

Redakční rada:

Prof. inž. dr. J. PULKRÁBEK (předseda), inž. J. ADLOF, inž. V. BAŠUS (výkonný redaktor), inž. dr. J. CIHELKA, inž. J. HAŠER, doc. inž. E. HRDINA, inž. A. KŘÍŽ, inž. dr. M. LÁŽŇOVSKÝ, inž. dr. Z. LENHART, MUDr. J. MÜLLER, inž. dr. J. NĚMEC, inž. dr. L. OPPL, MUDr. P. PACHNER, inž. dr. V. PRAŽÁK, inž. J. SYNEK, inž. O. ŠULA, inž. V. TŮMA, inž. C. A. VOTAVA

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 15

OBSAH

Inž. dr. J. Cihelka:	Boj proti přetápění místností	155
Inž. J. Chyský:	Výpočet tepelných zisků stěnami a okny pro dimensování klimatizačního zařízení	158
Inž. M. Lada:	Stanovení maximálních přípustných kmitů s ohledem na velikost síly přenášené do základů stroje	167
Inž. dr. J. Cihelka:	Naše dosavadní zkušenosti s vytápěním plynovými zářiči	171
Vladimír Fridrich:	Příspěvek k vytápění garáží	174
Inž. dr. M. Lážňovský,		
Inž. dr. L. Oppl:	Brusel 58	178
Rozhledy		181
Organizační hlídka		193
Recenze		194
Literatura		197
Přílohy 7 a 8		
Obsah ročníku (1958)		200

UPOZORNĚNÍ ODBĚRATELŮM ČASOPISU
ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA

Upozorňujeme předplatitele časopisu, že budou jednotlivá čísla druhého ročníku dále pravidelně dostávat a nemusí se k odběru znovu přihlašovat. Čtenáře, kteří by snad nechtěli časopis dále odebírat, prosíme, aby odběr písemně zrušili u Poštovního novínového úřadu, Praha - Jindřišská 14 - Praha 3. Na tuto adresu posílejte i přihlášky nových odběratelů a objednávky celého 1. ročníku, který je dosud v omezeném počtu výtisků k dispozici.

Zdravotní technika a vzduchotechnika vyjde v roce 1959 šestkrát, cena jednotlivého čísla je 6.- Kčs, předplatné celého 2. ročníku je 36.- Kčs.

Příspěvky a připomínky k časopisu Zdravotní technika a vzduchotechnika zasílejte na adresu redakce: Praha 15, Dvorecká 3.

BOJ PROTI PŘETÁPĚNÍ MÍSTNOSTÍ

Inž. dr. JAROMÍR CIHELKA

Ústav pro výzkum strojů ČSAV, Praha

Jedním z nejdůležitějších prostředků jak zvyšovat hospodárnost vytápění budov, je zabránit zbytečnému přetápění. Odborná skupina pro vytápění při VTS pro zdravotní techniku a vzduchotechniku uspořádala na podzim t. r. o boji proti přetápění místností celodenní seminář. Stručný přehled o otázkách, o nichž bylo na semináři jednáno, je uveden v tomto příspěvku.

Lektoroval: inž. dr. M. Lázňovský

Vytápění příbytků, dílen, kanceláří, škol, tělocvičen, různých kulturních místností, dopravních prostředků atd., je důležitým a všeobecně uznávaným činitelem při vytváření podmínek životní úrovně společnosti. V širší veřejnosti je však méně známo, že vytápění je také velmi významnou složkou energetického hospodářství. Na příklad u nás v ČSR činí spotřeba paliva pro vytápění více než 20 % z celkové spotřeby paliva, tj. jen o málo méně, než se spotřebuje ve všech našich parních centrálách k výrobě elektrické energie. Tato spotřeba je rozdělena na velký počet¹⁾ malých zařízení (lokálních topidel a malých kotelen pro ústřední vytápění), která jsou většinou neodborně obsluhována, nedostatečně udržována v dobrém stavu a dnes již převážně zastaralá. Je proto samozřejmé, že hospodárnost vytápění našich budov není uspokojivá. *Zlepšení technického stavu* našich vytápěcích zařízení a zkvalitnění jejich obsluhy je však úkolem dlouhodobým a pro nejbližší dobu nelze v tomto směru počítat s radikálním zlepšením. Okamžitého a přitom také velmi významného zlepšení by však bylo možno docílit, kdyby se zabránilo zbytečnému plýtvání palivem při *přetápění místností*.

Přetápění místností, tj. nadměrné zvyšování teploty prostředí nad fyziologicky optimální hodnotu, nebo vytápění místností v době, kdy se jich neužívá, je velmi častým zjevem, přestože velká část spotřebitelů dostává podle dosud platného přídelového systému pro vytápění velmi malé množství paliva²⁾. K přetápění však dochází především při ústředním vytápění, kterým je sice vybaven mnohem menší počet budov než lokálním vytápěním (např. u obytných budov je lokální vytápění v 93 % případů, kdežto ústřední vytápění pouze v 7 % případů), avšak jeho podíl na celkové spotřebě paliva je značný³⁾.

¹⁾ O celkovém počtu vytápěcích zařízení je možno si učinit představu podle počtu samostatných bytových jednotek, kterých v ČSR ke konci r. 1950 bylo 3,68 milionů.

²⁾ Pro jednu bytovou jednotku s lokálním vytápěním je přiděl průměrně 20 q uhlí za rok. V tomto množství je však také započítána spotřeba pro vaření a pro praní; přiděl uhlí pro vytápění je pak jen asi 12 až 14 q.

³⁾ Podle odhadu připadá u nás z celkové spotřeby paliva pro vytápění asi 30 až 35 % na otopné soustavy s ústřední výrobou tepla.

Jaké jsou příčiny přetápění místností?

Především je příčinou přetápění zvláštní charakter provozu vytápěcích zařízení, při němž tepelný příkon závisí na *proměnlivých klimatických* poměrech. Automatická regulace tepelného příkonu je velmi obtížná a u našich vytápěcích zařízení se jí zatím vůbec neužívá. Nastane-li pak náhlá změna venkovních teplotních poměrů (např. po mrazivé noci následuje jasný, slunečný den atp.), nestačí obsluha přizpůsobit tepelný příkon zařízení této změně a dochází k přetápění. Jisté zpoždění změny tepelného příkonu za změnami venkovních teplotních poměrů a tedy také jisté přetápění je způsobeno *tepelnou setrvačností* budovy a vytápěcí soustavy a bylo by i při dokonalé automatické regulaci nevyhnutelné. Poměry však značně zhoršuje *neodborná* a často i *nedbalá obsluha* vytápěcích zařízení. K velmi častému přetápění dochází především v tzv. přechodném otopném období na podzim a na jaře, kdy poklesne venkovní teplota a je nutno vytápět ve večerních, nočních a ranních hodinách, kdežto přes den se oteplí.

Velkou skupinu přetápěných místností tvoří místnosti, které se *vytápí i v době, kdy v nich nikdo nepobývá* (např. to jsou ložnice, často však i celé byty v době mezi 8. až 16. hodinou, kdy všichni příslušníci rodiny jsou mimo domov atp.). Toto plýtvání palivem bylo až do nedávné doby přímo podporováno platným způsobem *účtování poplatků za otop*, při kterém uživatel ústředního vytápění neměl zájem na šetření teplem, neboť platil stálou částku, úměrnou nájemnému za byt. Novou úpravou placení poplatků za vytápění z r. 1957 se tyto poměry značně zlepšily (poplatky za otop se vypočítají pro jednotlivé byty v poměru jejich půdorysných ploch ze skutečných nákladů na vytápění celé budovy), avšak ani nový způsob není zcela dokonalý. Dokonalým řešením této otázky by bylo účtování nákladů za vytápění podle skutečné spotřeby tepla v jednotlivých bytech. V tomto případě by ovšem bylo nutné instalovat v každém bytě vhodný *měřič spotřeby tepla*, tak jako je v každém bytě elektroměr pro měření spotřeby elektrické energie.

Mnoho prohřešků proti hospodárnosti ústředního vytápění je také způsobeno tím, že tento způsob vytápění je až dosud zatížen *nesprávným chápáním jeho výhod* z doby, kdy ústředního vytápění užívali „ti, kteří si to mohli dovolit“. V socialistické společnosti však jde o to poskytnout výhody hygienického ústředního vytápění co největšímu počtu obyvatel. Je proto nutno co nejvíce zvyšovat hospodárnost vytápění a odstraňovat příčiny přetápění.

Z hlediska projektantů vytápěcích zařízení je nutno skoncovat s jejich velmi rozšířeným zlovykem zajišťovat volbou nadměrného výkonu navrhovaného zařízení, aby vytápění mohlo plnit svoji funkci za všech myslitelných, často však velmi nepravděpodobných nebo jen vzácně se vyskytujících okolností. *Předimenzování vytápěcích zařízení* podporuje dokonce i norma o výpočtu tepelných ztrát budov při ústředním vytápění, která na příklad předepisuje připočítávání četných, teoreticky i prakticky však velmi pochybných přírážek k vypočítané základní spotřebě tepla. Předimenzování vytápěcího zařízení není ovšem přímou příčinou přetápění, neboť i u předimenzovaného zařízení je možno při pečlivé obsluze tepelný příkon řídit přesně podle venkovních teplotních poměrů. Nepřímo však předimenzování způsobuje přetápění tím, že se otopná soustava stává méně elastickou a nesnadněji ovladatelnou.

Na konec je nutno ještě připomenout, že přetápění místností je nejen otázkou hospodářskou (energetickou), ale také otázkou hygienickou. Pobyt v přetopené místnosti je nepříjemný, nadměrná teplota prostředí způsobuje předčasnou únavu a snižuje výkon člověka, zejména při duševní práci. Trvalé nebo časté přetápění způsobuje také zchoulostivění organismu, který pak snadno podlehne nachlazení. Zejména

velmi nepříznivě působí teplý a suchý vzduch v přetopené místnosti. Hygienické nedostatky tohoto prostředí se neodstraní ani tehdy, vyrovná-li se tepelná bilance člověka tím, že se použije lehkého oděvu. Z hygienického a fyziologického hlediska by bylo vhodné vytápět obytné a ostatní podobné místnosti na 19 nebo 18 °C (nebo ještě na nižší teplotu), místo na dosud obvyklou teplotu 20 °C a tepleji se oblékat. Bylo by to nejen hospodárnější, ale i zdravější. Pro zajímavost uvádíme podle výpočtu švédských autorů, že při snížení vnitřní teploty při vytápění o 1 °C je úspora paliva vyjádřená v penězích 12krát větší než činí náklad na potřebné dodatečné teplejší oblečení a 3krát větší než náklad na zvětšenou dávku potravin, kterou by bylo nutno uhradit zvětšenou tepelnou ztrátu lidského těla při nižší teplotě prostředí.

