takového rozšíření.

Společným nedostatkem všech těchto metod je přílišná idealizace děje, k němuž u clony dochází, která spolu s nevhodnou extrapolací získaných podkladů mimo ověřenou oblast, vede k nepřípustným odchylkám parametrů navržené clony od hodnot skutečně potřebných [5], [7]. V roce 1959 publikoval *Elterman* metodu výpočtu clon, v níž předpokládal, že clona tvoří v cháněném otvoru vřazený odpor proudění vzduchu. Z věty o hybnosti pak odvodil základní výpočtové vztahy, které velmi dobře souhlasí s experimentálně získanými hodnotami. Vzhledem k tomu, že Eltermanova monografie [5] není běžně dostupná, je účelem článku, seznámit s ní čtenáře v rozsahu, umožňujícím její použití v projekci.

2. ZÁVĚRY METODY VÝPOČTU CLON PODLE ELTERMANA

Elterman odvodil pro průtokového součinitele otvoru, chráněného clonou, vztah

$$\mu = \frac{\sqrt{1 + 4\mu_0 D q^2} - 1}{2q^2 D} \text{ z něhož } q = \frac{1}{\mu} \sqrt{\frac{\mu_0 - \mu}{S_c D \varrho_e}} \text{ kde } D = \frac{S_v \varrho_{pr}}{S_c \varrho_e} \sin \alpha.$$

Jednoduchým rozbořem těchto vztahů zjistíme, že

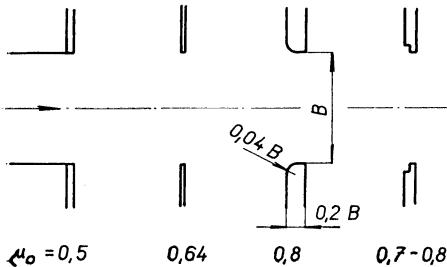
- Průtočné množství vzduchu, které je třeba dodávat clonou, je nepřímo úměrné odmocnině z D

$$q = \frac{Q_{M_r}}{Q_{M_{pr}}} \sim \frac{1}{\sqrt{D}}.$$

Avšak D sestává ze tří složek, proto

$$q \sim \sqrt{\frac{S_c}{S_v}}, q \sim \frac{1}{\sqrt{\sin \alpha}}, q \sim \sqrt{\frac{\rho_o}{\rho_{pr}}}, \text{ tj.}$$

čím menší bude poměrná velikost přívodní štěrbiny, čím větší bude úhel α a čím teplejší bude vzduch přiváděný clonou, tím menší bude potřebné průtočné množství vzduchu, dodávaného clonou k dosažení téhož efektu.



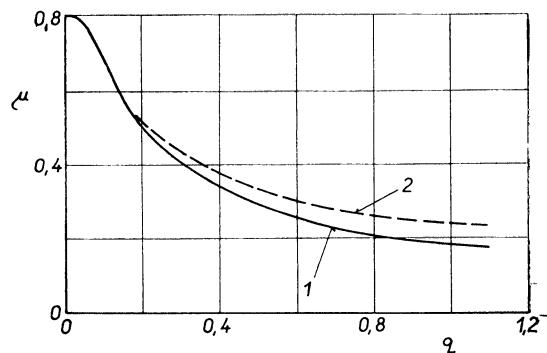
Obr. 1. Průtokový součinitel otvoru, nechráněného clonou μ_0 , pro různě provedenou hranu otvoru [s].

Velikost přívodní štěrbiny je dána technicko-ekonomickou rozvahou o velikosti provozních nákladů.

2. Čím větší bude μ_0 , tím větší bude (při jinak stejných podmínkách) průtokový součinitel otvoru chráněného clonou μ . Při konstrukci clony je proto nutné vhodně vytvořit vstupní hranu otvoru (obr. 1). Závětrí bez střechy vytvoří také křídla dělených vrat, otevřená na 90° .

Elterman také prověřil experimentálně, kdy je možno považovat dvoustrannou boční clonu za dvě jednostranné. Dospěl k závěru, že v prakticky používané oblasti ($q > 0,3$) dvoustranné clony potřebují více vzduchu, než jednostranné (obr. 2).

Clona musí bránit průtoku vzduchu otvorem, který způsobuje vedle gravitačních sil, také nevyváženosť celkové bilance nuceného větrání v budově (při přebytku vzduchu odváděného nad přiváděným) a účinek větru. Tlakový spád v otvoru se určí výpočtem aerace. Vliv větru se zahrne střední hodnotou aerodynamického tlaku vyvozeného větrem. V této souvislosti pojmenujme, že *Baturinovy* závěry o rozdílných podmínkách pro činnost clony pro



Obr. 2. Závislost součinitele průtoku otvorem, chráněným clonou μ na hodnotě q pro jedno a oboustrannou clonu se stejnými plochami štěrbiny $S_v/S_0 = 30$ a $\alpha = 45^\circ$ při $\mu_0 = 0,8$ [s] [5] (1 — křivka pro jednostrannou clonu, 2 — křivka pro oboustrannou clonu).

„nasávání“ a „vtlačování“ vzduchu otvorem nejsou správné. K rozdílným výsledkům došel Baturin na základě nevhodné provedeného experimentálního zařízení a nevhodným zpracováním výsledků měření. Elterman prokázal, že křivky v pomocném diagramu, které jsou označovány pro „vtlačování“ neplatí a výsledky splynou s průběhem závislosti při „nasávání“.

3. POSTUP VÝPOČTU

K návrhu clon je možno použít tabelovaných hodnot součinitelů μ nebo pomocných nomogramů, které byly uveřejněny v ZTV 6/66. Hodnoty μ jsou vypočteny ze základního vztahu a jsou korigovány výsledky experimentů. Korekce činí u jednostranných clon 1–1,02 u oboustranných 1–1,3.

Při výpočtu clony je možno postupovat takto:

- Zvolíme úhel α sklonu proudu ze štěrbiny k rovině otvoru. Při konstrukci clony v rovině otvoru je vhodné volit $\alpha = 45^\circ$ je-li vybudováno před otvorem závěť a $\alpha = 30^\circ$ pro otvor v nechráněné stěně (posuvná vrata). U clony v chodbě nebo v kanále je možno α volit větší (60 až 80°).
- Zvolíme poměrnou velikost štěrbiny clony S_v/S_c . Rozborem hospodárnosti provozu clon bylo zjištěno, že velikost štěrbiny závisí na délce otopného období a při střední době odkrytí otvoru 1,5 h za 24 hodin má hodnoty, uvedené v tab. I. Čím delší je otopné období, tím větší musí být velikost štěrbiny. Lze to vysvětlit zvětšováním podílu provozních nákladů (na elektrickou energii a teplo) a snižováním pořizovacích nákladů v celkových nákladech, vynakládaných na provoz clony při prodlužování doby, po kterou je clona v provozu (spotřeba elektrické energie je úměrná třetí mocnině výstupní rychlosti ze štěrbiny).
- Zvolíme poměrné množství vzduchu přiváděného clonou q . Optimální hodnoty q , stanovené ekonomickými rozbory jsou v tab. I.

Je-li nutno z hygienických důvodů (viz dále) vzduch přiváděný clonou ohřívat, je z hlediska hospodárnosti vhodné zvolit q blízké 1.

- Určíme průtokového součinitele otvoru chráněného clonou μ . Podle typu clony (jedno nebo oboustranné, clony se spodním přívodem považujeme za jednostranné), tvaru vstupní hrany otvoru (μ_0), zvolených hodnot α , S_v/S_c , q vyhledáme μ z tabulek nebo diagramů.
- Určíme průtočné množství vzduchu procházejícího otvorem, chráněným clonou $Q_{Mpr} = \mu S_v \sqrt{2 \cdot \rho_{pr} \cdot \Delta p}$. Přetlak v ose otvoru chráněném clonou, Δp , určíme stejně jako při výpočtu aerace, nebo při dodatečné instalaci clony do postavené budovy můžeme vyjít z rychlosti, naměřené ve skutečnosti. Střední hodnota této rychlosti bývá kolem 2–3 m/s (hodnota, vhodná k nejhrubšímu odhadu).

Přetlak v ose otvoru, vyvozený gravitačními silami (rozdílem měrných hmot vzduchu ve vytápěném prostoru ρ_i a vzduchu venkovního ρ_e) je úměrný výšce neutrální osy měřené od středu otvoru.

$$\Delta p = g h_n (\rho_e - \rho_i)$$

V případě, že hmotová množství vzduchu nuceně do provozu přiváděného a z něho odváděného jsou stejná, můžeme výšku neutrální osy určit ze vztahu

$$h_n = \frac{\rho_e}{\rho_i} = \left[\frac{\mu S_v}{(\mu S)_0} (1 - q) \sqrt{\frac{\rho_{pr}}{\rho_e}} + \frac{(\mu S)_p}{(\mu S)_0} \right]^2 \frac{\rho_e}{\rho_0} + 1$$

TAB. I HOSPODÁRNÁ VELIKOST ŠTĚRBINY CLONY A OPTIMÁLNÍ HODNOTY q PŘI PRŮMĚRNÉ DOBĚ ODKRYTÍ OTVORU 1,5 HODINY ZA 24 HODIN [8]

Délka otopného období [dnů/rok]	do 130	130—175	175—220	220—280	přes 280
S_e/S_c	40	30	20	15	10
q	0,45—0,55	0,5—0,6	0,6—0,7	0,7—0,8	0,75—0,85

TAB. II. PŘÍPUSTNÉ ODCHYLY TEPLIT VZDUCHU t_{pr} b PROVOZOVNĚ POBLÍŽ OTVORU, CHRÁNĚNÉHO CLONOU, OD TEPLIT V PRACOVNÍ OBLASTI t_{po} V OSTATNÍ ČÁSTI PROVOZOVNY ($t_{po} — t_{pr}$) [deg].

Charakteristika provozovny	Pracovní místa poblíž otvoru		
	jsou		nejjsou
	Práce lehká	Práce těžká	
Tepelná zátěž do 20 kcal/m ³ h	3	5	7
Tepelná zátěž přes 20 kcal/m ³ h	4	7	12
Vodní zisky značné	2	2	2

Poznámky k tab. II.

Při krátkodobém odkrytí otvoru (do 3 min) mohou být hodnoty ($t_{po} — t_{pr}$) zvýšeny 1,5krát.

U clon s přívodem vzduchu zdola, chránících otvor vyšší než 2 m, rozdíly teplot v tabulce mohou být zvýšeny 1,3 až 1,4krát.

V tabulce uvedené rozdíly teplot platí pro rychlosť vzduchu kolem pracovníků menší než 0,5 m/s. Při rychlosti 1 až 1,5 m/s musí být teplota směsi procházející otvorem t_{pr} o (2—3) °C vyšší než teplota v pracovní oblasti. Při rychlosti (2—2,5) m/s $t_{pr} = t_{po} + (5 — 6)$ °C.

Teplota vzduchu nemá být nikdy nižší +5 °C.

Vztah platí v případě, že se vzduch pro clonu nasává uvnitř provozovny a že výška neutrální osy*) je větší, než polovina výšky chráněného otvoru, neboť pak vstupuje vzduch celým průřezem otvoru dovnitř provozovny. Při nasávání vzduchu zvenčí odpadne součinitel $(1 — q) \rightarrow 1$.

Vliv větru zahrneme do výpočtu zvětšením statického přetlaku na stěnu o dynamický tlak vyvozený větrem, násobený střední hodnotou (v rovině otvoru) aerodynamického součinitele větru.

Výpočet je v tomto bodě komplikovaný v případě, že jde např. o vícepodlažní budovu, spojenou schodiště apod.

6. Určíme množství vzduchu, které je třeba přivádět clonou

$$Q_{Mc} = qQ_{Mpr}$$

7. Kontrolujeme hygienické podmínky pro pobyt pracovníků poblíž otvoru. Vzduchová clona musí být navržena tak, aby v pracovní oblasti přilehlé k otvoru byla

*) Výška neutrální osy se měří od středu vstupního otvoru.

teplota vzduchu jen o málo nižší, než uvnitř provozovny. Přípustný pokles teploty závisí na charakteru provozovny, na stupni intenzity fyzické práce a na tom, zda poblíž otvoru jsou stálá pracoviště (tab. II).

8. Určíme teplotu vzduchu přiváděného clonou. Z představy, že proud ze štěrbiny Q_{Mc} strahuje do clony stejně množství vzduchu venkovního Q_{Me} jako vnitřního a s použitím Abramovičova vztahu pro plochý zatopený proud pro množství vzduchu v proudu clony v místě vstupu do chráněného prostoru bude

$$Q_{Mc} + 2Q_{Me} = 1,69 Q_{Mc} \sqrt{\frac{al}{b}} + 0,2.$$

Pro obvyklou konstrukci štěrbiny je součinitel výšivosti $a = 0,1 - 0,2$. Délka osy proudů jako délka kruhového oblouku

$$l \approx \frac{\pi \cdot \alpha \cdot H}{180 \cdot \sin \alpha}.$$

Množství venkovního vzduchu, strženého clonou do chráněného prostoru

$$Q_{Me} = (\beta - 1) \frac{Q_{Mc}}{2}, \text{ kde } \beta = 1,69 \sqrt{\frac{al}{b}} + 0,2.$$

Z tepelné bilance clony pak určíme teplotu směsi $t_{pr} = \frac{t_e + t_i}{2} \left(1 - \frac{1}{\beta} \right) + \frac{t_c}{\beta}$

nebo potřebnou teplotu vzduchu přiváděného clonou $t_c = \beta t_{pr} - \frac{t_e + t_i}{2} (\beta - 1)$.

Rozborem tohoto vztahu zjistíme, že čím bude větší součinitel β , tím vyšší musí být teplota vzduchu, přiváděného clonou.

Snížit spotřebu tepla na ohřívání vzduchu pro clonu je možno vhodnou konstrukcí štěrbiny. Uspořádáním přívodní štěrbiny s kontrakcí proudu a dobrým vedením vzduchu usměrňovacími plechy lze snížit hodnotu součinitele výšivosti na $a = 0,1$. Spotřeba tepla také klesá s rostoucí šírkou štěrbiny b . Je také vhodné omezit výšku otvoru chráněného clonou.

Na závěr uvedeme několik poznámek o konstrukci a regulaci clon. Principiální uspořádání a konstrukční provedení clon je dáné především provozem v otvoru. V současné době jsou v praxi používány clony spodní, boční (u širokých otvorů oboustranné) a clony s přívodem vzduchu shora. Z těchto tří základních typů jsou clony boční, zvláště oboustranné, provozně nejméně hospodárné.

Clony jsou samy o sobě provozně dosti nákladné. Jsou však součástí vytápěcího systému provozovny a je proto třeba jejich hospodárnost takto vždy posuzovat. Při návrhu clon se vychází z extrémně nepříznivých povětrnostních podmínek. Aby byla činnost clony hospodárná a správná i při změně těchto podmínek, je vhodné vybavit clonu automatickou regulací. Ta by měla zabezpečovat např. pro vratovou clonu tyto úkony:

1. Otvírat vrata při přiblížení transportu a zavírat je po jeho projetí vraty.
2. Ovládat spouštění elektromotoru ventilátoru clony v závislosti na poloze vrat.
3. Regulovat množství vzduchu přiváděného clonou v závislosti na rozdílu tlaků uvnitř a vně budovy.
4. Regulovat teplotu vzduchu přiváděného clonou podle teploty vzduchu v provozovně v okolí vrat.

4. ZÁVĚR

Vzhledem k úvahám o typizaci vratových clon [1] je nutné založit jejich výpočty na metodě, která nejlépe vystihuje činnost clony. Metodu, vypracovanou Eltermanem, můžeme považovat v současné době za nejpropojovanější.

Zvýšení investičních nákladů, které by představovala instalace automatické regulace, je kompenzováno snížením nákladů provozních, zvláště u clon ve vratech s delší dobou otevření (největší vliv má regulace množství vzduchu, přiváděného clonou). Elterman uvádí, že se clona, pracující déle než 3 hodiny za 24 hodin, zaplatí za 3–4 roky. Příklad je uveden pro budovu, v níž se udržuje teplota 16–20 °C při zimní oblastní výpočtové teplotě –20 až –30 °C, investiční náklady na clonu 5 000–20 000 Kčs (1 rubl = 10 Kčs), ~ 8000 na regulaci a cenu tepla 40–50 Kčs/Gcal a elektrické energie 700–4000 Kčs/rok.

POUŽITÁ OZNAČENÍ

a — součinitel výšivosti,
 b — šířka štěrbiny clony [m],
 B — šířka otvoru, chráněného clonou [m],
 D — pomocný parametr,
 g — gravitační zrychlení [m/s^2],
 Q_m — hmotový průtok [kg/s],
 h — výška nad středem otvoru [m],
 H — výška otvoru, chráněného clonou [m],
 l — délka osy clony [m],
 Δp — přetlak v otvoru [N/m^2],
 q — poměrné hmotové průtočné množství,
 S — plocha, průřez [m^2],
 α — úhel sklonu proudu, vystupujícího ze štěrbiny k rovině vrat,
 β — pomocný parametr,
 μ — součinitel průtoku otvorem se clonou,
 ρ — měrná hmota [kg/m^3].

Indexy

c — parametry v přívodní štěrbině,
 e — zevnějšího vzduchu,
 i — vnitřního vzduchu,
 o — v odváděcím otvoru,
 O — pro otvor nechráněný clonou (clona vypnutá),
 p — v přiváděcích otvorech,
 po — v pracovní oblasti,
 pr — směsi procházející otvorem,
 v — vstupního otvoru (vrat).

LITERATURA

- [1] Kadlec V.: Navrhování vratových vzduchových clon. Sborník V. konference o vytápění a větrání, Praha 1965, s. 257–273.
- [2] Hladký V.: Příspěvek k výpočtu vratových vzduchových clon. Sborník V. konference o vytápění a větrání, Praha 1965, s. 274–282.
- [3] Pulkrábek J.: Větrání. SNTL, Praha 1961.
- [4] Špinar B.: Vzduchotechnická zařízení. Práce, Praha 1958.
- [5] Elterman V. M.: Vzdušnyje zavěsy. Moskva 1961.
- [6] Hladký V.: Vzduchové clony. Zpráva VÚV Praha, Z-65-405.
- [7] Hemzal K.: Metody řešení vzduchových clon. Práce k odborné kandidátské zkoušce, ČVUT Praha 1965.
- [8] Baturin V. V., Elterman V. M.: Aeracija promyšlennych zdani. Moskva 1963.

ROZHLEDY

Mezi velké výrobce, kteří se soustavně a progresivně zabývají aerací velkých hal, patří anglické firmy COLT VENTILATION AND HEATING LTD A GREENWOOD AIRVAC VENTILATION LTD. Firma COLD se hlavně zabývá aerací horkých a těžkých průmyslových hal, kdežto těžiště výroby firmy GREENWOOD převážně spočívá ve výrobcích pro aeraci hal bez značné tepelné zátěže.

Je možno konstatovat, že principy, podle kterých jsou výrobky téhoto firem konstruovány, v zásadě dobře souhlasí s poznatků a zkušenostmi, které získali čeští pracovníci v oboru aerace, mezi jinými Ing. Karel Maurer, CSc. a Ing. Dr. Ladislav Oppl, CSc. (viz publikaci Maurer „Větrání horkých provozů“).

Nepohyblivý světlík pro průmyslové provozy je znázorněn na obr. 1, obr. 2 a obr. 3. Je sestavován z jednotlivých typizovaných sekcí délky 1,95 m, šířky 2,70 m a výšky 1,80 m.

Na obr. 4 je víceúčelový regulovatelný světlík. Jeho rozměrový náčrtek je na obr. 5. Vyrábí se ve třech velikostech, jeho váha se pohybuje od 14,5 kg do 47 kg. Funkce světlíku je patrná z obr. 6 a 7. Světlík je opatřen zařízením, které jej automaticky otevře při náhlém havarijním vývěru tepla, dýmu nebo při požáru, viz obr. 8. Světlík může být opatřen více regulovatelnými prvky. Různé kombinacemi možnosti jsou uvedeny na obr. 9 až 14. Výčerněné prvky jsou neregulovatelné.

Dalším výrobkem pro aeraci velkých hal je nepohyblivá střešní žaluzie, jejíž nákres spolu s příkladem instalace je uveden na obr. 15. Pohled na žaluzie zvnitř haly je na obr. 16 a obr. 17. Tyto žaluzie se zvláště dobře osvědčily v těžkém průmyslu. Vyrábějí se převážně z hliníku ve 13 velikostech o stálé výšce (241 mm) a šířce (1956 mm). Délka žaluzí se pohybuje od 3810 do 7315 mm. Váha je v mezích 108 až 191,5 kg.

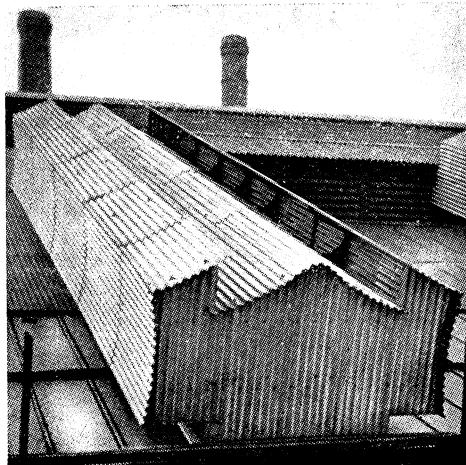
Na obr. 18 je příklad instalace jiného typu nepohyblivé střešní žaluzie, jejíž rozměrový náčrtek je na obr. 19.

Obdobná žaluzie v masivnějším provedení je znázorněna na obr. 20.

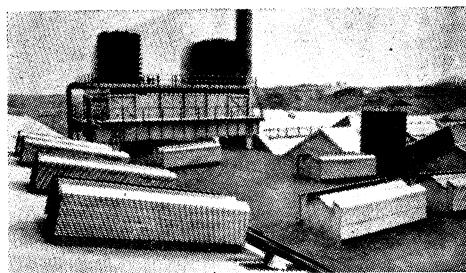
Žaluzie na obr. 21 a obr. 22 mohou být opatřeny jak pevnými, tak i regulovatelnými listy.

Všechny dosud uvedené typy výrobků mohou být ovládány buďto pneumaticky (obr. 23, obr. 24 a obr. 25) nebo pomocí lanek (obr. 26 a obr. 27).

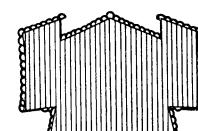
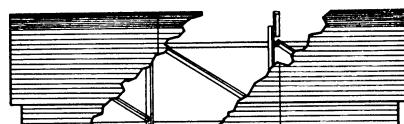
Regulovatelný světlík vhodný pro méně exponované tovární haly je znázorněn na



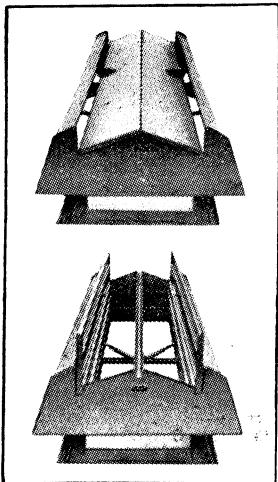
Obr. 1. Nepohyblivý světlík, celkový pohled (Colt Ltd).



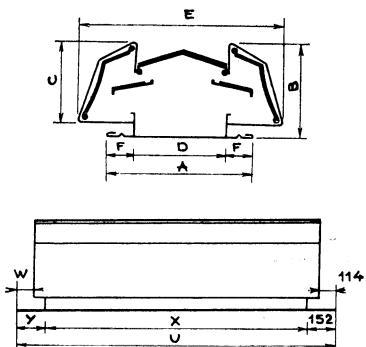
Obr. 2. Nepohyblivý světlík, situaciální umístění (Colt Ltd).



Obr. 3. Nepohyblivý světlík, detailní náčrt (Colt Ltd).



Obr. 4. Víceúčelový regulovatelný světlík (Colt Ltd).

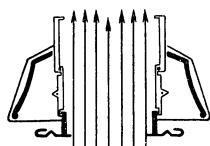


Obr. 5. Víceúčelový světlík, rozměrový náčrtek.