Z uvedeného stručného přehledu příčin přetápění místností vyplývá, že boj proti přetápění se týká nejen vytápěcích techniků, ale také všech občanů. Jde při tom nejen o zavádění nových technických zařízení (např. automatické regulace vytápění, měřičů spotřeby tepla atd.), ale také o školení odborníků-topenářů a v neposlední řadě o výchovu všech občanů. Hlavní úkoly v boji proti přetápění jsou:

- a) Vhodným způsobem (např. články v denním tisku, přednáškami v rozhlasu, letáčky, propagačními brožurami atp.) seznamovat širokou veřejnost se zásadami správného vytápění místností, upozorňovat na hygienické i hospodářské důsledky přetápění a vysvětlovat jak přetápění čelit.
- b) Organizovat školení obsluhovaatelů ústředních vytápění a zajistit, aby tito obsluhovaatelé měli zájem o boj proti přetápění tím, že by byli prémiemi odměňováni za dosažení úspory paliva (naopak by mohly být také zavedeny pokuty za přetápění).
- c) Pro obsluhu ústředních vytápění je nutno vypracovat směrnice o řízení tepelného výkonu podle venkovních teplotních poměrů. Dále je nutno zajistit pravidelné vydávání přehledů klimatických údajů pro potřeby vytápění.
- d) Seznamovat vytápěcí techniky s fyziologickými a fyzikálními základy vytápění a při projekčních pracích důsledně uplatňovat zásady zvyšování hospodárnosti vytápění a snižování investičních nákladů.
- e) Urychleně je nutno zavádět do praxe měřiče spotřeby tepla pro vytápění obytných místností a účtovat náklady za vytápění podle skutečné naměřené spotřeby. Toto opatření by bylo bezesporu nejúčinnějším prostředkem boje proti přetápění. Současně s měřiči spotřeby tepla je nutno také zavádět centrální automatickou regulaci vytápění podle venkovní teploty.

Otázky boje proti přetápění místností byly podrobně projednány na celodenním semináři, který uspořádala v listopadu t. r. odborná skupina pro vytápění při Čs. vědecké technické společnosti pro zdravotní techniku a vzduchotechniku. Závěry ze semináře budou nejen uplatňovány mezi odborníky, ale budou také populárním způsobem publikovány v široké veřejnosti. Odborná skupina pro vytápění dala touto svojí akcí podnět k boji proti přetápění. Tyto akce by měly být v budoucnu pravidelně a ještě ve větším měřítku opakovány.

VÝPOČET TEPELNÝCH ZISKŮ STĚNAMI A OKNY PRO DIMENSOVÁNÍ KLIMATISAČNÍHO ZAŘÍZENÍ

Inž. JAROSLAV CHYSKÝ

Ústav tepelné a zdravotní techniky, ČVUT, Praha¹⁾

Autor poukazuje na složitost výpočtu tepelných zisků při periodicky se měnících teplotách. Proto výpočet vhodně zjednodušuje a tím jej zpřístupňuje praktickému použití.

Autor uvádí pojem rovnocenné teploty, početně probírá nestacionární prostup tepla stěnami a výpočet tepelných zisků vsáláním okny. Článek je zakončen početním příkladem.

*Lektorovali: prof. inž. dr. J. Pulkrábek
inž. dr. L. Oppl*

1. ÚVOD

Výpočet tepelných zisků budov a místností pro dimensování prvků klimatisačního zařízení (obvykle pračky vzduchu a chladiče) není, na rozdíl od výpočtu tepelných ztrát budov, dostatečně zpracován nejen u nás, ale ani v zahraničí. Je to především proto, že potřeba těchto podkladů není v našich klimatických poměrech tak naléhavá, jako potřeba jednotného postupu při výpočtu tepelných ztrát a dále proto, že jev, při němž je nutno počítat se sdílením tepla nejen konvekcí, ale i slunečním sáláním, je velmi složitý.

Významnou prací, kterou byl umožněn výpočet tepelných zisků, bylo po druhé světové válce propracování teorie sdílení tepla při periodicky se měnících teplotách A. M. Šklověrem²⁾ [1], [2].

Pro běžný technický výpočet tepelných zisků pro dimensování klimatisačního zařízení je však řešení komplikované, i když jsou uvedeny nomogramy usnadňující jednotlivé početní operace. V našem článku jsme se pokusili uspořádat výpočet tepelných zisků pro běžné stavební stěny tak, aby byl co nejjednodušší³⁾.

2. ROVNOCENNÁ TEPLOTA

Množství tepla, které dopadá vlivem slunečních paprsků na ohříváný povrch, se vyjadřuje *intensitou slunečního sálání* I [kcal/m²h]. Toto množství tepla závisí (při bezmračné obloze) na výšce slunce nad obzorem, poloze stěny a obsahu par a prachu

¹⁾ Jednotlivé tabulky a diagramy (tab. III, tab. IV, obr. 2) provedli a propočítali posluchači specialisace Vytápění a vzduchotechnika; B. Jírek, K. Krotíl, V. Kylian a M. Petr.

²⁾ Řešení různých problémů při periodickém kolísání teplot bylo provedeno již v roce 1935 (Kalous: Die Temperatur- und Wärmebewegung in der Wand bei periodischer Betriebsweise der Zentralheizung, Ges. Ing. 1935, str. 465).

³⁾ Početní řešení je vzhledem ke skutečným poměrům vždy přibližné, protože není splněn ani předpoklad harmonického kolísání teplot v jednotlivých dnech po sobě následujících, ani sinusový průběh teplot na jedné straně stěny během dne.

ve vzduchu. Je nutno upozornit na to, že i když nedopadají sluneční paprsky přímo na stěnu, přece je třeba počítat s určitou intenzitou sálání vlivem slunečního záření odraženého od okolních předmětů a se sáláním oblohy, jak je zřejmé z *tab. I*. Tabulka udává intenzity sálání pro 50° s. š. v měsíci červenci podle měření Vasiljeva. Vlnovou jsou ohraničeny hodiny, kdy slunce sálá přímo na příslušnou stěnu.

Tabulka I. Intensita osálání podle polohy stěny.

Čas [h]	Vodo- rovná stěna	Poloha stěny							
		S	J	V	Z	JV	JZ	SV	SZ
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	37	122	39	224	39	111	39	230	39
6	136	169	75	474	75	293	75	425	75
7	285	122	101	629	101	460	101	491	101
8	416	124	216	662	124	569	124	433	124
9	542	140	345	611	140	617	140	329	140
10	650	154	459	511	154	623	154	190	154
11	714	166	533	356	166	558	166	166	166
12	737	169	561	169	169	447	447	169	169
13	714	166	533	166	166	293	558	166	166
14	650	154	459	154	511	154	623	154	190
15	542	140	345	140	611	140	617	140	329
16	416	124	216	124	662	124	569	124	433
17	285	122	101	101	629	101	460	101	491
18	136	169	75	75	474	75	293	75	425
19	37	122	39	39	224	39	111	39	230
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Všechno teplo dopadající slunečním sáláním na povrch stěny se však nepohltí (část se odrazí). Definujeme proto *součinitele tepelné pohltivosti A* jako poměrné množství tepelného záření, které se na povrchu stěny pohltí. Hodnoty tepelných pohltivostí pro různé materiály a druhy povrchů jsou obsaženy v *tab. II*.

Pro usnadnění výpočtu sdílení tepla na zevnější straně byl zaveden pojem *rovnocenné teploty vzduchu*. Je to taková teplota vzduchu, při které by stěnou prošlo stejné

Tabulka II. Tepelné pohltivosti *A* slunečních paprsků různých druhů stavebních materiálů.

Materiál stěny	Stav povrchu	Barva	<i>A</i> [%]
dřevo natřené barvou	čisté, po nátěru	světle žluté	60
dřevo natřené barvou	čisté, po nátěru	tmavožluté	70
dřevo nenatřené	hladké	žluté	60
cihla, volný povrch	nerovný	žlutá	65
omítnuté cihelné zdivo	nové	bílé	30
omítnuté cihelné zdivo	nové	růžové	50
omítnuté cihelné zdivo	starší	tmavorůžové	70
beton	hladký	tmavošedý	75
železo	rzivé	hnědé	75
střecha tašková	nová	světle červená	60
papír na střechu dehtový	lesklý	černý	85

množství tepla, jako se sdílí konvekci a slunečním sáláním dohromady. Platí tedy:

$$Q = \alpha_z \cdot F(t_z - t_{sz}) + A \cdot I \cdot F = \alpha_z F \left(t_z + \frac{A \cdot I}{\alpha_z} - t_{sz} \right) = \alpha_z \cdot F(t_r - t_{sz}), \quad (1)$$

$$t_r = t_z + \frac{A \cdot I}{\alpha_z},$$

kde Q — množství tepla, sdíleného konvekci a sáláním do zevního povrchu stěny [kcal/h],
 α_z — součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu stěny [kcal/m²h °C],
 t_z, t_{sz}, t_r — teploty (zevnějšího vzduchu, zevnějšího povrchu stěny, rovnocenná) [°C],
 A — součinitel tepelné pohltivosti [bez rozměru],
 I — intenzita dopadajícího slunečního sálání [kcal/m²h],
 F — povrch stěny [m²].

Podle vztahu (1) byla vypočtena tabulka rovnocenných teplot t_r pro různé orientované stěny pro nejnejpříznivější (nejteplejší) teplotní poměry v Praze (tab. III).

Pro výpočet t_r byly použity tyto hodnoty:

t_z — teplota vzduchu; byl vzat průměr teplot z pěti nejteplejších dní v Praze za posledních 10 let (4. 8. 47, 4. 7. 52, 14. 8. 52, 5. 7. 57, 7. 7. 57),
 A — součinitel tepelné pohltivosti; byla vzata hodnota $A = 0,7$, která platí pro šedou omítku (tuto hodnotu mají téměř všechny druhy omítek po zestárnutí).

Tabulka III. Rovnocenné teploty t_r pro různé polohy stěn.

Čas [h]	Teplota vzduchu [°C]	Poloha stěny								
		Vodorov. stěna	S	J	V	Z	JV	JZ	SV	SZ
1	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6
2	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8
3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3
4	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7
5	20,6	22,3	26,3	22,4	31,1	22,4	25,8	22,4	31,3	22,4
6	21,2	27,6	29,1	24,7	43,3	24,7	34,9	24,7	41,1	24,7
7	22,9	36,2	28,6	27,6	52,2	27,6	44,4	27,6	45,8	27,6
8	25,1	44,5	30,9	35,2	55,9	30,9	51,7	30,9	45,3	30,9
9	27,8	53,1	34,4	43,9	56,3	34,3	56,6	34,2	43,2	34,2
10	30,0	60,4	37,2	51,4	53,8	37,2	59,1	37,2	38,9	37,2
11	31,2	64,6	39,0	56,0	47,8	39,0	57,2	44,9	39,0	39,0
12	32,9	67,3	40,8	59,1	40,8	40,8	53,8	53,8	40,8	40,8
13	34,2	67,6	42,0	59,0	42,0	50,8	47,9	60,2	42,0	42,0
14	34,8	65,2	42,0	56,2	42,0	58,6	42,0	63,9	42,0	43,7
15	35,8	61,1	42,4	51,9	42,3	64,3	42,4	64,6	42,3	51,2
16	35,7	55,1	41,5	45,8	41,5	66,5	41,5	62,3	41,5	55,9
17	35,3	48,6	41,0	40,0	40,0	64,6	40,0	56,8	40,0	58,2
18	33,8	40,2	41,7	37,3	37,3	55,9	37,3	47,5	37,3	63,7
19	32,4	34,1	38,1	34,2	34,2	42,9	34,2	37,6	34,2	43,1
20	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
21	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6	28,6
22	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6
23	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5
24	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5
$t_{stř}$	28,3	40,6	32,4	34,2	36,9	36,9	37,5	37,5	34,6	34,6

α_z — součinitel přestupu tepla na zevnější straně zdi; byla vzata hodnota $\alpha_z = 15 \text{ kcal/m}^2\text{h } ^\circ\text{C}$ (s ohledem na menší rychlosti větru v teplých dnech a vzhledem k tomu, že povrchové teploty jsou často vyšší než teploty vzduchu, takže nižší hodnota α_z je případem nepříznivějším, neboť zvětšuje množství tepla procházející stěnou do místnosti).