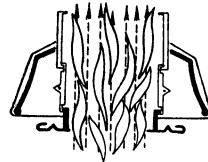
$A = 610$ až 914 mm, $B = 372$ až 542 mm, $C = 254$ až 424 mm, $D = 355$ až 610 mm, $E = 730$ až 1219 mm, $V = 1524$ až 2438 mm, $W = 66$ až 116 mm, $X = 1270$ až 2184 mm, $Y = 102$ až 153 mm (Colt Ltd).



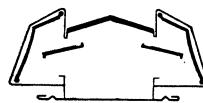
Obr. 6. Funkce víceúčelového světlíku při deštivém počasí (Colt Ltd).



Obr. 7. Funkce víceúčelového světlíku při slunečném počasí (Colt Ltd).



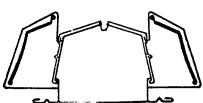
Obr. 8. Funkce víceúčelového světlíku při požáru (Colt Ltd).



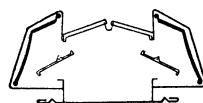
Obr. 9.



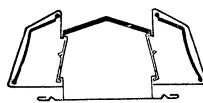
Obr. 10.



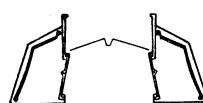
Obr. 11.



Obr. 12.

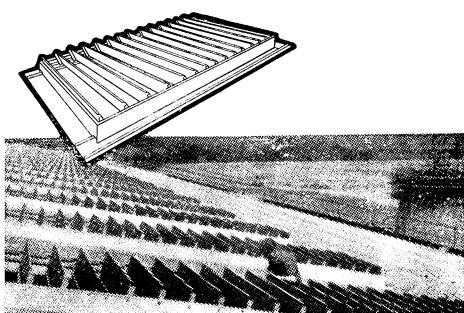


Obr. 13.

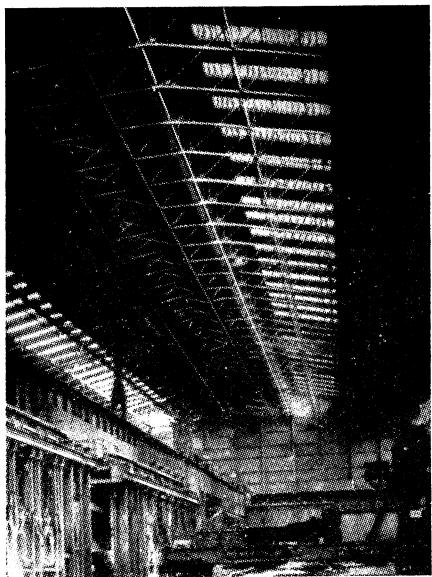


Obr. 14.

Obr. 9. až obr. 14. Možnosti ovládání jednotlivých částí víceúčelového světlíku (Colt Ltd).



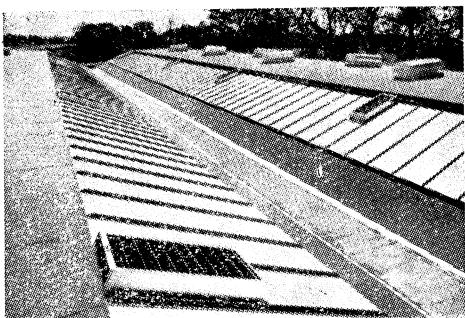
Obr. 15. Pohyblivá střešní žaluzie (Colt Ltd).



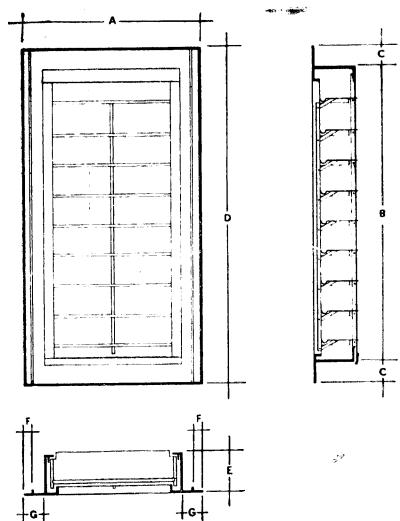
Obr. 16. Pohled na pohyblivé střešní žaluzie z vnitřku haly (Colt Ltd).



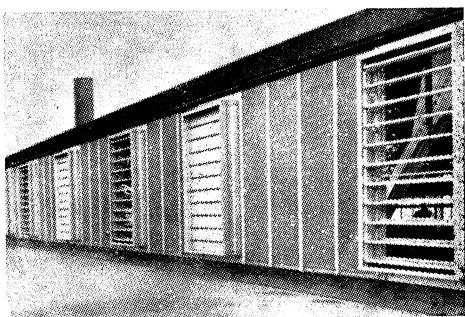
Obr. 17. Detailní pohled na pohyblivou střešní žaluzii (Colt Ltd).



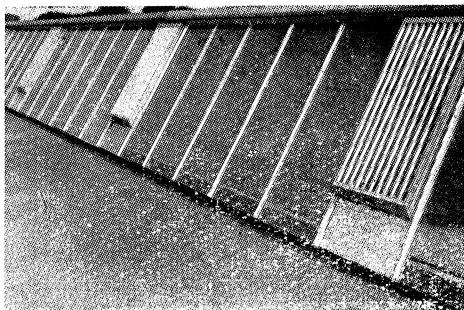
Obr. 18. Regulovatelná střešní žaluzie, příklad instalace (Colt Ltd).



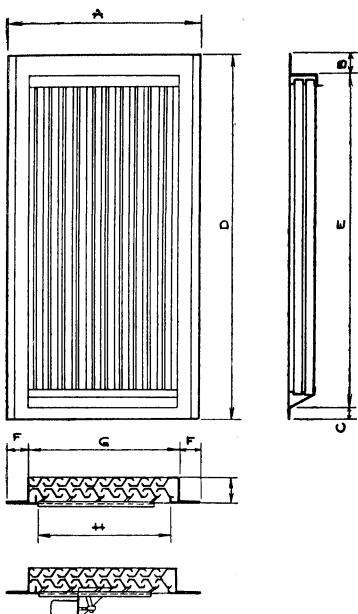
Obr. 19. Rozměrový náčrtek žaluzie na obr. 18.
 $A = 610$ až 711 mm, $B = 1219$ mm, $C = 76$ mm, $D = 1372$ mm, $F = 28,5$ mm, $G = 25$ až 76 mm (Colt Ltd).



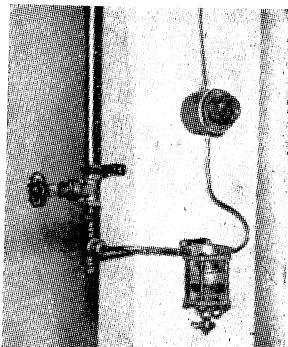
Obr. 20. Pohyblivá žaluzie instalovaná v boční stěně (Colt Ltd).



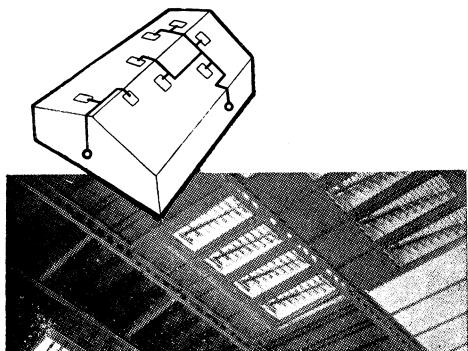
Obr. 21. Pohyblivá střešní žaluzie (Colt Ltd).



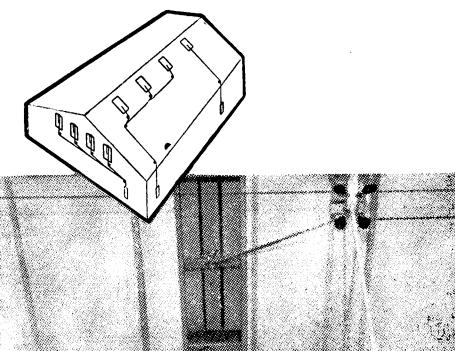
← Obr. 22. Rozměrový náčrtek žaluzie na obr. 21.
 $A = 610$ až 711 mm, $B = 81$ mm, $C = 66$ mm,
 $D = 1372$ mm, $E = 1133$ mm, $F = 25$ až
 76 mm, $G = 559$ mm, $H = 515$ mm, $I = 92$ mm
(Colt Ltd.).



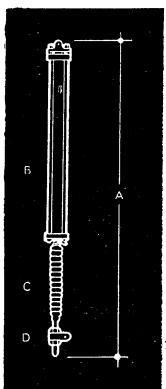
Obr. 25. Rozvod tlakového vzduchu pro pneumatické ovládání (Colt Ltd.).



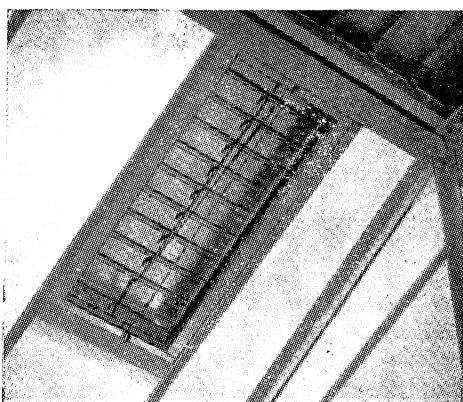
Obr. 23. Pneumatické ovládání střešních žaluzií (Colt Ltd.).



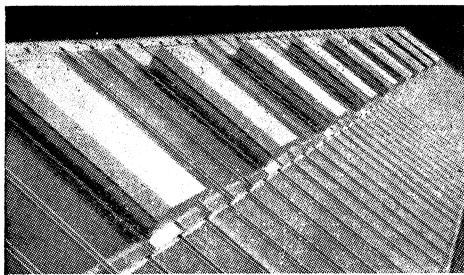
Obr. 26. Lankové ovládání střešních žaluzií (Colt Ltd.).



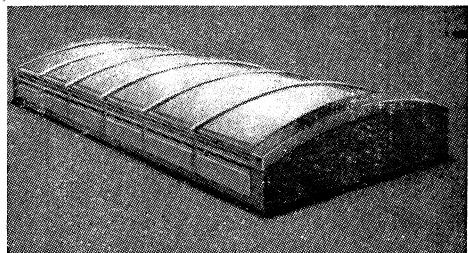
Obr. 24. Pneumatický ovládací prvek.
 $A_{\max} = 0,73$ m, B — tlakový válec, C — manžeta z PVC, D — koncová příchytnka (Colt Ltd.).



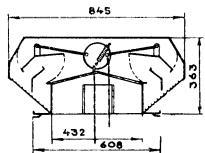
Obr. 27. Lankové ovládání střešní žaluzie (Colt Ltd.).



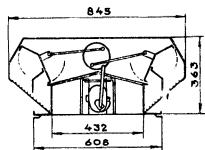
Obr. 28. Regulovatelný světlík, příklad instalace (Greenwood Ltd.).



Obr. 32. Průběžný průsvitný světlík (Greenwood Ltd.).



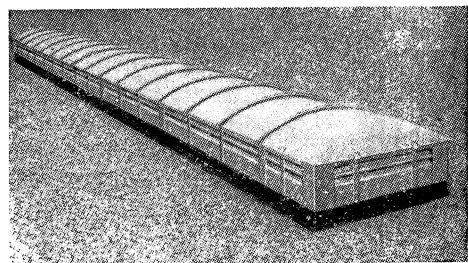
Obr. 29. Ruční ovládání světlíku na obr. 28, na obr. světlík otevřen (Greenwood Ltd.).



Obr. 30. Světlík na obr. 28 ovládaný elektromotorem, na obr. světlík uzavřen (Greenwood Ltd.).

Výška umístění světlíku [m]	Rozdíl teplot [°C]	Objemový průtok vzduchu [m^3/h] pro světlík délky		
		1,17 m	1,78 m	2,39 m
3	5,5	1940	2889	3875
	11	2223	3313	4450
	16,5	2450	3682	4928
	22	2634	3965	5320
6	5,5	2223	3133	4450
	11	2634	3965	5320
	16,5	3030	4588	6175
	22	3384	5098	6840
9	5,5	2450	3682	4928
	11	3030	4588	6175
	16,5	3526	5324	7150
	22	3951	5919	8000
12	5,5	2634	3965	5320
	11	3384	5098	6840
	16,5	3951	5919	8000
	22	4475	6712	9000
15	5,5	2869	4361	5895
	11	3682	5636	7595
	16,5	4361	6669	9000
	22	4928	7562	10900

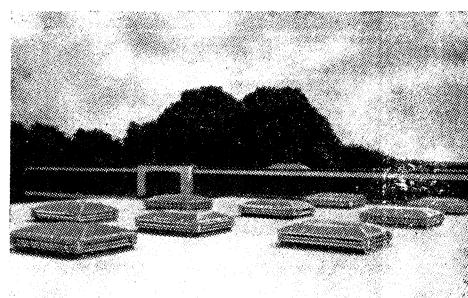
Obr. 31. Vzduchové výkony světlíku na obr. 28 (Greenwood Ltd.).



Obr. 33. Průběžný průsvitný světlík (Greenwood Ltd.).



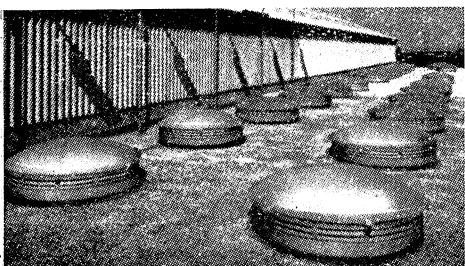
Obr. 34. Čtyřhranné průsvitné větrací hlavice (Greenwood Ltd.).



Obr. 35. Čtyřhranné průsvitné větrací hlavice (Greenwood Ltd.).



Obr. 36. Čtyřhranné průsvitné větrací hlavice (Greenwood Ltd.).



Obr. 37. Kruhové průsvitné větrací hlavice (Greenwood Ltd.).

obr. 28. Vyrábí se ve třech velikostech, mění se jenom délka světlíku — od 1,17 do 2,39 m. Šířka světlíku je 0,83 m, výška 0,35 m. Křídla

světlíku mohou být ovládána buď ručně pomocí lanek (obr. 29) nebo elektromotorem (obr. 30). Objemový průtok odvedeného vzduchu v závislosti na teplotním spádu, délce a umístění světlíku je uveden v tabulce na obr. 31. Na obr. 32 až obr. 37 jsou uvedeny světlíky s průhlednou nebo průsvitnou vrchní klenbou, která může být provedena ze skla, akrylátu, lisovaných skleněných vláken nebo laminovaného PVC. Boční ventilační otvory jsou opatřeny regulovatelnou klapkou.

Světlík na obr. 32 je vyráběn v 9 velikostech, jmenovitá šířka se pohybuje od 0,91 do 2,13 m, výška od 0,47 do 0,64 m. Délka světlíku může být libovolný násobek hodnoty 0,6 m. Obdobný světlík je na obr. 33.

Různé typy čtyřhranných větracích hlavic jsou znázorněny na obr. 34, obr. 35 a obr. 36. Každý z nich se vyrábí ve 13 provedeních, půdorysné rozměry větracích hlavic se pohybují od 0,61 × 0,61 m do 2,44 × 1,22 m, maximální rozměr čtvercových hlavic je 1,83 × 1,83 m. Na obr. 37 je uvedena obdobná větrací hlavice v kruhovém provedení. Je vyráběna v 10 velikostech, průměr se pohybuje od 0,46 do 1,82 m.

Popov

Článek byl sestaven na základě materiálů těchto firem:

[1] COLT VENTILATION AND HEATING LTD, Surbiton, Surrey Anglie

[2] GREENWOOD'S AND AIRVAC VENTILATING CO. LTD Beacon House, Kingsway, London WC 2 — Anglie

ČLOVĚK A STROJ

Mezinárodní sympozium o ergonomii aplikované na konstrukci strojů

Mezinárodní úřad práce v Ženevě a sekce pracovního lékařství Čs. lékařské společnosti J. E. Purkyně ve spolupráci s Čs. komitétem pro vědecké řízení při ČSVTS pořádá v Praze ve dnech 2.—7. října 1967 mezinárodní sympozium o ergonomii aplikované na konstrukci strojů.

Program sympozia je rozdělen podle následujících vědních disciplín: antropologie, fyziologie, psychologie, hygiena práce. Dále jsou do programu zařazeny otázky bezpečnosti práce a otázky praktické aplikace poznatků těchto vědních disciplín.

Musíme mít odborníky, kteří budou umět poznatky základního vědeckého vyzkumu

aplikovat na konkrétní situace v provozu. Výchova těchto odborníků je záležitostí především vysokých škol, ale i postgraduální výchovy. Poněvadž je velmi obtížné při dnešním pokroku a specializaci vědy obsáhnout jak hluboké znalosti technologie a konstrukce strojů, tak i znalosti z anatomie, fyziologie a psychologie člověka, je nutno vytvářet pracovní teamy z jednotlivých specialistů, kteří se soustředí na komplexní řešení jednotlivých úkolů.

Mnohé výsledky dosavadních prací v oboru ergonomie již mohly být vtěleny do různých předpisů, směrnice nebo norem a byly realizovány již při konstrukci některých strojů, úpravě pracovního prostředí a staly se tak opěrným bodem pro technické pracovníky.

Účelem sympozia je dát odpověď na některé aktuální problémy:

- podnítit, usnadnit a zajistit nejen ve výzkumu, ale zvláště při praktické aplikaci, mezinárodní výměnu zkušeností v oboru ergonomie,
- podporovat iniciativu, směřující k normalizaci metod a prostředků ke zlepšení bezpečnosti a výkonnosti strojů a práce.

Pro nás stát je zvláště významné uspořádání tohoto sympozia, poněvadž se ergonomické poznatky počínají uplatňovat v širokém měřítku i v naší praxi.

Sympozium se bude konat v hotelu International za účasti vědeckých pracovníků jednotlivých vědních disciplín i pracovníků z praxe. Podle velikého množství přihlášených referátů z celého světa slibuje sympozium přínos mnoha cenných zkušeností.

Jednací jazyky sympozia budou: angličtina, francouzština, němčina a ruština. Adresa sekretariátu: Ústav hygiony práce a chorob z povolání, Praha 10, Šrobárova 48.

Zelený

PLYNOVÉ KOTELNY

Ještě v tomto roce budou zahájeny rozsáhlé dodávky zemního plynu ze SSSR. Rovněž kombináty na zpracování ropy, jakož i kombináty na zpracování hnědého uhlí, jsou již ve stádiu pokročilé výstavby a jejich nabíhající produkce se začíná projevovat celkovým přínosem pro naše hospodářství (např. produkce propan-butanu, topné směsi).

Soubor těchto opatření umožňuje nyní i ve výhledu mimo jiné také znatelný přispěvek plynu k odkoupení měst a zajištění moderního pohodlného vytápění. Velmi výhodné je využití této ušlechtilé energie v lokálních nebo etážových spotřebičích (zemní plyn není jedovatý). V některých případech však může být z různých důvodů výhodné i využití (zejména zemního plynu) v kotelnách. Pro tyto případy jsou zde dále uváděny v současné době platné plynárenské směrnice č. 37 pro projektování plynových kotelen.

1. Tyto směrnice platí pro otopení svitiplyinem a zemním plynem u kotlů ústředního vytápění a ústřední přípravy teplé vody v obytných a veřejných budovách.

Neplatí pro rodinné domky a obytné budovy do 6 bytových jednotek. Zmíňená zařízení podléhají všem platným ustanovením, daným zejména ČSN 38 6441 a 73 0760, které prakticky jsou těmito předpisy doplňovány.

Pro nově budované plynové kotely platí tyto předpisy v plném rozsahu. U stávajících kotelen, které odpovídají dosavadním předpisům a jen v některých bodech nesouhlasí s těmito předpisy, se nemusí provádět úprava, jestliže to nemá vliv na bezpečnost. Rozhodne o tom a případně termíny k provedení změn stanoví plynárenský podnik podle zákona 67/60 Sb (plynárenský zákon).

2. Nedovoluje se zařizovat plynový otopení v kotelnách nacházejících se ve výškových budovách o více než 10 podlažích a nedoporučuje se ho zařizovat bezprostředně pod místnostmi, které slouží jako shro-

maždiště osob, například sály, učebny, nemocniční místnosti apod.

3. Kotelná musí být oddělena od ostatních místností nehořlavými stěnami a pevným nehořlavým stropem podle ČSN 73 0760. Musí mít samostatný východ do volného prostoru (dvě otevíratelné ven), a to i v případě, že je proveden východ do domovní komunikace. Dále musí být instalovány výfukové stěny podle normy 73 0760, zajištěno pěirozené nebo umělé větrání (přetlakové), dimenzované tak, aby bylo zajištěno dostatečné množství vzduchu pro hořáky a pro pětinásobnou výměnu vzduchu v kotelně. Vypínač ventilátoru musí být umístěn před vchodem do koteleny. Elektroinstalace může být provedena pro stupeň nebezpečí 0.
4. Má-li se v obytné nebo veřejné budově použít plynové vytápění pro kotel ústředního vytápění, musí být pro tento účel zřízena samostatná plynová přípojka. Je-li v téze budově použito plynu také k jiným účelům, např. v bytech, takže budou do budovy dvě plynové přípojky se dvěma samostatnými vnitřními rozvody, nesmí být nikde vzájemně propojeny, i kdyby v nich byl stejný provozní tlak. Společné přípojky lze použít do příkonu kotle 100 000 kcal/h.
5. Plynové koteleny mohou být připojeny na plynovod nízkotlaký, středotlaký a ve výjimečných případech na vysokotlaký s příslušným regulačním zařízením. Připojení na nízkotlakou síť se smí provést jen v případě, že nebudou tím ohroženy tlakové poměry sítě.
6. Přívod se provede pokud možno přímo do koteleny, anž by procházel jinými místnostmi. Zvláště se nesmí vést transformačními stanicemi, strojovnami, skladovacími prostory a veřejně přístupnými vnitřními komunikacemi objektů.
7. Hlavní uzávěr se umístí před budovou tak, aby byl snadno přístupný.
8. Uvnitř budovy musí být vedeno potrubí