Pro jiné poměry je možno přepočítat tabulku III pomocí vztahu (1) (hodnoty I možno brát pro celé naše území podle tab. I).

3. PROSTUP TEPLA STĚNAMI

Prostup tepla stěnami pro výpočet letního provozu klimatizačního zařízení je nutno počítat v mnoha případech jako nestacionární sdílení tepla. Většinou postačí výpočet za předpokladu periodického kolísání teplot vzduchu na vnější straně stěny a konstantní teploty vzduchu na vnitřní straně stěny. Dále pro většinu stavebních materiálů vystačíme se zjednodušeným výpočtem pro tzv. dostatečně silné stěny (toto zjednodušení však nelze použít pro stěny složené z více vrstev různých materiálů, např. izolačních; v tomto případě je nejvhodnější metodou [2] grafická metoda s použitím nomogramů).

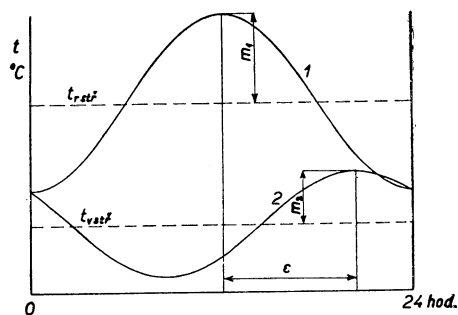
Průběh teplot při předpokládaném periodickém kolísání je znázorněn na obr. 1. Sinusoida 1 představuje kolísání rovnocenných teplot zevnějšího vzduchu kolem střední rovnocenné teploty $t_{r \text{ stf}}$. Toto kolísání vyvolá na vnitřním povrchu stěny podobné kolísání teplot, které je však časově posunuto o časové zpoždění ε a které má menší teplotní amplitudu m_2 kolem střední hodnoty $t_{v \text{ stf}}$. Poměr amplitud budeme značovat $\nu = m_1/m_2$ a jmenovat *uměňujícím činitelem*.

Uměňující činitel ν a časové zpoždění ε lze vypočítat za již uvedených zjednodušujících předpokladů (dostatečně silná stěna, harmonické kolísání teplot) podle vztahů [2]:

$$\nu = 0,5e^{\frac{R\delta}{\sqrt{z}}} \sqrt{\left(1 + \frac{\alpha_v \sqrt{z}}{\delta} + \frac{\alpha_v^2}{\delta^2}\right) \left(1 + \frac{\delta \sqrt{z}}{\alpha_z} + \frac{\delta^2}{\alpha_z^2}\right)}, \quad (2)$$

$$\varepsilon = 57,3 \frac{R\delta}{\sqrt{z}} - \arctg \frac{\alpha_v}{\alpha_v + \delta \sqrt{z}} + \arctg \frac{\delta}{\delta + \alpha_z \sqrt{z}}, \quad (3)$$

- kde ν — uměňující činitel. Představuje, kolikrát je amplituda teplot menší na vnitřním povrchu stěny, než amplituda teplot zevnějšího vzduchu [bez rozměru],
- ε — časové zpoždění. Představuje, o č kolikrát nastane teplotní maximum (nebo jiná hodnota) na vnitřním povrchu později proti odpovídající hodnotě rovnocenných teplot zevnějšího vzduchu. Podle vzorce (3) vyjde ve stupních a je třeba ho ještě přepočítat na hodiny (je-li doba periody 24 hodin, je 15° 1 hodina),
- $R = \frac{s}{\lambda}$ — tepelný odpor stěny (s — tloušťka stěny [m], λ — tepelná vodivost materiálu stěny [kcal/mh $^\circ\text{C}$],



Obr. 1. Průběh teplot na vnitřním povrchu stěny při rovnocenných zevnějších teplotách měnících se podle sinusoidy.

$$\delta = \sqrt{\frac{2\pi}{z} \cdot \lambda \cdot c \cdot \gamma} \quad (z \text{ — doba trvání jedné periody harmonického kmitání teplot [h],}$$

c — měrné teplo materiálu stěny [kcal/kg °C], γ — měrná váha materiálu stěny [kg/m³],

α_v, α_z — součinitelé přestupu tepla na vnitřním a zevním povrchu stěny [kcal/m²h °C],

$a = \frac{\lambda}{c \cdot \gamma}$ — teplotní vodivost [m²/h].

Hodnoty c, λ, γ, a pro stavební materiály použité pro konstrukci obr. 2 jsou obsaženy v tab. IV.

Tabulka IV. Tepelné vlastnosti stavebních materiálů použitých v diagramu (obr. 2).

Číslo	Druh materiálu	λ [kcal/mh °C]	c [kcal/kg °C]	γ [kg/m ³]	$a \cdot 10^3$ [m ² /h]
1	cihelné zdivo I	0,35	0,21	1655	1,007
2	cihelné zdivo II	0,6	0,21	1800	1,59
3	beton dusaný se šterkem	1,15	0,27	2200	1,938
4	beton	0,55	0,27	1600	1,272
5	struskový beton	0,247	0,21	1000	1,178
6	pěnobeton	0,128	0,27	300	1,58
7	borovice (kolmo k letům)	0,14	0,65	660	0,327

Za dostatečně silnou pokládáme stěnu, u které je $R \cdot \delta > 1$ (čím je hodnota $R \cdot \delta$ větší, tím je výpočet přesnější). Je to např. cihelná zeď ($\lambda = 0,6$; $c = 0,21$; $\gamma = 1800$) o tloušťce 8 cm (pro periodu teplotního kolísání $z = 24$ hodin).

4. ZÁKLADNÍ TYPY STĚN

Podle tepelných vlastností materiálů (jsou charakterisovány bezrozměrným číslem $\frac{s}{\sqrt{z \cdot a}}$) a vzhledem k tomu, že okrajové podmínky (charakterisované bezrozměrným číslem $\frac{\alpha \sqrt{z \cdot a}}{\lambda}$) mají pro obvyklé tloušťky stěn vliv podstatně menší než vlastní stěna, můžeme stěny, používané ve stavebnictví, rozdělit do tří skupin:

a) *Stěny lehké* $\left(\frac{s}{\sqrt{z \cdot a}} < 0,6\right)$. Výpočet množství tepla procházejícího stěnou se v tomto případě provádí jako pro ustálené sdílení tepla podle vzorce

$$Q = k \cdot F \cdot (t_r - t_v) \quad [\text{kcal/h}]. \quad (4)$$

Maximum množství procházejícího tepla bude v tomto případě zpožděno o 0–3 hodiny proti maximu hodnot t_r .

b) *Stěny středně těžké* $\left(0,6 < \frac{s}{\sqrt{z \cdot a}} < 2,5\right)$. Výpočet se provádí podle teorie periodicky proměnného sdílení tepla za dříve uvedených zjednodušujících předpokladů. Množství sdíleného tepla je v tomto případě

$$Q = k \cdot F \cdot (t_{r \text{ stř}} - t_v) + \frac{\alpha_v}{\gamma} \cdot F(t_r - t_{r \text{ stř}}) \quad [\text{kcal/h}], \quad (5)$$

kde Q — množství tepla procházející do vnitřního prostoru [kcal/h],
 k — součinitel prostupu tepla stěnou [kcal/m²h °C],
 $t_{r\text{ stř}}, t_r, t_v$ — teploty (rovnocenná střední, rovnocenná v době ε hodin dřívější, vnitřní) [°C].

První člen v rovnici (5) představuje průměrné množství tepla procházející stěnou, v druhém členu hodnota $\frac{t_r - t_{r\text{ stř}}}{\nu}$ je amplitudou teplot na vnitřním povrchu⁴).

Aby byl usnadněn výpočet, byl sestaven nomogram pro stavební materiály podle tab. IV., v němž jsou vyneseny hodnoty $7/\nu$ (součinitel přestupu tepla na vnitřní straně zdi $\alpha_v = 7$ kcal/m²h °C) a ε v závislosti na tloušťce stěny s (obr. 2).

c) Stěny těžké $\left(\frac{s}{\sqrt{z \cdot a}} > 2,5\right)$.

Kolísání teplot na vnitřním povrchu je obvykle malé a většinou stačí počítat s průměrnou hodnotou Q stejnou po celých 24 hodin, stanovenou z rovnice

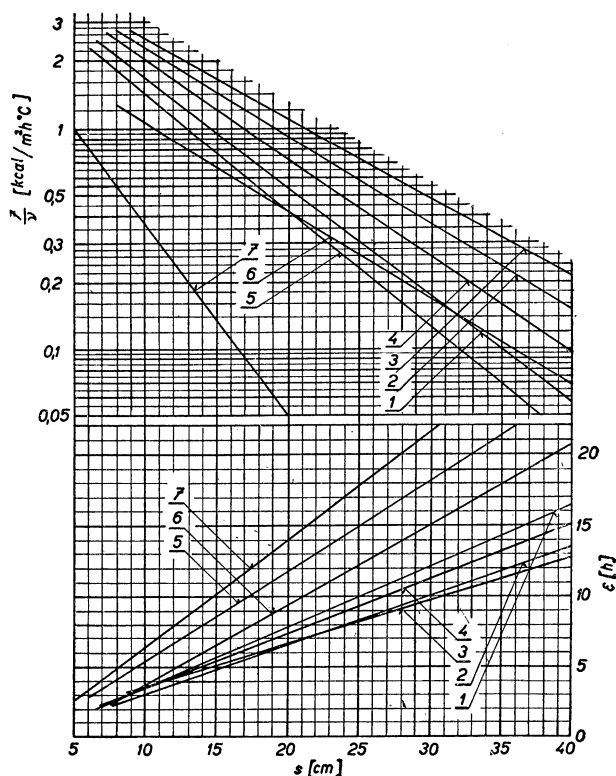
$$Q = k \cdot F \cdot (t_{r\text{ stř}} - t_v). \quad (6)$$

Hodnota $\frac{s}{\sqrt{z \cdot a}} > 2,5$ byla stanovena z podmínky, aby zpoždění ε bylo větší než 12 hodin. Použití vztahu je přípustné tam, kde kromě hlavní, masivní stěny, jsou ještě určité části stěny provedeny z lehčího materiálu (okna, dveře). Jejich tepelné ztráty (po případě menší tepelné zisky) v noci vyrovnávají tepelné zisky stěnami. V případě, že

tomu tak není, je nutno provést výpočet podrobně i pro $\frac{s}{\sqrt{z \cdot a}} > 2,5$, protože i při $\varepsilon > 12$ hodin může být někdy hodnota $\frac{\alpha}{\nu}$ značná (stoupá s hodnotou s pro obvyklé hodnoty tepelných vlastností stavebních materiálů).

Obyčejně je nutno zjistit tepelné zisky místnosti pro určitou dobu (např. podle používání místnosti, podle výrobního cyklu) nebo určit nejvyšší hodnotu tepelných zisků.

Pro jednotlivé typy stěn je výhodné provádět tento výpočet (často značně komplikovaný) takto:



Obr. 2. Hodnoty ε a $7/\nu$ pro výpočet rovnice (5) — (1 — cihelné zdivo I, 2 — cihelné zdivo II, 3 — beton dusaný se šterkem, 4 — beton, 5 — struskový beton, 6 — pěnobeton, 7 — borovice (kolmo k letům).