- viditelně na podpěrách 10 cm od zdí a minimálně 2 m vysoko od podlahy.
9. Rozebíratelných spojů potrubí se smí používat jen pro spojení armatur a připojení ke kotlům.
 10. Plynové kotelny musí být vybaveny regulátorem tlaku plynu, plynometrem a zabezpečovacím zařízením. Jsou-li napojeny na nízkotlakovou síť, v níž tlaky odpovídají ČSN 38 6411, doporučuje se vybavení regulátorem tlaku.
 11. Nízkotlaké regulátory (tj. maximální vstupní tlak 500 kpm^{-2}) není nutné vybavovat žádným zabezpečovacím zařízením, je však nutné, stejně jako u středotlakých regulátorů, odvětrat prostor nad membránou trubkou do volného prostoru tak, aby plyn v případě unikání nikoho neohrozil. Je-li přitom použito pro měření spotřeby plynu nízkotlakého membránového plynometru, je nutno jej zajistit proti poškození stoupnutím tlaku při selhání regulátoru.
 12. Středotlaké a vysokotlaké regulátory musí být opatřeny tímto zabezpečovacím zařízením:
 - a) samočinný bezpečnostní uzávěr, který uzavře přívod plynu, jestliže tlak za regulátorem stoupne nad nejvyšší nebo klesne pod nejnižší přípustnou mez, s možností opětovného otevření jen ručně;
 - b) pojíšťovací ventil (není-li již vestavěn v regulátoru), který vypustí přebytečné množství plynu při malé netěsnosti regulátoru a znemožní tak stoupnutí tlaku plynu za regulátorem nad přípustnou mez, která však musí být nižší, nežli je nastavení bezpečnostních uzávěrů. Odfuk od pojíšťovacího ventilu musí být vyveden do volného prostoru, aby unikající plyn nikoho neohrožoval.
 13. Nízkotlaké regulátory se mohou umístit uvnitř budovy za stejných podmínek jako plynometry. Středotlaké regulátory do průtoku $60 \text{ m}^3/\text{h}$ mohou být umístěny stejným způsobem jako regulátory nízkotlaké.
 - Středotlaké regulátory o větším průtoku, než $60 \text{ m}^3/\text{h}$, nejvýše však $200 \text{ m}^3/\text{h}$, mohou být též umístěny uvnitř budovy, musí však pro ně být zřízen uzavřený prostor s dostatečným větráním do volného prostoru. Vysokotlaké regulátory je nutno umístit v každém případě mimo budovu.
 14. Před každým regulátorem musí být uzávěr. Je-li před regulátorem bezpečnostní klapka nebo filtr nebo obojí, umísti se předepsaný uzávěr před všechny tyto armatury.
 15. Plynometry musí odpovídat svou konstrukcí a provedením provoznímu tlaku a umístit se pokud možno společně s regulátorem.
 16. Plynometry, regulátory i zabezpečovací zařízení musí být chráněny proti mechanickému poškození.
 17. Obtoky u regulátorů a plynometrů se nepředepisují a řídí se podle požadavku odběratele.
 18. Na nejvzdálenějším místě rozvodu plynu musí být zařízení pro bezpečné odvzdušnění s odbočkou pro braní kontrolního vzorku, jež musí mít závitovou zátku. Tuto odbočku je nutno umístit před odvzdušňovací uzávěrkou.
 19. Plynový rozvod se natře žlutě.
 20. Kotelna, vytápěná plynem, musí mít samostatný komín.
 21. Každý kotel musí být opatřen kouřovým hradítkem.
 22. Doporučuje se na zadní stěně kotle a na kouřovém kanále umístit výbušné klapky.
 23. Smí se používat jen hořáků středotlakých nebo hořáků s přívodem nízkotlakého plynu a tlakového vzdachu. Každý hořák musí být vybaven hlídáčem plamene.
 24. Mimo běžné přístroje, související s provozem kotlů, musí být u každého kotla:
 - a) citlivý tahomér,
 - b) pro celou kotelnu nejméně 1 dobré viditelné manometr pro měření tlaku plynu,
 - c) samočinná regulace teploty vody nebo tlaku páry.
 25. Provoz plynových kotlů se musí řídit provizorními a bezpečnostními předpisy vypracovanými s ohledem na místní podmínky. Z nich musí být patrnou, jak se zařízení uvádí do provozu, jak pracuje za provozu, jak se uvádí mimo provoz a jak se postupuje při poruchách. Tyto předpisy musí být spolu se schématem plynového zařízení vyvěšeny na dobré viditelném místě. Pokud nejsou provozní a bezpečnostní předpisy vypracovány, nesmí se plynové zařízení uvést do provozu.
 26. Obsluhovat tato zařízení mohou jen osoby fyzicky k tomu způsobilé, starší 18 let, které složily zkoušku z technického minima používání plynu a z praktické obsluhy před zástupcem porovozovatele a zástupcem dodavatele plynu.
 27. Dodavatel plynového zařízení je povinen předat se zařízením technickou dokumentaci v rozsahu platných předpisů a ČSN, zejména:
 - a) schematický plán zařízení a popis funkce,
 - b) předpisy pro obsluhu,

- c) předepsané atesty pro použité strojní části a trubní materiál.
28. Před vstupem do kotelny musí být dobře viditelné nápis „Nepovolený vstup zakázán“.
29. Pro zajištění požární bezpečnosti kotelny musí být na vhodném a přístupném místě umístěny ruční hasicí přístroje, a to v souhlasu s orgánem požární inspekce.
30. Doporučuje se pro každou plynovou kotelnu opatřit interferenční zvukový detektor na plyny ZDP 1.

Související normy

- 73 0760 — Požární předpisy
38 6441 — Předpisy pro instalaci domovních plynovodů a přípojek

- 38 6412 — Předpisy pro stavbu a provoz plynovodů v průmyslových závodech
38 6411 — Předpisy pro stavbu a provoz nízko-tlakých plynovodů.

Poznámka

V místech, určených pro teplárenské zásobení teplem, se doporučuje nejdříve projednání s teplárnou. Bez souhlasu teplárny v zájmové teplárenské oblasti by neměla být plynová kotelna budována.

Merta

PATENTY

Turbokompresor s otevřenými dělenými mezistěnami;

Ing. Z. Šejgra, Ing. L. Lašťovka a Ing. M. Futtera; č. 114 356, tř. 27c, 12/15, MPT F 04d (od 29. 6. 1963).

Sedlový světlík s determinální clonou;

Ing. B. Berounský; č. 114 419, tř. 37a, 6, 37c, 9/02, MPT E 04b (od 2. 12. 1963).

Počítací pravítka pro výpočet stínících stěn k ochraně před radioaktivními zdroji záření;

J. Lavie; č. 114 484, tř. 42m, 33/01, MPT G 06g (od 8. 9. 1959).

Regulátor plamene pro hořák;

H. Höpfner; č. 114 566, tř. 4g, 51/10, MPT F 21j (od 12. 9. 1962).

Ručové smyčkové zabezpečovací zařízení teplovodních otopených soustav s tlakovým expandérem;

J. Valkovič; č. 114 585, tř. 36c, 12/04, MPT F 24d, (od 16. 11. 1962).

Způsob výroby vložek pro filtry,

Ing. F. Litoš a V. Fučík; č. 114 589, tř. 12d, 23, 12d, 25/01a, 48c¹, 14, MPT B Old (od 22. 11. 1962).

Způsob výroby celulosových vložek pro filtry a filtračního papíru pro filtry;

Ing. F. Litoš a V. Fučík; č. 114 590, tř. 12d, 25/01, 55f, 12/10, MPT B Old (od 22. 11. 1962).

Pneumatický detektor chromatografických frakcí;

Ing. J. Novák a Ing. J. Janák; č. 114 605, tř. 421, 4/10, MPT G Oln, (od 14. 2. 1963).

Vysokotlaká rtuťová výbojka;

Ing. M. Veselý, M. Neužil a O. Anděl; č. 114 638, tř. 21f, 84, MPT H Olj, (od 25. 5. 1963).

Ochranné zařízení pro výstup a sestup na stožár se stupňáčkami;

M. Růžička a M. Kutina; č. 114 666, tř. 61a, 8/04, MPT A 62b (od 25. 7. 1963).

Automatická čistička stříškacích pistolí;

J. Koun; č. 114 672, tř. 75c, 23/01, MPT B 44d (od 9. 8. 1963).

Indikace lokálního zvýšení teploty;

Z. Spurný, č. 114 689; tř. 421, 8/01, MPT G Olk (od 11. 9. 1963).

Chránič ruky proti otřesům;

A. Schorná, č. 114 694; tř. 3b, 18, MPT A 41d (od 24. 9. 1963).

Průmyslový tkaninový filtr;

Ing. K. Ticha, č. 114 770; tř. 50e, 7, MPT B 02h (od 29. 1. 1964).

Pochodeň pro spalování odpadních plynů;

Ing. Dr. L. Olšanský; č. 114 774, tř. 24c, 10, 4g, 55, MPT F 23f, F 21j (od 18. 12. 1963).

Zařízení k absorpci plynů v kapalinách;

Ing. V. Kaláb, č. 114 789; tř. 12e, 1/02, MPT B Old (od 26. 3. 1964).

Mokrý odlučovač pevných a kapalných nečistot ze vzduchu;

J. Ambrož a Ing. O. Štorch; č. 114 798, tř. 12e, 2/01, MPT B Old (od 11. 4. 1964).

Svislé spalinové vytápěcí těleso;

V. Slaba; č. 114 802; tř. 36a, 14/04, MPT F 24b (od 24. 4. 1964).

Zařízení pro směšování plynů s kapalinami;

V. Rybář; č. 114 807; tř. 12e, 4/01, MPT B Olf (od 5. 5. 1964).

Svislé spalinové vytápěcí těleso;

V. Slaba; č. 114 808, tř. 36a, 14/06, MPT F 24b (od 8. 5. 1964).

Neprůbojná kápilární pojistka proti zašlehnutí plamene do nádrže s hořlavinou;

Dr. Ing. J. Neumann; č. 114 817, tř. 81e, 139, MPT neuvedena (od 22. 7. 1963).

Topeniště násypních kamen se zařízením pro oddělené přikládání jednaka mourovitého paliva a jednaka hrubozrnného paliva;

K. Uhlík; č. 114 819, tř. 36 a, 1/20, MPT F 24b (od 10. 1. 1964).

Způsob a zařízení pro úpravu výfukových plynů spalovacích motorů;

J. Fiala; č. 114 889, tř. 46c⁶, 6/02, MPT F 02f (od 12. 10. 1962).

Tlumič huku výfukových plynů, zejména pro dvoudobé spalovací motory;

Ing. B. Špáta; č. 115 008, tř. 46c⁶, 1/01, MPT F 02f (od 15. 7. 1963).

Zařízení pro okamžitou výstrahu nebezpečí v dolech;

V. Kuchta; č. 115 142, tř. 74c, 10, 5d, 8, MPT A 62b, E 21f (od 17. 2. 1962).

Zařízení k čištění olejových filtrů;

A. Němec; č. 115 163, tř. 12d, 23, MPT B Old (od 23. 5. 1962).

Kapilární uzávěr proti prošlehnutí plamene;

Ing. Dr. J. Neumann a B. Neumannová; č. 115 182, tř. 4c, 18, MPT F 21f (od 15. 10. 1962).

Způsob suchého přetržitého mechanického odlučování jemných částic a zařízení k jeho provedení;

Prof. Ing. Dr. J. Čermák; č. 115 259, tř. 50e, 2/01, MPT B 02h (od 8. 7. 1963).

Koncovka pro intensivní odsávání výfukových plynů u spalovacích motorů;

Ing. K. Neugebauer; č. 115 267, tř. 46c⁶, 1/01, MPT F 02f (od 4. 9. 1963).

Způsob odstraňování exhalací při výrobě superfosfátů;

Dr. Ing. M. Černý Ing. V. Lakota a Ing. J. Bartoš; č. 115 285, tř. 16, 1, 12i, 26, MPT C 05b, C 01b (od 2. 11. 1963).

Ventilová dýchací komora pro plynové masky;

M. Procházka; č. 115 339, tř. 61a, 29/13, MPT A 62d (od 15. 6. 1961).

Bezpečnostní násypka pro ventilátory, metáče, píce atd.;

B. Hampl a J. Valenta; č. 115 354, tř. 45e, 21/00 MPT A 01f (od 14. 1. 1964).

Zapojení větracího systému nádrži ve skladech benzínu a motorové nafty;

Ing. Dr. J. Neumann; č. 115 380, tř. 81a, 139, 81e, 143, MPT B 65g (od 29. 2. 1964).

Sprchový odlučovač prachu se zvukovým generátorem;

Ing. Fr. Wicha; č. 115 382 tř. 24g, 6/30, 26d, 2, MPT F 23j, C 10k (od 7. 3. 1964).

Zapojení pro měření amplitudy chvění;

Ing. Dr. M. Navrátil; č. 115 506, tř. 42k, 21/01a 42c, 42, MPT G 01m, G 01c (od 5. 2. 1963).

Metoda pro zjištování odolnosti isolačních materiálů vůči vlhkosti;

Ing. M. Rychtera; č. 115 514, tř. 42i, 19/04, MPT G 01k (od 13. 3. 1963).

Svítidlo s barevným světlem;

F. Merenda a J. Satrapa; č. 115 532, tř. 63c, 62/01, MPT B 62d (od 24. 5. 1963).

Přístroj pro plynulé měření rychlosti změny teploty;

A. Ondra; č. 115 533, tř. 42i, 8/02, 42i, 8/90, MPT G 01k (od 29. 5. 1963).

Redukční zařízení s možností automatické regulace výtokového množství;

J. Kohlíček; č. 115 569, tř. 47g, 48/01, MPT F 06k (od 24. 7. 1963).

Zapojení pro dálkové měření teploty ve výbušném prostředí;

S. Bohata; č. 115 570, tř. 42i, 8/02, MPT G 01k (od 26. 7. 1963).

Hlídač hladiny sypekých zrnitých hmot v zásobnicích;

Ing. M. Holec; č. 115 636, tř. 42e, 27, MPT G 01f (od 16. 12. 1963).