⁴ Vztah (5) je obdobný jako vztah uváděný v německé literatuře [3], kde však druhý člen rovnice není správně sestaven.

a) Pro stěny lehké počítá se maximum tepelných zisků podle nejvyšší rovnocenné teploty pro venkovní stěnu. Jsou-li dvě stěny různě orientované, nutno uvážit obě maxima a pro výpočet volit dobu vyššího maxima, po případě maxima pro stěnu s větším povrchem. Obvykle je možno určit nepříznivější případ odhadem, jen ve sporných případech je nutno propočítat obě alternativy.

b) Pro místnost se stěnami středně těžkými je téměř vždy maximum tepelných zisků při maximu tepla procházejícího okny. Ve sporných případech (jsou-li okna malá nebo nejsou-li osluněna) se počítají tepelné zisky pro dobu, kdy je maximum tepelných zisků okny a pro dobu, kdy je maximum prostupu tepla stěnami a srovnáním se zjistí skutečné maximum (někdy může být skutečné maximum mezi oběma těmito maximy — v důležitých případech je proto nutno provést výpočet tepelných zisků spojitě v době mezi uvedenými maximy).

c) Pro stěny těžké stačí provést výpočet pouze pro dobu, kdy teplo procházející okny je nejvyšší (v té době bude teplo procházející stěnou menší než průměrné, takže skutečné poměry mohou být příznivější než vypočtené).

[5. TEPELNÉ ZISKY OKNY]

Množství tepla, procházející okny je značné a v mnohých případech tepelné zisky okny jsou nejvyšší ze všech tepelných zisků vůbec. Proto tam, kde záleží na omezení tepelných zisků (hlavně chladírny) je třeba vyloučit okna vůbec, nebo jejich počet a rozměry omezit na nejnutnější míru a orientovat je tak, aby jejich oslunění bylo co nejmenší (orientace na sever, zakryty a clony proti sálání před okny). V poslední době bylo vyvinuto tzv. *determální sklo*. Je to sklo, které sluneční paprsky do značné míry pohlcuje. Při výpočtu prostupu tepla takovým oknem nutno uvážit, že pohlcováním tepelných paprsků stoupá teplota skla a tím i sdílení tepla konvekcí, takže snížení množství procházejícího tepla není lineárně úměrné snížení tepelné propustnosti.

Prostup tepla okny se děje dvojím způsobem:

a) *Konvekci*. Pro výpočet součinitele prostupu tepla okna se používá tzv. rovnocenné tepelné vodivosti vzduchové mezery A . Způsob výpočtu, po případě hodnoty rovnocenných tepelných vodivosti vzduchové mezery jsou uvedeny v odborné literatuře [4]. Pro zimní poměry jsou hodnoty A normalisovány pro výpočet tepelných ztrát. Hodnoty pro léto jsou však jiné, menší, vzhledem k tomu, že rozdíl teplot vnitřních povrchů skla po obou stranách vzduchové mezery je menší než v zimě a že střední teplota vzduchu v mezeře je vyšší.

Pro výpočet procházejícího tepla se počítá též s rovnocennou teplotou venkovského vzduchu jako při průchodu tepla stěnami. Tato rovnocenná teplota však bude nižší než pro stěny, vzhledem k nižší tepelné pohltivosti A (obvykle pro normální sklo okenní $A < 0,1$, podle tloušťky a druhu; pro sklo determální je však hodnota A značně vyšší, i přes 0,5).

b) *Slunečním sáláním*. Z celkového množství tepla, které dopadá slunečním sáláním I na sklo, část $E \cdot I$ projde (E — propustnost), část $R \cdot I$ se odrazí (R — odrazivost) a část $A \cdot I$ se pohltí (A — pohltivost), takže

$$E + R + A = 1^5).$$

Množství prošlého tepla je zmenšeno o odstínění rámem a obklopující zdí. Přesný výpočet není možný. Doporučuje se počítat podle vztahu:

$$Q = E(I_s \cdot a \cdot b - I_v \cdot a \cdot s - I_h \cdot b \cdot s), \quad (6)$$

⁵⁾ Pro normální okenní tabulové sklo tloušťky 2 mm je E 0,85, takže pro dvojité okno E 0,72.

k de a , b , s — výška a šířka okna, tloušťka zdiva před oknem [m].

Ve vztahu se odečítají od hodnoty $I_s \cdot a \cdot b$, tj. od sálání, které by dopadlo na okno kdyby bylo přímo na zevním povrchu stěny, hodnoty $I_v \cdot a \cdot s$ a $I_h \cdot b \cdot s$ (sálání, dopadající na vodorovnou a svislou část stěny před oknem). Tento vztah neuvažuje tedy tyto okolnosti:

1. hodnoty I budou ve skutečnosti menší, protože umístěním osálané plochy je omezeno odražené sluneční sálání a sálání oblohy,
2. povrchy $a \cdot s$, $b \cdot s$, které se ve vztahu pokládají za osálané nejsou ve skutečnosti osálané celé,
3. neuvažuje se osálaní druhých ploch zdi před okenním rámem, které jsou ve stínu,
4. neuvažuje se, že část sálání dopadajícího na zdivo před oknem se pohltí a prochází do místnosti,
5. neuvažují se okenní rámy a netěsnosti oken,
6. neuvažuje se, že část slunečního sálání dopadajícího na zdivo kolem okna se odrazí a dopadá do okna.

V případě, že není okno osvětleno slunečními paprsky přímo, je nutno počítat se sálaním odraženým a sálaním oblohy. V tomto případě stačí počítat sálání pro celý průřez okna $a \cdot b$, protože I je značně menší než při přímém osálaní a vzhledem k tomu, že nám toto teplo, i když neprojde sklem přímo, zvyšuje konvekci (nerespektuje se zde ovšem časové zpoždění, po případě zmenšení amplitudy vlivem akumulace stěny).

Příklad:

Vypočítejte tepelné zisky pro místnost podle obr. 3. Zed je cihelná ($\lambda = 0,35$; $c = 0,21$; $\gamma = 1655$), okno dvojité, $k = 2$. Jiných tepelných zisků, kromě slunečního sálání a konvekce z vnějšího vzduchu není.

Maximum tepelných zisků bude pro 16 hodin, kdy je maximální osálaní okna.

a) Stěna J: $\varepsilon_J = 12$ hodin (z obr. 2), $7/\nu = 0,17$, $k = \frac{1}{\frac{1}{15} + \frac{0,3}{0,35} + \frac{1}{7}} = 0,94$,

$$Q_J = 0,94 \cdot 12 \cdot (34,2 - 12) + 0,17 \cdot 12 \cdot (20,7 - 34,2) = 110 \dots \dots \dots \text{podle (5).}$$

b) Stěna Z: $\frac{s}{\sqrt{z \cdot a}} = 2,9$, $k = 0,667$,

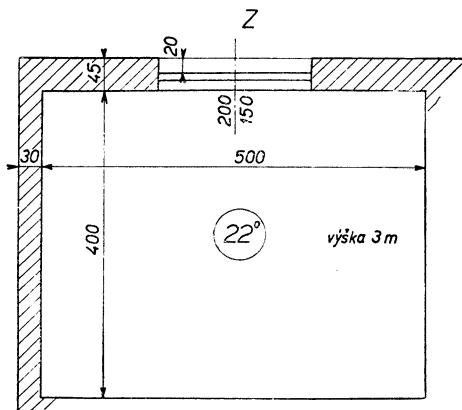
$$Q_Z = 0,667 \cdot 12 \cdot (36,9 - 22) = 119 \dots \dots \dots \text{podle (6).}$$

c) Okno O: $t_r = 35,7 + \frac{0,1 \cdot 662}{12} = 40,1 \dots \dots \dots \text{podle (1),}$

$$Q_{O1} = 2 \cdot 3 \cdot (40,1 - 22) = 109 \text{ (konvekce)}$$

$$Q_{O2} = 0,81 \cdot (662 \cdot 3 - 216 \cdot 1,5 \cdot 0,2 - 416 \cdot 2 \cdot 0,2) = 1422 \text{ (sálání)} \dots \text{podle (7)}$$

Tepelné zisky místnosti: $\Sigma Q = 1760 \text{ kcal/h.}$



Obr. 3. Půdorys místnosti pro číselný příklad.

Literatura

- [1] Šklověv: Тёплопередача периодических тепловых воздействий, Москва 1952.
- [2] Šklověv, Vasiljev, Uškov: Основы строительной теплотехники, Москва 1956.
- [3] Recknagel, Sprenger: Taschenbuch für Heizung und Lüftung.
- [4] Michejev: Základy sdílení tepla.

РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ ЛЕТОМ СТЕНАМИ И ОКНАМИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРОВ КОНДИЦИОНЕРОВ ВОЗДУХА

Инж. Ярослав Хиски

Автор обращает внимание на трудности, возникающие при расчете проходимости тепла стеной при периодически меняющихся температурах воздуха. Вследствие того он упрощает расчет и таким образом делает его применяемым для практического использования. Автор вводит понятие равноценной температуры и исчисляет нестационарную проходимость тепла стенами и тепловых прибылей окнами.

BERECHNUNG DER WÄRMEBELASTUNG IM SOMMER DURCH WÄNDE UND FENSTER ZUR BEMESSUNG DER KLIMAAANLAGEN

Inž. Jaroslav Chyský

Der Verfasser weist auf die Kompliziertheit der Berechnung des Wärmedurchgangs bei periodisch veränderlicher Lufttemperatur. Aus diesem Grunde gibt er ein geeignetes vereinfachtes Rechenverfahren an und dadurch passt er es einer praktischen Benützung an. Der Verfasser führt den Begriff die Sonnenlufttemperatur ein und der unstationäre Wärmedurchgang durch Wände bei periodisch veränderlicher Temperatur und die Wärmebelastung durch Fenster werden rechnerisch abgeleitet.

STANOVENÍ MAXIMÁLNÍCH PŘÍPUSTNÝCH KMITŮ S OHLEDEM NA VELIKOST SÍLY PŘENÁŠENÉ DO ZÁKLADU STROJE

Inž. MIRKO LADA

Výzkumný ústav tepelné techniky, Praha

Článek pojednává o novém způsobu stanovení maximálních přípustných kmitů. Rozhodujícím kritériem je velikost síly přenášené do základů stroje, která může být volena s ohledem na prostředí, ve kterém kmitající stroj pracuje. Do výpočtu je vedle amplitudy kmitů a frekvence zahrnut i vliv tuhosti pružných elementů a jejich tlumení. Tímto způsobem je možno stanovit maximální přípustné kmity pro každý druh stroje a jeho uložení zvlášť.

Lektoroval: inž. J. Ransdorf

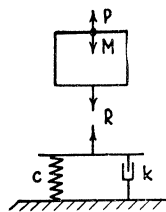
V každém stroji vznikají při provozu rušivé síly, které způsobují jeho rozkmitání. Kmity stroje se šíří do okolí a v mnohých případech ohrožují nejen stavební konstrukce budov ve kterých jsou instalovány, ale za příhodných podmínek přenosu i sousední budovy a osazenstvo, které je nuceno zdržovat se v jejich blízkosti. Kmitání strojů nelze obvykle zcela potlačit a proto je snahou techniků stanovit hranici, pod níž by kmitání nebylo škodlivé ani stroji, ani jeho okolí.