Tlumič huku vzduchových motorů;

J. Jany a Ing. F. Linhart; č. 115 681, tř. 46d, 5/01, MPT F 02g (od 11. 3. 1964).

Způsob čištění filtrační látky pro vzdušiny;

Ing. Z. Rychlík; č. 115 699, tř. 50e, 4/01, 50e, 7, MPT B 02h (od 30. 6. 1964).

Širokopásmový měřič intenzity magnetického pole pro hygienické účely;

Ing. J. Musil a Ing. K. Marha; č. 115 714, tř. 21a⁴, 71, MPT G 01r (od 25. 3. 1964).

Zařízení k osvětlování vnějšího okraje vozovky nezávislým svítidlem motorových vozidel;

Dr. Ing. E. Pelich; č. 115 802, tř. 63c, 62/10, MPT B 62d (od 18. 5. 1961).

Způsob a zařízení k sušení dřeva dielektrickým ohřevem s předchozím zvláčněním dřevní hmoty propařováním;

- Ing. L. Dvořák, Ing. O. Petr, Ing. M. Langmajer, V. Křupala a E. Matějíček; č. 115 835, tř. 38h, 1/01, MPT B 27k (od 22. 6. 1962).
- Stropní svítidla, zejména pro vozidla, s vypínačem;*
V. Zmrzlík a J. Žitník; č. 115 849, tř. 63c, 62/01, MPT B 62d (od 17. 12. 1962).
- Zařízení k vyhřívání obleku pro jednostopá vozidla výfukovými plyny spalovacího motoru;*
J. Houser a B. Houser; č. 116 021, tř. 3b, 13, MPT A 41d (od 17. 2. 1964).
- Způsob a zařízení k ochraně horakovodní tepelné sítě;*
Ing. J. Valášek; č. 116 047, tř. 36e, 7/01, MPT F 24g (od 25. 3. 1964).
- Žaluziový odlučovač prachu;*
V. Navara; č. 116 049, tř. 50e, 3/01, 50e, 2/50, MPT B 02h (od 27. 3. 1964).
- Přístroj k průběžnému stanovení CO_2 ve vzduchu a jiných plynech;*
J. Čátský a Dr. B. Slavík; č. 116 169, tř. 42 1, 4/05, MPT G 01n (od 2. 3. 1962).
- Způsob měření a regulace odporu tlakových filtrů;*
Ing. K. Ctibor; č. 116 233, tř. 12d, 5/04, MPT B 01d (od 13. 4. 1963).
- Přístroj pro kontinuální přečerpávání a měření malých množství plynů;*
Ing. A. Dubanský a Ing. J. Hodek; č. 116 240, tř. 42 1, 4/02, MPT G 01n (od 4. 5. 1963).
- Skleněný tepelný výměník;*
J. Hájok a V. Pivoňka; č. 116 242, tř. 17f, 4/01, MPT F 25h (od 15. 5. 1963).
- Zařízení pro podávání prachu a vrácení vytříděného prachu v granulometrickém tridiči;*
Ing. G. Miczek; č. 116 271, tř. 42 1, 13/04, MPT G 01n (od 1. 11. 1963).
- Krabičový tlumič výfuku;*
V. Bezouška, Z. Pohl a J. Steiger; č. 116 299, tř. 46c⁶, 1/01, MPT F 02f (od 29. 12. 1963).
- Zařízení pro měření průtočného množství;*
Ing. J. Šen, Ing. J. Meissel a A. Ryšlink; č. 116 300, tř. 42e, 23/05, MPT G 01f (od 2. 1. 1964).
- Rychlosušící vibracní zařízení;*
Ing. V. Pěchula a L. Bula; č. 116 308, tř. 82a, 16, MPT F 26b (od 20. 1. 1964).
- Zařízení pro určení stavu hladiny v zásobníku;*
M. Kudrna; č. 116 310, tř. 42e, 30, 13c, 4, MPT G 01f, F 22f (od 22. 1. 1964).
- Prevzdušňovač vytékající vody;*
Ing. R. Košnář a M. Nad; č. 116 319, tř. 47g, 38, MPT F 06k (od 31. 1. 1964).
- Suchá průchodka pro přívod velmi vysokého napětí na emisní elektrody odlučovacího zařízení plynů, zejména mokrých plynů;*
Ing. M. Procházka, Ing. O. Rychtrmoc, Ing. J. Šulc, Ing. E. Marchalín, Ing. J. Lukeš, Ing. J. Schmoranz, J. Beneš, K. Bakla, J. Potoček, J. Vachalec, O. Medek, J. Fiala, Z. Žák, Ing. V. Huml, V. Nuska a J. Mašek; č. 116 331; tř. 12e, 5 a 21c, 10/03; MPT B 01f a H 01b (od 14. 2. 1964).
- Zapojení rotující neonky;*
S. Krumphole a Ing. B. Berka; č. 116 347, tř. 21a, 12/04 a 21e, 11/11, MPT G 01r (od 24. 3. 1964).
- Souproudý výrový článek pro odlučování tuhých a kapalných příměsí z plynů;*
Ing. Dr. J. Böhm, J. Lauterbach a B. Peterka; č. 116 371, tř. 12e, 5, MPT B 01f (od 20. 5. 1964).
- Odluměná kabina obsluhy silničního vibracního válce;*
B. Škoda; č. 116 496, tř. 19c, 19/26, MPT E 01c (od 24. 4. 1961).
- Způsob suchého čištění plynu od kyanovodíku a u plynu obsahujícího sírovodík též od sírovodíku;*
Ing. V. Sícha, J. Vodička, J. Sláma a J. Dušek; č. 116 524, tř. 26d, 8/03 a 26d, 8/04, MPT C 10k (od 16. 4. 1962).
- Bateriový detektor škodlivých látek v ovzduší;*
J. Stehlík, Ing. V. Kovář, Ing. R. Kemka, Ing. J. Matoušek, Ing. O. Horák; č. 116 606, tř. 42 1, 13/04, MPT G 01n (od 7. 6. 1963).
- Zařízení k regulaci proměnných fyzikálních veličin, zejména teploty;*
Ing. R. Pavlovský a J. Bejček; č. 116 632, tř. 42q, 2/02, MPT G 05d (od 10. 9. 1963).
- Turbokompresor na sítacování vlhké vzdušiny s obsahem prachu;*
Ing. D. Misárek a Ing. J. Melichar; č. 116 645, tř. 27c, 11/10, MPT F 04d (od 22. 10. 1963).
- Zařízení pro tlumení hlučnosti okružních pil;*
J. Špička; č. 116 657, tř. 38a, 5, MPT B 27b (od 27. 11. 1963).
- Přístroj pro plynulé měření hustoty kapalin;*
Ing. O. Lange a Ing. V. Hynková; č. 116 658, tř. 42 1, 1/01, MPT G 01n (od 29. 11. 1963).
- Zapojení pro přesné měření teplot;*
B. Carniol a Ing. Z. Malý; č. 116 680, tř. 42i, 7/01, MPT G 01k (od 17. 1. 1964).

Kubáťová

RECENZE

W. S. Smith, C. W. Gruber:

ATMOSFÉRICKÉ EMISE PŘI SPALOVÁNÍ UHLÍ

Atmospheric Emissions From Coal Combustion, U.S. Public Health Service, Cincinnati, Ohio 1966

Americké ministerstvo zdravotnictví vydává přehledné monografie o všech zdrojích znečištění atmosféry. Tyto monografie jsou povahy fyzikálně chemické a inženýrské. Jejich cílem je seznámit hygieniky a zdravotní inženýry, pracující v oboru znečištění ovzduší, s vlastnostmi jednotlivých zdrojů, chemickým složením škodlivin i s technologií.

Uvedená monografie pojednává o těžbě uhlí v USA, o jeho chemickém i mineralogickém složení, o jeho využívání v energetice i průmyslu a o všech škodlivinách, které při spalování uhlí vznikají.

Nejdříve se popisují všechny uhlelné reviry v USA, ježich celkem 23. Největší jsou ve Virginii, v Severní Karolině, v Illinois a Kentucky. Celková roční produkcí uhlí v USA byla v roce 1962 423 tisíc tun a v roce 1975 má těžba stoupnout na 670 tisíc tun. Nejvíce uhlí se spotřebuje v elektrárnách (~ 200 tisíc tun), dále pro výrobu koksu (~ 80 tisíc tun) a pro chemický průmysl. Prakticky žádné uhlí se nepoužívá k vytápění bytu, měst a pro železniční dopravu. Dále jsou zde podrobné údaje o chemickém i mineralogickém složení uhlí. Např. průměrný obsah síry v americkém uhlí je 0,5—4,5 %. Také se uvádí chemická analýza emitovaných popílků, dále velikost částic, obsah SiO_2 atd. Značná část monografie je věnována technologii spalovacích procesů a teorii spalování. Konečně je podrobne uváděna měřicí technika. Měření koncentraci popílků ve spalinách i měření koncentraci některých plynů — CO , CO_2 , SO_2 , SO_3 , NO , NO_2 , O_2 atd. a metodika laboratorních měření — granulometrie popílků, chemická a mineralogická analýza popílků, metody stanovení karcerogenních uhlvodíků atd. Jsou uváděny též návrhy a tabulky k výpočtu koncentrací některých škodlivin ve spalinách, emisích i imisích. Dále se může čtenář seznámit s principy a zásadami čištění spalin od popílků i některých plynů. Monografie je doplněna velmi četnými tabulkami, nomogramy, grafy i obrázky a 143 literárními odkazy. Tyto monografie jsou určitě důležitou součástí federálních opatření proti znečištění atmosféry v USA.

Byla by jistě velice užitečné, kdyby VTS ve spolupráci s ministerstvem zdravotnictví založila sérii monografií o problému znečištění ovzduší také u nás. Terénní pracovníci národních výborů i hygienické služby by takovéto informace velice nutně potřebovali.

Spurný

L. J. Fischer:

DIE PUMPEN — WARMWASSERHEIZUNG,

Carl Marhold Verlag, Berlin — Charlottenburg 1966, 255 strán, 133 obr., 16 tabulek, cena DM 22.—.

Táto publikácia vyšla ako náhrada za knihu *Ing. Stammeringera* o čerpadlovom vykurovaní, ktorej posledné vydanie je z roku 1942. Nové dielo ani zdaleka nepojednává tak podrobne o problémoch čerpadlového vykurovania, ako spomenutá kniha. Tento autor zdôrazňoval, že ani najrozšiahlejšie teoretické úvahy nemôžu nahradíti praktické príklady. Jeho kniha preto obsahuje až 38 podrobne vypracovaných prekladov, kym v novej publikácii *Fischera* je iba jediný príklad výpočtu potrubia. Domnievam sa, že najmä pre projektantov by bolo užitočnejšie knihu *Stammeringera* prepracovať a doplniť ju najnovšími vedeckými a technickými poznatkami. Po výborných publikáciach, ktoré za posledné roky boli v tomto odbore vydané v NSR (*Klinger, Recknagel-Sprenger, Kieteschel-Raiss, Adler*) a v NDR (*Garms, Wöhlfahrt*) prináša vlastne táto kniha nové poznatky iba v kapitole o regulačných zariadeniach, miešacích súpravách a výpočtu teplôt v potrubí pri rôznych teplotách obehovej vody.

Citatel v takto špecificky zameranej knihe zvyčajne hľadá napr. podrobnosti o vykurovaní výškových budov, o kombinovanom vykurovaní, o dodatočnom zabudovaní čerpadiel do vadnej gravitečnej vykurovacej sústavy, alej príklady o rozdelení tlaku v sieti, popis tlakových pomeroў pri expanznej nádoby (namontovanej v rôznych polohách) atd. Naproti tomu nachádzaju aj pri pomerne malom rozsahu knihy veľmi podrobne state o čerpadiach, ejektoroch a o izolácii potrubia, pričom vytlačené obrazy nič poučného neposkytujú. Ani štýlisticky nemá publikácia úroveň spomenutej nemeckej technickej literatúry. Dokonca ani úprava knihy — najmä sled a obsah jednotlivých kapitol — nemôže odborníka plne uspokojiť.