Posoudit vydatnost kmitání a zejména jeho vliv na stroje, budovy a člověka je velmi obtížné, poněvadž ještě není dostatek podkladů, na základě kterých by bylo možné činit hodnověrné závěry. Dosavadní praxe se ve většině případů spokojila s tím, že z hodnot udávajících velikost kmitání naměřených na různých strojních zařízeních byly vybrány průměrné hodnoty, které potom sloužily za jakési vodítko při posuzování kmitání. Nevýhodou těchto kritérií bylo, že v mnohých případech udávaly přípustné hodnoty chvění značně nízké, s velkou mírou bezpečnosti a hlavně výsledky získané měřením na určitých strojích neoprávněně zevšeobecňovaly. Tak např. pro parní turbíny existuje několik různých kritérií, která udávají maximální přípustné kmity na ložiskových stojanech, základu apod., ale žádná z nich neurčuje blíže o jakou turbínu jde, ba nečiní rozdílu ani mezi malými a velkými jednotkami, nerespektuje druh základu a způsob uložení a nedbá kde a za jakých poměrů stroj pracuje.

Na problém maximálních přípustných kmitů poukazuje řada autorů [1 až 10]. Přesto, že výsledky udávané v literatuře jsou někdy různé, je zřejmé, že otázka kmitání strojů a jejich okolí je stále více aktuální a proto je třeba se s ní nadále zabývat a pečlivě ji studovat.

Na rozdíl od dosavadních kritérií maximálních přípustných kmitů, která určovala velikost dovolených maximálních amplitud kmitů podle statisticky získaných hodnot, je možno stanovit maximální přípustné kmity výpočtem pro každý druh stroje a jeho uložení zvlášť. Součástí každého stroje jsou namáhány silami periodicky proměnnými. Životnost těchto součástí je dána mimo jiné též velikostí sil, které je namáhají. To znamená, že jedno z kritérií pro maximální přípustné amplitudy kmitů

je možno stanovit výpočtem rušivých sil působících ve stroji. Rušivé síly vznikající ve stroji se přenášejí do okolí. Proto dalším kriteriem bude velikost rušivých sil působících ve styčné ploše stroje s podkladem; podle nich lze nejlépe odhadnout, jak bude okolí stroje rozkmitáno. To znamená, že maximální přípustnou amplitudu stroje je možno vypočítat z velikosti sil přenášených ze stroje do podkladu, pokud známe jejich maximální dovolenou velikost. Tato velikost je známa alespoň částečně z literatury [5].



Obr. 1. Schéma uložení stroje s jedním stupněm volnosti.

Ze zkušenosti s kmitáním strojů je známo, že obvykle jsou nejvíce namáhány základy ve svislém směru. Proto v prvním přiblížení bude proveden výpočet maximální přípustné amplitudy kmitů pro soustavu s jedním stupněm volnosti. K výpočtu je třeba znát velikost hmoty ukládaného tělesa, tuhost a tlumení pružných elementů, resp. podkladu a velikost budící síly.

Velikost dovoleného namáhání se vypočte pomocí síly R působící mezi strojem a pružným elementem, resp. základem a podstavou. Kmitavou soustavu si můžeme představit podle obr. 1. Velikost síly R se vypočte z rovnic:

$$\left. \begin{aligned} M\ddot{y} &= -P - R, \\ k\dot{y} + cy &= R, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

kde M hmotu uloženého stroje [kg s²/cm],
 $P = P_0 \sin \omega t$ velikost budící síly [kg],
 c tuhost podkladu, resp. pružin [kg/cm],
 k součinitel útlumu [kg s/cm],
 R síla ve spoji stroje s pružinou, resp. základu stroje s podkladem [kg],
 ω kruhová frekvence kmitání [1/s],
 t čas [s],
 y okamžitá výchylka [cm].

Řešením rovnice (1) vypočte se amplituda kmitů y_0 :

$$y = \frac{P_0}{(c - M\omega^2)^2 + (k\omega)^2} [(c - M\omega^2) \sin \omega t - k\omega \cos \omega t]$$

nebo

$$y = \frac{P_0}{\sqrt{(c - M\omega^2)^2 + (k\omega)^2}} \sin(\omega t - \varphi) = y_0 \sin(\omega t - \varphi), \quad (2)$$

kde $\tan \varphi = k\omega / c - M\omega^2$,
 φ fázové posunutí výchylky vůči síle.

Síla ve spoji je potom

$$R = \frac{P_0}{\sqrt{(c - M\omega^2)^2 + (k\omega)^2}} [c \sin(\omega t - \varphi) + k\omega \cos(\omega t - \varphi)]$$

nebo

$$R = \frac{P_0 \sqrt{c^2 + k^2 \omega^2}}{\sqrt{(c - M\omega^2)^2 + (k\omega)^2}} \sin(\omega t - \varphi + \psi) = y_0 \sqrt{c^2 + k^2 \omega^2} \sin(\omega t - \varphi + \psi), \quad (3)$$

kde $\tan \psi = k\omega / c$,
 ψ fázové posunutí síly R vůči výchylce.

Z rovnice (3) je patrné, že velikost síly na pružném elementu nebo ve spoji základu s podkladem závisí celkem na čtyřech hodnotách, a to na: 1. amplitudě kmitů;

2. tuhosti pružných elementů nebo podkladu; 3. tlumení pružných elementů nebo podkladu; 4. frekvenci.

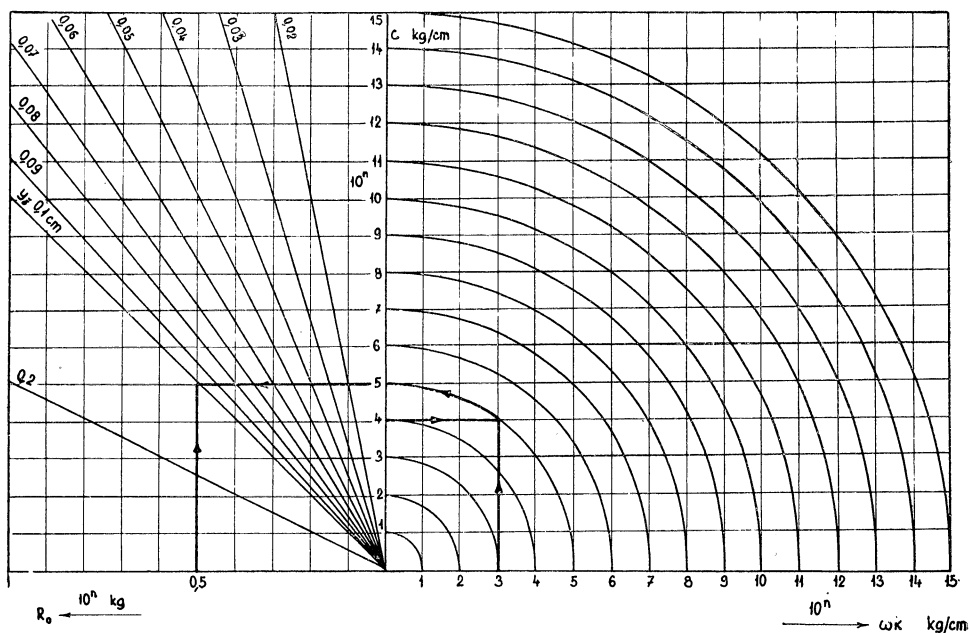
Pro velmi měkké uložení (ideálně $c = 0$) amplituda síly R je

$$R_0 = \frac{P_0 k}{\sqrt{k^2 + M^2 \omega^2}}, \quad \text{čili} \quad R_0 < P_0.$$

Pro velmi tuhé uložení (ideálně $c = \infty$) amplituda síly R je

$$\lim_{c \rightarrow \infty} R_0 = P_0.$$

Z uvedeného plyne, že mají-li se posuzovat maximální přípustné amplitudy kmitů podle dovoleného zatížení pružných elementů nebo spoje základu s podkladem, je nutné počítat též s tuhostí a tlumením. Nestačí tedy posuzovat maximální přípustné kmity pouze podle velikosti amplitudy v závislosti na frekvenci, jak se dělo dosud.



Obr. 2. Nomogram k určení maximální přípustné amplitudy kmitů. Příklad výpočtu:
 $ak = 3000 \text{ kg/cm}$, $c = 4000 \text{ kg/cm}$, $R_0 = 500 \text{ kg}$, $y = 0,1 \text{ cm}$.

Velikost maximální přípustné amplitudy kmitů se dá stanovit pomocí diagramu na obr. 2. Tento diagram se skládá ze dvou částí. Na ose úseček v pravé části diagramu jsou vyneseny hodnoty ωk a na ose pořadnic hodnoty tuhosti c . V diagramu jsou poměrná čísla, která je možno vynásobit měřítkem 10^n , přičemž n je možno volit podle toho, v jakém rozsahu hodnot se počítá. Pochopitelně n ve všech stupnicích diagramu musí být stejné. V levé části diagramu jsou na ose úseček vyneseny hodnoty maximální přípustné síly ve spoji R_0 . Osa pořadnic je pro obě části diagramu, pravou i levou, totožná. Hodnota maximální přípustné amplitudy je dána čarami zakreslenými v diagramu. Rozsah maximálních amplitud lze změnit tím způsobem, že násobíme amplitudy a současně hodnoty maximální přípustné síly R_0 stejnou libovolnou mocninou deseti. Tato úprava nemá vliv na velikost hodnot na stupnicích ωk a c .

Maximální velikost přenášené síly ze stroje do základu se určí buď z hlediska pevnostního, anebo se odhadne podle vlivu, jaký může tato síla mít na okolí stroje. Např. stroje umístěné v patrech budov apod. musí mít síly přenášené podstatně menší, než stroje pracující na pevném podkladě. Rovněž je třeba brát zřetel na to, pracuje-li stroj v továrních provozovnách nebo v blízkosti obytných domů, popřípadě v jiných budovách, kde kmitání, resp. rušivé periodické síly jsou naprosto nežádoucí (divadla, nemocnice apod.). Z umístění a funkce stroje lze tedy odhadnout velikost maximální síly působící mezi strojem a podkladem a z této potom vypočítat velikost dovolené maximální amplitudy kmitání samotného stroje.

Literatura

- [1] *Zeller*: Stärkebestimmung von mechanischen Erschütterungen, Bauingenieur, 1931.
- [2] *Risch*: Beschädigungen an Bauwerken durch Erschütterungswirkungen, Strassenbau, 1938.
- [3] *Eastwood*: Vibration in Foundation, The Structural Engineer, 1953.
- [4] *Federn*: Unwuchttoleranzen rotierender Körper, Werkstatt und Betrieb, 1953.
- [5] *Jeřábek, Dvořák*: Dynamicky namáhané základy, SNTL, Praha 1955.
- [6] *Rausch*: Maschinenfundamente, Z. VDI, 1953.
- [7] Provozní pravidla pro elektrárny a sítě, Ministerstvo energetiky, Praha 1953.
- [8] *Kreschewitz*: Laufruhe von Turboaggregaten, Energietechnik, 1953.
- [9] *Geiger*: Über dynamische Einwirkungen auf Gebäude, Schweizerische Bauzeitung, 1953.
- [10] *Forejt*: Přípustné otřesy strojů, Slaboproudý obzor, 1951.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНЫХ ДОПУСТИМЫХ КОЛЕБАНИЙ С УЧЕТОМ ВЕЛИЧИНЫ СИЛЫ, ПЕРЕДАВАЕМОЙ ФУНДАМЕНТУ МАШИНЫ

Инж. М. Лада

V статье рассматривается новый способ определения максимальных допустимых колебаний. Решающим критерием является величина силы передаваемой на фундамент машины, которая может быть выбрана с учётом окружающей среды колеблющейся машины. В расчёте, кроме амплитуды и частоты колебаний, рассматривается так же влияние жёсткости упругих элементов и затухания колебаний. Этим способом можно определить максимальные допустимые колебания для каждого вида машины и особенно для её установки.