Obsah knihy je rozdelený do 13 kapitol (od A—N) takto: Obeh vody pri gravitačnom a čerpadlovom vykurovaní, pripojenie čerpadla do obehu, výpočty, používanie troj — a štvorcestných ventilov, horúcovodné vykurovanie, výhody zvýšeného tlaku obenového čerpadla, ejektory, izolácia potrubia, výpočet potrubia, dialkové vykurovanie, obenové čerpadlo v sústave na prípravu teplej úžitkovej vody, regulácia a regulačné prístroje a tlumenie otriasov a hluku čerpadiel. Z uvedených kapitol uvádzam členenie iba štyroch najvýznamnejších. Výpočty (kap. C) sú rozdelené: a) na sústavy s konštantnou teplotou prívodnej vody v kotle,

b) na sústavy s konštantnou teplotou vody v prívodnej sieti.

V nich sa popisujú výpočty teplôt v sieti pri rôznych vonkajších teplotách a pri zamontovaní miešacích ventilov. Kapitola D o miešacích ventiloch uvádzajúca rad príkladov použitia dvoj — až štvorcestných miešacích ventilov. Príprava teplej vody úžitkovej (kap. L) je členená na siet využívajúcu vodu (s čerpadlom a miešacím ventílom), reguláciu využívajúcu vodu, siet TUV, príklad výpočtu rozvodu TUV a na obenové čerpadlo v okruhu TUV. V kapitole M o regulácii a regulačných prístrojoch sa autor zaobrába dôvodmi pre zavádzanie regulátorov, popisuje regulačné prístroje a funkciu regulátorov v sústave.

Petráš

LITERATURA

Gesundheits-Ingenieur 87 (1966), č. 11

Die Berechnung periodisch veränderlicher Wärmeströme durch zweischichtige Wände (Výpočet periodicky proměnlivých tepelných proudů dvouvrstvou stěnou) — *Masuch J.*

Gesundheits-Ingenieur 87 (1966), č. 12

Die Bestimmung von Schwefelwasserstoff in atmosphärischer Luft nach dem Methylenblauverfahren (Stanovení sirovodíku v atmosférickém vzduchu metodou metylénové modře) — *Preschner K.—E., Lahmann E.*

Vergleichende Staubniederschlagsmessungen (Srovnávací měření spadu prachu) — *Schneider W.* Luftuntersuchungen in Aschaffenburg im Jahre 1965 (Výzkum ovzduší v A. v r. 1965) — *Noll W.* Vergleichsmessungen mit verschiedenen Staubmessverfahren bei unterschiedlichem Staubpegel (Srovnávací měření různými měřicími metodami na prach při různé koncentraci prachu) — *Baum F.*

Heating, piping and air conditioning 38 (1966), č. 11

Refuse disposal and the mechanical engineer (Odstraňování odpadků a strojní inženýr) — *Fife J. A.*

Campus chilled water plants — district vs decentralized (Ústrední výpravny chlazené vody — okrskové versus decentralizované) — *Wislon M. J.*

How to use ASTM specs for better piping design (Použití údajů ASTM pro lepší navrhování potrubí) — *Thielsch H.*

Gas-fired duct furnace: versatile and economical heating package (Plynem vytápěné ohříváče do potrubí: pružné a hospodárné vytápěcí jednotky) — *Qualley R. W., Thompson R. L.*

Select cooling tower system for process cooling in smelting plant (Volba chladicích věží pro chlazení výrobních procesů v hutích) — *Ceforeci A. J., Seiler E. N.*

Nomograph determines saturated steam flow (Nomogram k výpočtu tlakové ztráty v potrubí při proudění syté páry) — *Caplan F.*

Evaporative cooling system desing for dining halls and similar spaces (Navrhování systémů s odpařovacím chlazením pro jídelny a podobné místnosti) — *Agnon S.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 17 (1966), č. 11

Aufbereitung des Speisewassers für Heizkessel (Příprava napájecí vody pro vytápěcí kotle) — *Böckle A.*

Luftheiz- Wandgerät mit Gasdichter Brennerverkleidung (Nástenný teplovzdušný vytápěcí prístroj s plynootvorným zajištěním hořáku).

Dalších sedm článků se výhradně týká koróze ve vytápěcích a teplovodních zařízeních a v potrubí.

Heizung, Lüftung, Haustechnik 17 (1966), č. 12

Wohnungslüftung in Skandinavien (Větrání bytů ve Skandinávii) — *Rydberg J.*

Die elektrische Ausrüstung der Heizungs- und Lüftungsanlagen in der Erdfunkstelle Raisting (Elektrické vybavení vytápěcích a větracích zařízení v pozemním rozhlasovém vysílači v Raistingu) — *Regner A.*

Alumin-Gusskonvektoren in Warmwasserheizungsanlagen bis 110 °C Vorlauftemperatur (Litě hliníkové konvektory pro horkovodní vytápění do 110 °C) — *Kauer F.*

Ein gas- oder ölbeheiztes Strahlungsheizgerät grosser Leistung zur Beheizung von Industriehallen (Plynem nebo olejem vytápěný zářič velkého výkonu k vytápění průmyslových hal) — *Jüstel H.*

Die Energieversorgung für Heizung und Klimatisierung im europäischen Raum (Zásobování energií pro vytápění a klimatizaci v Evropě).

Klimatechnische Tagung in Darmstadt (Konference o klimatizaci v Darmstadt).

Die ASHRAE Tagung 1966 in Toronto (Konference ASHRAE 1966 v Torontu).

Illuminating Engineerig 61 (1966), č. 9

Celé číslo věnováno abstraktům z referátů, přednesených na konferenci IES v 9 sekcích: početní řešení (teoretický výzkum), světelné zdroje I. a II., fyziologický výzkum, svítidla a příslušenství, aplikace I. a II., fotometrie, letecká a pozemní doprava.

Klimatechnik 8 (1966), č. 11

Die Automatisierung in Gebäuden unter Einschluss aller haustechnischen Anlagen (Automatizace budov zahrnující všechna domácí technická zařízení) — *Hollmann W.*

Elektroluftfilter in Be- und Entlüftungs-Anlagen (Elektrické odlučovače v zařízeních pro přivádění a odvádění vzduchu) — *Ochs H.* — *J.*

Luftsterilisation und Luftbehandlung (Sterilizace vzduchu a jeho úprava) — *Geelen C. F. J.*

Klimatechnik 8 (1966), č. 12

Die Automatisierung in Gebäuden unter Einschluss aller haustechnischen Anlagen — Schluss (Automatizace budov zahrnující všechna domácí technická zařízení — konec) — *Hollmann W.*

Gegewärtiger Entwicklungsstand der Raum- und Bauklimatik I. (Současný stav vývoje pohody v místnostech a ve stavbách I.) — *Lueder H.*

Klimaanlagen für U-Bahn-Wagen (Klimatizace pro vozy podzemní dráhy) — *Dorn R.*

Klimaanlagen in Eisenbahn-Fahrzeugen I. (Klimatizace v železničních vozidlech) — *Nestler D.*

Light and Lighting 59 (1966), č. 9

Home lighting 1966 (Pokrok v bytovém osvětlování v roce 1966).

Town hall and pavilion — Hemel Hempstead Civil Centre (Radnice a společenské středisko v H. H.) — *Culpin C.*

St. Paul's Cathedral floodlighting (Osvícení katedrály Sv. Pavla).

Light and Lighting 59 (1966), č. 10

Restaurants — plush and pleb (Náročné i méně náročné restaurační interiéry).

„Designed appearance“ at Galway (Zámerné úpravy z hlediska osvětlování v G.).

Interreflection and luminance calculations (Výpočet osvětlení s mnohonásobnými odrazy) — *Coomber D. C., Jay P. A.*

Light and Lighting 59 (1966), č. 11

Shop, stage, studio — a new look at directional lighting (Prodejny, jeviště, studia — nový pohled na využívání přímého osvětlení) — *Boud J.*

Glasgow airport, Abbotsinch (Osvětlení letiště v G.) — *Spence, Glover and Ferguson.*

De Doelen, Rotterdam (Konecrtní sál v R.) — *Kraaijvanger E. H. a H. M., Fledders R. H.*

Lichttechnik 18 (1966), č. 11

Die Technik der Bühnenbeleuchtung gestern und heute (Technika scénického osvětlování včera a dnes) — *Kolbe A.*

Neue Wege im Leuchtschilderbau (Nové způsoby konstrukcí světelých ukazatelů) — *Busch J.* Franz Haagele 80 Jahre alt (K osmdesátinám Franze Haageleho).

Erfahrungen mit Spiegelleuchten in Grossraumbüros (Zkušenosti s osvětlováním velkoprostorových kanceláří zářivkovými reflektory svítidly) — *Busch F., Hammer H.*

Zur Darstellung der Lichtverteilung von Scheinwerfern in kartographischen Entwürfen (Zobrazení světelých účinků reflektorů kartografickou projekcí) — *Schreiber G.*

Über einen Isocandela-Schreiber (Registrační přístroj pro zobrazování izokandel) — *Fischer U., Stahn G.*

DIN 40 451 „Lehren für Schutzgläser und Kappen (Měrky pro ochranná skla a víčka).

Lichttechnik 18 (1966), č. 12

Neue Weihnachtsbeleuchtung in der City Baden (Schweiz) — (Nové vánoční osvětlení v Baden ve Švýcarsku) — *Rösch W. H.*

Die St. Kilianskirche in Heilbronn (Osvětlení rekonstruovaného kostela v H.) — *Bischoff G.*

Die Entwicklung der elektrischen Lichtquellen (Vývoj elektrických světelých zdrojů) — *Kämmerer D.*

Die Jahrestagung der Lichttechnischen Gesellschaft (LiTG) — (Výroční zasedání Světelné technické společnosti) — *Günther M., Taute F.*

Gute Tagesbeleuchtung durch richtig angelegte Fenster (Dokonalé denní osvětlení pomocí správně umístěných oken) — *Alberts E.*

DIN 49 810 Lampen der Hauptreihe (Základní řada žárovek).

DIN 5042 Verbrennungslampen und Gasleuchten, Einteilung, Begriffsbestimmungen (Spalovací světelné zdroje a plynové lampy — rozdělení a definice).

Luft- und Kältetechnik 2 (1966), č. 4

Der Einfluss der Sonnenstrahlung auf die Kühllast eines klimatisierten Raumes unter Berücksichtigung der Wärmespeicherung in den Umschließungselementen (Vliv slunečního záření na chladicí zátěž klimatizovaného prostoru se zřetelom na akumulaci tepla v okolních předmětech) — *Duta G.*

Beitrag zur Ermittlung der Trockenschachtabmessungen von Sprühtrocknern unter besonderer Beachtung der Verdunstung im Düsenbereich (Příspěvek k stanovení rozměrů sušící šachty rozprašovacích sušáren se zvláštním zřetelom k odpařování v oblasti dýz) — *Hanisch E.*

Einrichtung zur Staubgehaltsmessung in strömenden Gasen (Zařízení k měření obsahu prachu v proudících plynech) — *Tůma J.*

Lux, Novembre 1966, č. 40

Celé číslo je věnováno přednáškám Mezinárodního světelné technického kongresu v Montpellier, konaného ve dnech 1.—4. června 1966.

1. skupina — Denní osvětlení a urbanismus (L'éclairage naturel et urbanisme) 6 přednášek.
2. skupina — Umělé osvětlení a urbanismus (L'éclairage artificiel et urbanisme) 3 přednášky.
3. skupina — Nové výzkumy v osvětlování (Récentes recherches en éclairage) 3 přednášky.
4. skupina — Osvětlení a fyziologie (L'éclairage et physiologie) 3 přednášky.
5. skupina — Osvětlování a výuka (L'éclairage et enseignement) 4 přednášky.