FESTSTELLUNG DER MAXIMALEN ZULÄSSIGEN SCHWINGUNGSZAHL MIT RÜCKSICHT AUF DIE GRÖSSE DER IN DAS MASCHINENFUNDAMENT ÜBERTRAGENEN KRAFT

Inž. M. Lada

Die Arbeit befasst sich mit einer neuen Art der Feststellung der maximalen zulässigen Schwingungsamplitude. Das massgebende Kriterium ist die Grösse der in das Maschinenfundament übertragenen Kraft, die mit Rücksicht auf die Umgebung, in der die schwingende Maschine arbeitet, gewählt sein kann. Die Berechnung schliesst ausser der Schwingungsamplitude und der Frequenz auch den Einfluss der Steifigkeit der elastischen Elemente und ihre Dämpfung ein. Auf diese Art ist es möglich die maximale zulässige Schwingungszahl für jede Art der Maschine und ihre Lagerung besonders festzustellen.

NAŠE DOSAVADNÍ ZKUŠENOSTI S VYTÁPĚNÍM PLYNOVÝMI ZÁŘIČI

Inž. dr. JAROMÍR ČIHELKA

Ústav pro výzkum strojů ČSAV, Praha

V článku jsou uvedeny některé poznatky, které byly získány při praktickém použití plynových zářičů k vytápění.

Lektoroval: prof. inž. dr. J. Pulkrábek

V roce 1957 byl v n. p. Kovotechna dokončen vývoj nízkotlakových plynových zářičů, vhodných pro vytápění.*) Tyto zářiče ještě v letošním roce začne vyrábět n. p. Moravia, takže již co nejdříve bude možno plynových zářičů používat zejména při vytápění průmyslových provozoven a jiných půdorysně rozlehlých a vysokých místností. Budou vyráběny 3 různé velikosti zářičů:

označení	plocha keramické desky [m ²]	tepelný příkon [kcal/h] (podle tlaku a složení plynu)
MORA 630	$f = 0,05$	$Q = 4\,000 \div 5\,000$
MORA 631	$f = 0,10$	$Q = 8\,000 \div 10\,000$
MORA 632	$f = 0,15$	$Q = 12\,000 \div 15\,000$

V tomto našem příspěvku chceme naše vytápěcí techniky předem seznámit s některými zkušenostmi, které byly u nás získány při zkušebních provezech vytápění plynovými zářiči. Z více provedených zařízení jsme vybrali tyto 4 typické případy:

1. celkové vytápění vysoké místnosti;
2. přitápění části prostoru před vchodem;
3. individuální vytápění pracovních míst ve velké průmyslové provozovně;
4. „vytápění“ ve volném prostoru.

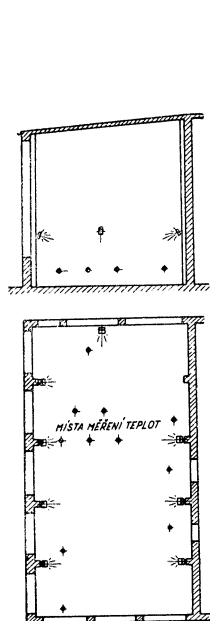
1. Ve zkušebně Ústavu pro výzkum a využití pevných a plyných paliv (dříve Plynárenský ústav) v Běchovicích u Prahy bylo použito k celkovému vytápění 8 diafragmových zářičů. Půdorysné rozměry haly jsou 20×10 m, výška je 10 m. Zářiče jsou zavěšeny na stěnách ve výšce 3,7 m nad podlahou, viz obr. 1. Keramická deska (diafragma) zářičů má plochu $f = 0,06$ m² a jejich tepelný příkon je $Q = 7\,000$ kcal/h, takže celkový instalovaný příkon je $Q_e = 56\,000$ kcal/h a měrný

*) Kromě nízkotlakových plynových zářičů značky MORA (s bezplamenným spalováním plynu na povrchu perforované keramické desky) byly také vyvinuty v Plynárenském ústavu tlakové diafragmové zářiče (jsou vhodné zejména pro technologické účely — sušení, vypalování atp.) a v n. p. Kovotechna nízkotlakové zářiče s nárazovým hořákem a s keramickou mřížkou.

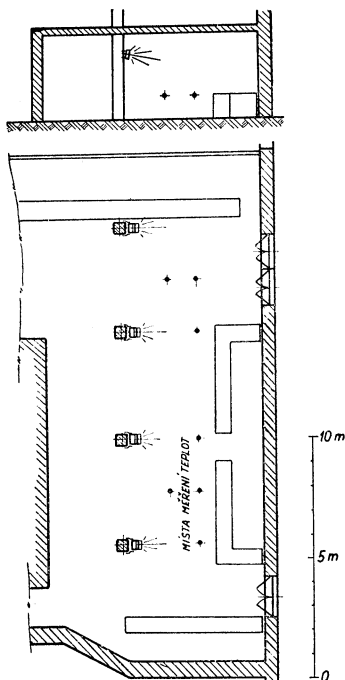
tepelný příkon připadající na 1 m² půdorysné plochy

$$\frac{56\,000}{200} = 280 \text{ kcal/m}^2\text{h.}$$

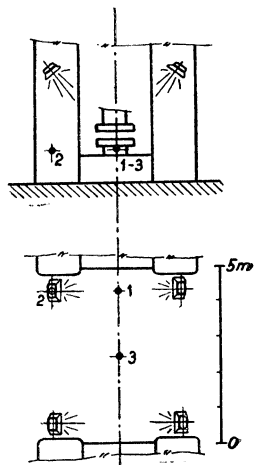
Při plném výkonu zářičů bylo i při velmi nízké venkovní teplotě $t_z = -12,7^\circ\text{C}$ dosaženo průměrné výsledné teploty, měřené kulovým teploměrem ve výšce 1 m nad podlahou, $t_k = 18$ až 19°C . Teplota vnitřního vzduchu přitom byla $t_v = 12$ až 14°C . Při vyšší venkovní teplotě $t_z = -2$ až 0°C se stejné výsledné teploty dosáhlo



Obr. 1. Vytápění zkušební haly diafragmovými zářiči.



Obr. 2. Použití plynových zářičů k přitápění prodejních místností.



Obr. 3. Individuální vytápění pracovních míst u lisů.

při 70 % výkonu zářičů, tj. přibližně při celkovém tepelném příkonu $Q_c = 40\,000 \text{ kcal/h}$.

Spotřeba tepla při vytápění plynovými zářiči byla v tomto případě přibližně poloviční, než by byla při teplovzdušném vytápění kalorifery vytápěnými plynem.

2. V automatu „Koruna“ v Praze byly instalovány 4 zářiče s nárazovým hořákem a s keramickou mřížkou pro přitápění části prostoru u vchodů do prodejních místností. Tyto místnosti jsou vytápěny parními radiátory; samo toto vytápění však v části u vchodů, kterými neustále vniká venkovní chladný vzduch, nestačuje. Zářiče jsou zavěšeny na sloupech ve výšce 2,8 m nad podlahou a jsou mírně skloněny dolů k podlaze (obr. 2). Sálající plocha těchto zářičů je $f = 0,05 \text{ m}^2$ a tepelný příkon $Q = 4500$ až 5000 kcal/h ; celkový příkon je tedy $Q_c = 18\,000$ až $20\,000 \text{ kcal/h}$. Při teplotě vnitřního vzduchu $t_v = 12,6^\circ\text{C}$ byla v prostoru před zářiči zjištěna výsledná teplota $t_k = 17$ až 18°C , tj. o 4,5 až $6,0^\circ\text{C}$ vyšší, než je teplota vzduchu.

3. V Automobilových závodech, n. p., v Mladé Boleslavi bylo použito 16 záříčů MORA 630 pro zlepšení tepelných poměrů na pracovištích u velkých lisů umístěných v nové, dosud nedokončené provozovně. V provozovně nebylo dosud instalováno zařízení pro celkové vytápění (teplovzdušné) a v době našich zkoušek se tam ještě prováděly některé stavební práce, takže prostor nebyl zcela uzavřen. Teplota vzduchu na pracovištích u lisů byla poněkud zvyšována nad venkovní teplotu vháněním teplého vzduchu z nástěnných teplovzdušných aparátů, které byly provisorně instalovány v blízkosti lisů. Společným působením plynových záříčů (nad každým pracovním místem byly zavěšeny 2 záříče, obr. 3) a teplovzdušných aparátů byla na pracovištích docílena i při nejnižších venkovních teplotách výsledná teplota $t_k \approx 10^\circ\text{C}$, což je uspokojivá hodnota pro těžkou fyzickou práci konanou u lisů. Zvýšení výsledné teploty nad teplotu vzduchu při tom bylo 4 až 5°C .

4. Diafragmových záříčů stejné velikosti a stejného výkonu jako v případě 1 bylo také použito při zkušebním „vytápění“ podloubí Wiehlova domu v Praze (roh Václavského náměstí a Vodičkovy ulice) v zimě 1956-57. Na podpěrných sloupech bylo ve výšce 3,5 m nad chodníkem zavěšeno celkem 7 záříčů (obr. 4). Rozteč záříčů byla 2,6 m, takže účinek záříčů se projevil asi na 20 m dlouhém úseku podloubí a vytápěná půdorysná plocha byla 100 m^2 (šířka podloubí je 5 m). Měrným tepelným příkonem $(7 \times 7000)/100 = 490\text{ kcal/m}^2\text{h}$ bylo při bezvětrí nebo slabém vánku dosaženo výsledné teploty o 6 až 8°C vyšší než byla teplota vzduchu. Na příklad při $t_z = +5^\circ\text{C}$ byla v bodech 1 až 4 zjištěna výsledná teplota $t_k = 12$ až 13°C . Vytápění celé půdorysné plochy bylo velmi rovnoměrné, pouze v bodech 5 a 6, přímo pod záříči, byla zjištěna poněkud nižší výsledná teplota $t_k = 9$ až 10°C .

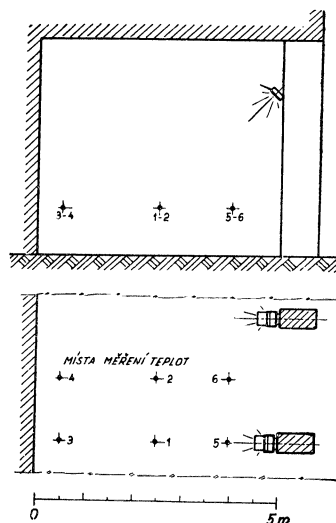
Z výsledků pozorování popsaných v bodech 1 až 4 je možno vyvodit tyto závěry:

a) Poznatky našich pozorování o dosažitelné výsledné teplotě, o rovnoměrnosti vytápění, o zvýšení teploty vnitřního vzduchu a o ekonomickém srovnání vytápění plynovými záříči s konvekčním vytápěním plně potvrzují závěry vyplývající z teoretických výpočtů.

b) Při pokusných provezech vytápění plynovými záříči nebyly zjištěny žádné zdravotní potíže vyvolané sáláním záříčů, jejichž teplota je 700 až 800°C a také se nevyskytly žádné stížnosti na nadměrné osálení hlavy nebo na znečištění ovzduší zplodinami hoření.

c) Během dlouhého provozu záříčů nebyly pozorovány žádné závady na keramických deskách záříčů MORA 630 a diafragmových záříčů, ani na jiných částech zařízení. Mřížky záříčů použitých v případě 2 sice často praskají, avšak ani tento defekt neznámá ohrožení provozu nebo dokonce nebezpečí požáru.

d) Ani při poměrně malé výšce prostoru v případě 2 (místnost je vysoká 3,5 m a záříče jsou zavěšeny 70 cm pod stropem), nenastala kondensace vodní páry ze spalín na stropě. Také v případě 3 nebylo pozorováno srážení vodní páry na chladné kovové konstrukci lisů.



Obr. 4. „Vytápění“ ve volném prostoru (v podloubí domu).

PŘÍSPĚVEK K VYTÁPĚNÍ GARÁŽÍ

VLADIMÍR FRIDRICH

Vojenský projektový ústav, Praha

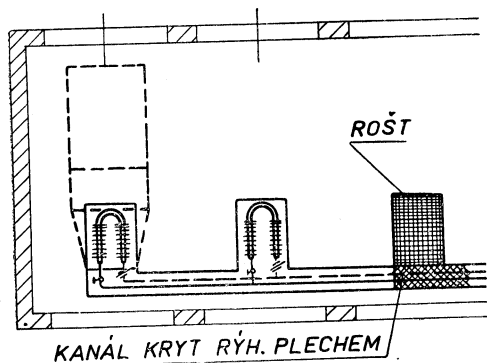
Autor článku nejen podává přehled všech běžných způsobů vytápění garáží u nás používaných, ale seznamuje čtenáře i s novým, v cizině zavedeným způsobem přímého ohřívání vozidla, eventuálně motorového bloku, který podle přiložené srovnávací tabulky je výhodný a levný nejen investičně, ale i provozně.

Lektoroval: B. Antoš

1. ÚVOD

V poslední době se velmi často mluví o tom, zda je hospodárné vytápět garáže motorových vozidel. Snaha po dosažení co největších úspor v investiční výstavbě vede k tomu, že se hledají nové cesty i ve vytápění garáží. Hromadné garáže představují veliký obestavěný prostor a jejich temperování vyžaduje značný tepelný příkon.

V garážích z plného cihelného zdiva se provádělo temperování běžným způsobem, konvekčním vytápěním ocelovými žebrovými trubkami, umístěnými na stěnách pod okny. V některých garážích, zvláště v těch, kde byla garážována vozidla stejného typu, bylo navrhováno vytápění žebrovými trubkami umístovanými pod motory vozidel v kanálech krytých ocelovými rošty (obr. 1). Bylo využito jak sálavého účinku na karтеры motorů, tak i konvekčního účinku k temperování prostoru garáže. Výhodou tohoto způsobu vytápění garáží



Obr. 1. Vytápění garáže žebrovými trubkami, umístěnými v kanálech pod motory vozidel.

byla menší spotřeba tepla, nevýhodou bylo nesnadné čištění kanálů, do kterých mohla zatékat voda při omývání vozidel a odkapávat olej, který se při vysoké povrchové teplotě těles přiškvařoval. V menších garážích bylo použito plynových radiátorů, umístěných na konsolách 1,5 m nad podlahou garáže s přívodem i odvodem vzduchu z vnějšího prostoru garáže. V řadě případů bylo použito vytápění teplým vzduchem, a to zejména u větších garáží, v kterých byly prováděny i drobné opravy a údržba vozidel. V tomto případě bylo teplovzdušné vytápění spojeno s větráním provozovny.

Stavební konstrukce garáží prošly vývojem a dnes se již v daleko větší míře používá lehkých montovaných konstrukcí. U těchto konstrukcí se dosahuje velmi příznivých

ukazatelů investičních nákladů. Je však jasné, že tepelné vlastnosti těchto konstrukcí jsou podstatně horší, než u tradičně zděných staveb a že tedy nevystačíme s dosavadní technikou vytápění, nechceme-li se dostat do rozporu se zásadami správného hospodaření teplem.

Požadavky na vytápění garáží je možno shrnout do následujících bodů:

- a) udržení teploty chladicí vody v motoru a chladiči na takové výši, aby se zabránilo jejímu zamrznutí;
- b) udržení teploty bloku motoru, popřípadě i diferenciálu, na takové výši, aby se zabránilo tuhnutí oleje;
- c) udržet teplotu elektrolytu v bateriích na takové výši, aby se zabránilo jeho zamrznutí;
- d) udržet teplotu bloku motoru na takové výši, aby při startování nedošlo ke kondensaci par na studených stěnách válců.

Splníme-li tyto požadavky, budou vozidla ve stálé pohotovosti. Rozborem těchto požadavků dojdeme k závěru, že vytápět by se měly jen ty garáže, kde jsou umístěna vozidla, která musí být stále v pohotovosti (požární, úrazová, havarijní pohotovost) nebo ty garáže, kde jsou umístěna vozidla jen krátký čas a kde vypouštění a napouštění vody, po případě další opatření, by byla neúměrně časově náročná. Právě tak je jasné, že je možno omezit vytápění v těch garážích, kde jsou garážována vozidla na delší čas a kde je účelnější učinit jednorázová opatření, zabráňující nepříznivým účinkům nízké teploty okolí na pohotovost vozidla.

2. PRAKTICKÁ ŘEŠENÍ VYTÁPĚNÍ GARÁŽÍ

Požadavky uvedené v předchozím odstavci je možno splnit dvěma způsoby:

- a) vytápěním celého prostoru garáže;
- b) ohříváním vozidla, tj. dodáváním tepla jen tam, kde je požadováno.

První způsob vyžaduje velký tepelný příkon, který je neúměrný získanému efektu. Tento nepříznivý poměr mezi příkonem a skutečně potřebným množstvím tepla se ještě zhorší, bude-li tento způsob vytápění použit v celomontovaných garážích lehké konstrukce, kde tepelné ztráty několikanásobně převýší požadavek na množství tepla, potřebné k udržení teploty požadovaných částí vozidla na přijatelné výši.

Druhý způsob je nesporně hospodárnější. Nereší vlastně vytápění garáží v pravém smyslu tohoto pojmu, ale ohřívání samotných vozidel. Tento způsob vytápění je možno rozdělit do tří skupin:

- a) vytápění vozidel zařízením, které je součástí vybavení garáže;
- b) vytápění vozidel zařízením, které je součástí vybavení vozidla;
- c) vytápění kombinací obou předchozích zařízení.

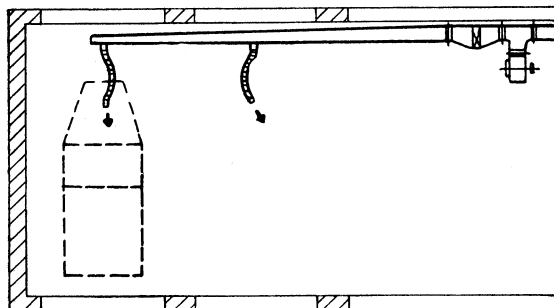
Vytápění vozidel zařízením, které je součástí vybavení garáže

Teplovzdušné vytápění:

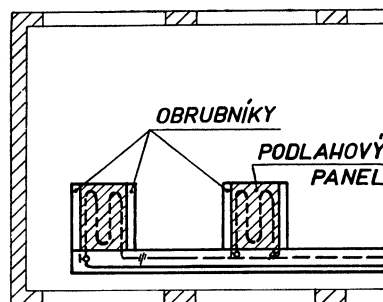
Vzduch nasávaný odstředivým ventilátorem je ohříván v ohříváku na 60–70 °C a rozveden potrubím podél delší strany garáže. Z tohoto potrubí odbočuje ke každému vozidlu pancéřová ohebná hadice, kterou je teplý vzduch přiváděn přímo k motoru (obr. 2). Podobná koncepce byla navržena také bez pancéřových hadic s přímým foukáním teplého vzduchu na chladiče motorů. Nevýhodou tohoto zařízení je nevhodný provoz při menším počtu garážovaných vozidel, než na jaký je zařízení dimensováno.

Vytápění podlahovými sálavými panely:

Tento způsob vytápění motoru využívá části podlahy pod motorem vozidla k umístění sálavého panelu (obr. 3). Panely jsou vytápěny nízkotlakou parou nebo vodou, přivedenou z centrální kotelny. Velikost panelu odpovídá velikosti motoru garážovaného vozu. Proti přímému najetí vozidla je panel chráněn obrubníky, které ohraničují prostor, ve kterém je panel uložen. Při změně druhu garážovaných vozidel,



Obr. 2. Teplovzdušné vytápění vozidel zařízením, které je součástí vybavení garáže.

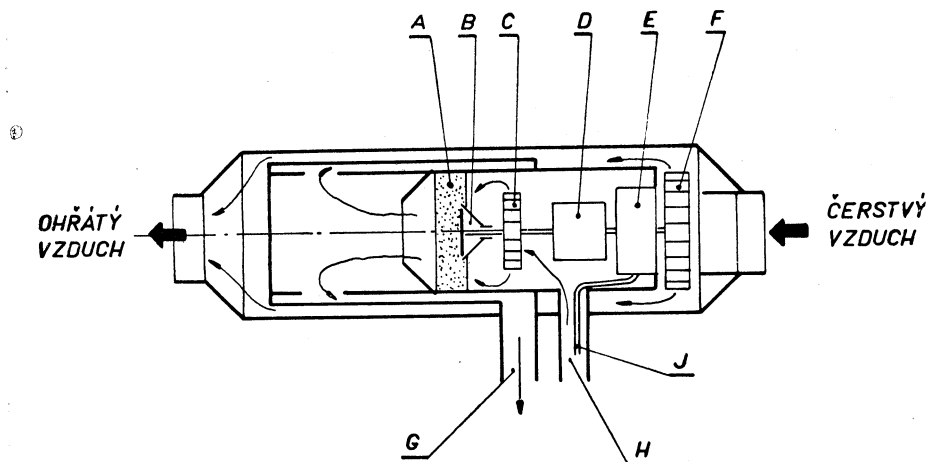


Obr. 3. Vytápění garáže podlahovými sálavými panely.

zvláště při menším rozchodu kol, bylo by nutné adaptovat ta stání vozidel, kde by vzdálenost obrubníků nevyhovovala rozchodu kol.

Vytápění vozidel zařízením, které je součástí vybavení vozidla

K udržení vozidla v pohotovosti, po případě k rychlé přípravě vozidla ke startu za nízkých teplot, vyhoví nejlépe vytápěcí zařízení, které je součástí vybavení vozidla. Musí to však být takové zařízení, které není závislé na chodu motoru. Takové



Obr. 4. Schéma teplovzdušného přístroje Webasto I.