Sanitär- und Heizungstechnik 31 (1966), č. 11

Probleme des Schallschutzes bei Planung und Ausführung haustechnischer Einzelanlagen (Problemy ochrany proti vzniku a šíření hluku při navrhování a provádění individuálních zdravotně technických zařízení) — *Neubert H.*

Rationalisierung am Beispiel der HN-Installationswand (Racionalizace ukázaná na příkladu instalací příčky fy. Rankwerk — typ HN) — *Wald Th.*

Überlegungen zur hygienischen Ausstattung von WC-Räumen in Fabrikbetrieben (Úvaha o detailech hygienického vybavení skupinových záchodů v průmyslových provozech) — *Nowak G.*

Mehrgasbrenner für Koch-, Heiz-, und Warmwassergeräte (Hořáky ke spalování několika druhů plynů pro varná, topná a teplovodní zařízení) — *Kärrner J.*
Vernünftige Heizungsregelung für Ein- und Zweifamilienhäuser (Rozumná tepelná regulace pro rodinné domky pro jednu a dvě rodiny) — *Schrowang H.*
Wasseraufbereitung für Heizzentralen in Krankenhäusern (Úprava vody pro kotelny nemocnic) — *Klaus—D. Lemcke.*
Bewertung einer Luftfussbodenheizung mit Nachtstromwärmespeicherung auf Grund gutachtlicher Untersuchungen (Hodnocení podlahového teplovzdušného vytápění se zásobníkem tepla na noční proud na podkladě výzkumu) — *Roedler F., Wegner J.*
Erste elektrisch beheizte Gross-Siedlung Europas (Největší sídliště Evropy bude jako první vytápěno elektricky).
Dehnungsausgleicher in Heizungsanlagen (Kompenzační kusy v otopných soustavách).
Sechste Forschungskonferenz des Amerikanischen Petroleum Instituts (Šestá vědecká konference API — Amerického petrolového institutu — v Chicagu) — *Schuster G.*
Ölbrenner — Begriffe, Anforderungen, Bau, Prüfung — DIN 4787 (Olejové hořáky — DIN 4787 — Pojmy, požadavky, konstrukce a zkoušení).
Ölfeuerungen in Heizungsanlagen — Bau, Ausführung sicherheitstechnische Grundsätze — DIN 4755 (Otopně soustavy vyhřívané olejem — DIN 4755).
Die Verwertung von Transformatoren-Verlustwärme in Zentralheizungsanlagen (Využití tepelných ztrát transformátorů v ústředním vytápění) — *Usemann. K. W.*
Haltegriffe bei Badewannen (Držadla u koupelových zařízení).
Neues aus aller Welt (Novinky ze světa).

Sanitär- und Heizungstechnik 31 (1966), č. 12

Geräuschursachen in Heizungsanlagen und deren Beseitigung (Příčiny vzniku hluku v otopných zařízeních a jejich odstraňování) — *Müller G.*
Thermostatische Regelung der Gebrauchswasser-Temperatur (Termostatická regulace teploty užitkové vody) — *Stöcklin E.*
Die optimale Energieversorgung für Heizungs- und Klimaanlagen (Optimální míra v zásobování energií otopných a klimatizačních soustav) —
Wasseraufbereitung für Heizzentralen in Krankenhäusern (Úprava vody pro kotelny nemocnic) — *Lemcke D.*
Neue Fliesenekors, Ornamente und Profileirungen (Nové dekory — ornamenty a plastické vzory na obkladačkách) — *Holzbach W.*
Wachsendes Marktvolume bei Privatschwimmbädern (Růst objemu výstavby soukromých koupacích bazénů).
Probleme des Schallschutzes bei Planung und Ausführung haustechnischer Einzelanlagen (Problemy ochrany proti vzniku a šíření hluku při navrhování a provádění individuálních zdravotně technických zařízení) — *Neubert H.*
Bemessung, Ausstattung und Einrichtung der Wirtschafts- und Sanitäträume in der Wohnung (Dimenzování, vybavování a zařizování hospodářských a zdravotně technických prostorů v bytech) — *Kräntzer K. R.*
Montagemasse und Montageanleitung (Rozměry a návody pro montáž zařizovacích a jiných předmětů ve zdravotní technice).
Materialauszug für Sanitäranlagen — Sanitäreinrichtung (Soupis materiálu pro zdravotně technická zařízení).
Novinky ze světa (Neues aus aller Welt).

Stadt- und Gebäudetechnik 20 (1966). č. 11

Industrialisierung des Ausbaus und der technischen Gebäudeausrüstung (Industrializace ve výstavbě a u technických zařízení budov) — *Witte*
Beitrag zu einer Studie über die Anwendungsmöglichkeit von Flächenstrahlungsheizungen im Wohnungsbau der DDR (Příspěvek ke studiu možností využití plochých otopných panelů v bytové výstavbě v NDR) — *Schuster J.*
Die Aufgaben des Ausdehnungsgefäßes zur Sicherung der Heizungsanlagen (Úloha přetlakové nádoby při jištění otopných zařízení) — *Ghitescu D., Tonea J.*
Ermittlung der spezifischen Gesamtkosten für lüftungstechnische Anlagen in fensterlosen, kompakten eingeschossigen Industriegebäuden (Určování celkových specifických nákladů na vzduchotechnická zařízení v bezokenních, sdružených jednopodlažních průmyslových budovách) — *Brand B.*

Kybernetik — Automation — Neue Systeme selbsttätiger Einrichtung (Kybernetika a automatizace — nové systémy samočinných zařízení) — *Dummel U.*

Die unvollkommene Verbrennung als Ursache von Vergiftung beim Einatmen gasförmiger Stoffe (Nedokonalé spalování příčinou otravy z vdechovaných plynných látek) — *Gruner H.* Verbesserung der Vordrucke „Arbeitsauftrag für Monteure“ (Vylepšení formuláře „Pracovní příkaz pro montéra“ — zadání práce) — *Krogmann.*

Herstellen von Baugruben, Leitungsgräben und Verlegen von Leitungen in die Erde (Zřizování stavebních jímek, překopů pro potrubí a kladení potrubí do země) — *Wiehle F.*

Stadt- und Gebäudetechnik 20 (1966), č. 12

Von der vorfertigung zur Angebotsproduktion von Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung (U technických zařízení budov také postupuje vývoj od prefabrikace k nabídkové výrobě) — *Lehmann W.*

Ermittlung der spezifischen Gesamtkosten für lüftungstechnische Anlagen in fensterlosen, kompakten eingeschossigen Industriegebäuden (Určování celkových specifických nákladů na vzduchotechnická zařízení v bezokenních, sdružených jednopodlažních průmyslových budovách) — *Brand B.*

Lüftungsanlagen — Beispiele des Aufbaus von Regelkreisen (Příklady uspořádání regulačních obvodů ve vzduchotechnických zařízeních) — *Dummel U.*

Schallschutz bei haustechnischen Anlagen — eine dringende Forderung unserer Zeit (Ochrana proti hluku je u technických zařízení budov naléhavým požadavkem naší doby) — *Stark W.* Axialbalgkompensatoren (Souosé vlnové kompenzátoře) — *Najman Z.*

Ein Beitrag zur Einführung der Prinzipien des Leichtbaues im Rohrleitungsbau — (Příspěvek k určení principů vylehčení u trubních soustav — II) — *Ebbecke K., Schindler H.*

Zur Besteuerung der Handelstätigkeit der Installateure und Klempner (Ke zdaňování podnikání v oborech zdravotní instalace a klempířství) — *Mitzschke H.*

Staub — Reinhaltung der Luft 26 (1966), č. 11

Eigenschaften des Staubes, die seine Abscheidung beeinflussen (Vlastnosti prachu, které ovlivňují jeho odlučování) — *Tåma J.*

Statistische Betrachtung über den Abscheidegrad des Elektrofilters (Statistická pozorování odlučivosti elektrického odlučovače) — *Masuda S.*

Konditionierung der Rauchgase von Kesselanlagen zur Verbesserung des Abscheidegrades von Elektrofiltern (Úprava spalin u kotlů pro zlepšení odlučivosti elektrických odlučovačů) — *Darby K., Heinrich D. Ö.*

Untersuchungen an dynamischen Nassabscheidern zur Ermittlung einer Funktion für die Vorausberechnung des Abscheidegrades (Výzkum dynamických mokrých odlučovačů pro stanovení předběžné odlučivosti výpočtem) — *Quitter V.*

Die Füllgasreinigung am Koksofenfüllwagen (Čištění plynů u koksárenských vozů) — *Engels L.—H.* Ein neuer Venturi-Wäscher zur Abscheidung von Staubteilchen $< 1 \mu\text{m}$, insbesondere von brauem Rauch (Nový odlučovač Venturiho pro odlučování částic menších než jeden mikrón, zvláště z hnědého kouře) — *Štorch O.*

Die staubtechnische Situation an Mischanlagen für den bituminösen Strassenbau in der Bundesrepublik Deutschland (Prašná situace u míšicích strojů pro stavbu bituminózních vozovek v NSR) — *Walter E.*

Warum arbeiten Entstaubungsanlagen nicht immer einwandfrei? (Proč nepracují odprašovací zařízení vždycky bezvadně?) — *Pistor R.*

Staubbekämpfung bei der Werksteinbearbeitung mit Pressluftähmern (Potírání prachu při zpracování kamene pneumatickými kladivy) — *Getsberger K.*

Dichtheitsprüfung von Filtersitzen (Zkouška těsnosti filtračních vložek) — *Pott F. Ph.*

Staub — Reinhaltung der Luft 26 (1966), č. 12

Beurteilung von SO_2 -Anreicherungen in Abhängigkeit von meteorologischen Einflussgrößen (Stanovení koncentrace SO_2 v závislosti na meteorologických veličinách) — *Georgii H.—W., Hoffmann L.*

Häufigkeitsstatistische Aussagen über Maximalkonzentrationen von Schornsteinabgasen auf Grund synoptischer Wetterbeobachtungen (Statistické výroky o četnosti maximálních koncentrací kouřů z komínů na základě synoptického pozorování počasí) — *Nester K.*

Untersuchungen über das Ausscheiden von Schwefeldioxid aus heißen Rauchgasen (Výzkum odlučování SO₂ z horkých spalin) — *Kiyoura R.*
Vergleichende Untersuchung verschiedener Staubmessgeräte (Srovnávací výzkum různých přístrojů pro měření prachu) — *Ödelycke P.*
Die Bestimmung von Phenol in Luft (Stanovení fenolu ve vzduchu) — *Lahmann E.*
Ist der Nachweis einer Fluorschädigung von Pflanzen aus Pflanzenaschenanalyse möglich? (Lze dokázat škody na rostlinách z analýzy popela rostlin?) — *Schneider W.*

Svetotechnika (1966), č. 11

K projektu norm iskusstvennogo osvěščenija (K návrhům norem pro umělé osvětlování) — *Epanešnikov M. M. Ivanova N. S. Krol C. I. Meškov V. V.*

Svetotechnika (1966), č. 12

Modelirovanie irradiacii zreniaj (Modelová představa iradiace vidění) — *Šabanov—Kušnarenko Ju. P. Muraško A. G.*
Vlijanie naprjažennosti rabočego režima na složnost zritelnoj zadači (Vliv napětí pracovního režimu na obtížnost zrakového úkolu) — *Faermark M. A.*
Grafičeskij rescet osvěščenija ot pasmurnogo neba čerez osteklennye svetopropemy (Grafické řešení osvětlení od zatažené oblohy za zasklenými otvory) — *Kittler R. Ondrejička Š.*
Teorija trubčatnych zerkalnych polostej vosproizvodjačich černoe telo (Teorie zrcadlených dutin trubkového tvaru reproducujících černé těleso) — *Cholopov G. K.*

Technický zpravodaj vzduchotechniky 11 (1966), č. 11—12

Poznatky z mezinárodní výstavy vytápění, větrání a klimatizace HEVAC v Londýně 1966 — *Prousek Z.*

Ztv

3

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 10. Číslo 3. 1967. Vydává Čs. vědeckotechnická společnost, komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, v Academii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, Praha 1. Adresa redakce: Praha 4, Dvorecká 3. — Rozšíruje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Lze také objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 8,— (cena pro Československo). Předplatné Kčs 48,—, \$ 6, L 2,3,0 (cena v devisách). Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 1. Toto číslo vyšlo v červnu 1967.
A-05*71558

© by Academia, nakladatelství Československé akademie věd 1967.