(A — keramická vložka, B — rozstřikovač nafty, C — dmýchadlo, D — poháněcí elektromotor, E — palivové čerpadlo, F — dmýchadlo čerstvého vzduchu, G — výfuk plynů, J — přívod paliva.)

zařízení je pružné, pohotové a v provozu hospodárné. Za jízdy vozidla pracuje toto zařízení jako zdroj tepla pro vytápění prostorů pro cestující a během provozní přestávky udržuje teplotu motoru na požadované výši. Zařízení je také možno použít pro předehřátí motoru před jeho nastartováním a odstranit tak nepříjemný zjev kondensace vodních par na stěnách válců a rozpouštění kyselinových výparů, napadajících stěny válců a sedla ventilů. Další výhodou tohoto zařízení je možnost vytopení prostoru pro cestující již při přípravě vozidla ke startu.

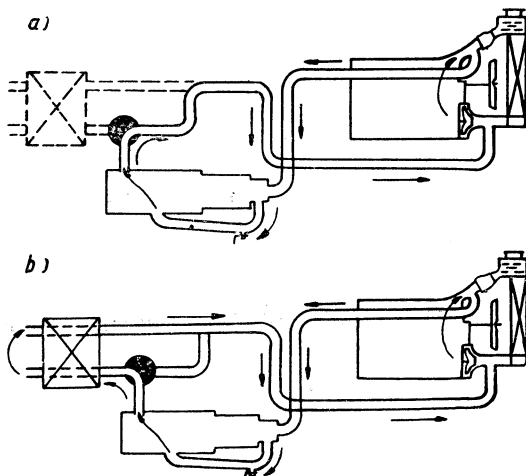
Z řady konstrukcí nezávislých zdrojů tepla v motorovém vozidle zaujaly pozornost technické veřejnosti výrobky závodu Webasto (NSR). Palivem v těchto případech je motorová nafta a k přenosu tepla používají vzduchu (obr. 4) nebo vody (obr. 5). Přístroje pracují s účinností 65 až 70 % a jejich váha je velmi nízká. Na příklad teplovzdušný přístroj Webasto I. váží 22 kg včetně palivové nádrže a dává výkon 6500 kcal/h při spotřebě 0,8–1 l nafty za hodinu. Vtipným řešením podařilo se konstruktérům těchto přístrojů dodržet malé rozměry zařízení, odpovídající prostorovým možnostem automobilů. Provoz těchto přístrojů je naprosto bezpečný i v uzavřené garáži, protože ve výfukových plynech bylo zjištěno 0,001–0,008 % CO. Přístrojů je možno použít i mimo prostor garáže.

Vytápění vozidel kombinací obou předchozích zařízení.

Pro úplnost je nutno uvést i tento způsob vytápění. Příkladem tohoto zařízení je návrh plzeňských projektantů: Vozidla jsou vybavena topným tělesem, umístěným pod motorem vozidla. Po zjetí vozidla do garáže připojí se toto těleso na rozvod uložený v podlaze garáže pancéřovou ohebnou hadicí. Topné medium je přiváděno z centrální kotelny. Bylo by možno používat i těles vyhříváných elektricky.

Srovnáním jednotlivých druhů je možno dojít k závěru, že nejhospodárnějším způsobem vytápění garáží by bylo vytápění zdroji, které jsou součástí vybavení vozidla, jak dokazuje i následující tabulka:

Způsob vytápění	investiční náklady	provozní náklady
vytápění celého prostoru garáže	100 %	100 %
vytápění vozidel zařízením, které je součástí garáže	90 %	79 %
vytápění vozidel zařízením, které je součástí vozidla	14 %	46 %

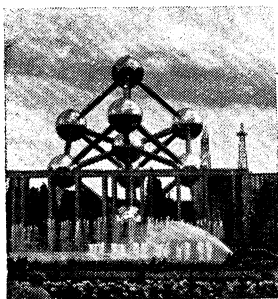


Obr. 5. Schéma zapojení [vodního přístroje Webasto 180 V (a — předehřívání motoru, b — vytápění prostoru pro cestující s předehříváním motoru).

BRUSEL 58

Inž. dr. M. Láznovský

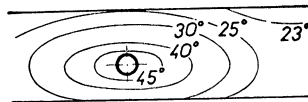
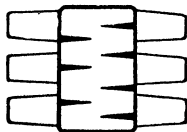
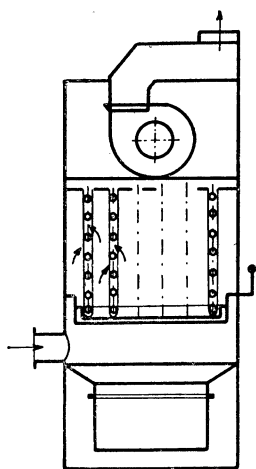
Inž. dr. L. Oppl



Světová výstava v Bruselu byla velkolepou přehlídkou lidského pokroku na poli techniky a vědy. Mohutná stavba atomia a exposice 48 států a 8 mezinárodních organizací ukazuje úspěchy, jichž bylo dosaženo v různých oborech lidské činnosti. Obory vzduchotechnika, vytápění a zdravotní instalace jsou malým úsekem techniky předváděné na bruselské výstavě. Exponáty z těchto oborů se vyskytují jen v některých pavilónech (zejména belgických).

Z oboru *vzduchotechniky* byly především vystavovány *ventilátory* pro různé účely od nejmenších osových ARIEL FLUX (Itálie) o výkonu 10 W, až po kotelní ventilátory, jako např. osový přetlakový ventilátor v pavilónu „Elektřina“ pro dopravu 70 m³/s plynu při celkovém tlaku 410 mm v. s. a výkonu elektromotoru 452 kW (výrobek Fabricien — Stork — Haren — Brusel). Ventilátor měl profilové oběžné lopatky natáčivé za chodu. Dále je nutno se zmínit o ventilátorech na stojanech, určených pro horká pracoviště jako vzduchové sprchy, vyráběných v průměrech 400—900 mm pro dopravované množství až 25.000 m³/h. V pavilónu „Chemie“ vystavovala belgická firma Lacollong S. A., Zuen odstředivé ventilátory chráněné proti abrasi nanesením ebonitu na oběžné kolo a dále ventilátory COVIDUR (PVC), vzdorující účinkům chemických látek. Zajímavé bylo provedení ventilátoru s otevřeným oběžným kolem a sacím ústím rozšířeným v podobě krycí desky kola. V italském pavilónu jsme našli ukázkou tzv. termoventilátoru s elektrickým ohřívákem vzduchu. Spotřeba energie při vytápění je 2000 W, při větrání pouze 30 W.

Z *teplotovzdušných souprav* upoutaly naši pozornost především stacionární jednotky zvané „THERMOBLOC“, výrobky belgických firem (Wanson — Haren — Brusel; Mars S. A. — Brusel). Největší vystavený THERMOBLOC (pavilón „Metalurgie“) měl výkon 350 000 kcal/h. Tyto soupravy mají přímé topení olejem nebo plynem. Jsou proto opatřeny odkuřovacími komínky. Nasávání vzduchu se děje žaluziemi nad zemí, ohřátý vzduch vyfukuje výstěmi nahore. V pavilónu „Wanson“ byl vystaven THERMOBLOC o výkonu 85 000 kcal/h s automatickým topením uhelným práškem. Aparát má zařízení pro bezpečné odstruskování. V témže pavilónu byl jeden THERMOBLOC s plynovým topením



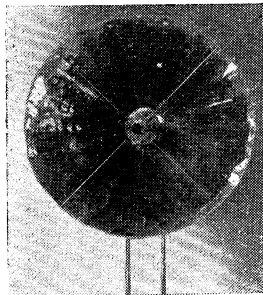
Obr. 1. Jednotkový odsavač. Obr. 2. Řez žebrovkou. Obr. 3. Řez vytápěnou podlahovou deskou.

o výkonu 125 000 kcal/h a spotřebě energie 1,5 k vybaven vlhčicí komorou (pračkou), napojenou na výstř v horní části svislé teplotovzdušné komory. Zařízení se hodí pro provoz s požadovanou vyšší vlhkostí vzduchu. Wanson vyrábí rovněž pojízdný THERMOBLOC typ SB, určený pro ohřívání leteckých motorů a kabin letadel a vhodný též pro vysoušení staveb a typ W (25 000 kcal/h) ve skříňovém provedení určeném k vytápění a větrání kancelářských a obytných místností.

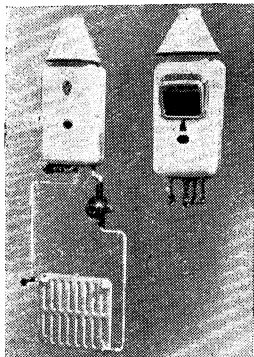
Z odsávací techniky byly vystaveny v průmyslové části anglického pavilónu *jednotkové odsavače prachu*. Z nich jedno provedení (DM 51) je na obr. 1. Vzduch nasávaný přípojkou o průměru 100 mm se čistí v látkovém filtru kapsového provedení s průtokem vzduchu směrem dovnitř kapes. Aby nenastalo přitisknutí filtračních ploch na sebe, jsou do kapes

vloženy spirálové zpružiny. Filtr se čistí ručním oklepáváním. Odsavač je určen pro liti-
nový prach a má spotřebu energie 0,75 k. V téže expozici byla vystavována *odsávaná*
důlní vrtačka s provrtaným vrtákem, vzduchovým ejektorem a filtrem vzduchu, jehož pro-
vedení nebylo možno zjistit.

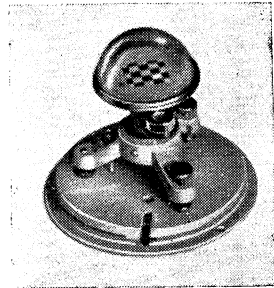
Pozoruhodným exponátem byl *nový výměník tepla* vyvinutý v Maďarsku, jehož cha-
rakteristickým znakem jsou prolamované lamely. Výměník vykazuje značně vyšší sou-
činitele prostupu tepla než mají výměníky s hladkými lamelami a je určen jako vzducho-
vý kondenzátor (systém HELLER) pro parní elektrárny. V současné době se již zavádí
i ve vzduchotechnice. Provedení je celohliníkové. V pavilónu „Elektřiny“ byla vystavena
trouba pro ohřívání vzduchu plyny, s žebrovaním vně i uvnitř (obr. 2).



Obr. 4. Ukázka účinku plynového zářiče (parabolický reflektor má průměr asi 2,5 m).



Obr. 5. Průtokový ohřívák vody (a — s otopným panelem, b — kombinovaný se zářičem).



Obr. 6. Bilanometr.

Z oboru *vytápění* setkali jsme se, kromě již popsaných teplovzdušných aparátů, s expo-
sicemi *sálavého podlahového vytápění* elektrického (pavilón Elektřina) a teplovodního.
Ve francouzském pavilónu byla podlahová betonová deska tloušťky 15 cm s topnými
trubkami o průměru 1", umístěnými pod středem desky. Podlahové desky se vytápějí
vodou o teplotě 50 °C na střední povrchovou teplotu 20—25 °C. Průběh isoterem v prů-
řezu deskou je přibližně naznačen na obr. 3. Podle údaje v této expozici bude sídliště Sar-
celles (severně od Paříže) pro 50 000 obyvatel vytápěno podlahově.

Jako zdroj tepla menších výkonů uplatňuje se použití *naftových hořáků*. Naše palivová
základna vyžaduje řešení speciálních topenišť na méněhodnotná tuhá paliva, jejichž obdo-
bu jsme na výstavě nenalezli. Použití naftových, popřípadě plynových hořáků umožňuje
zavedení automatické regulace, a tím zvýšení hospodárnosti provozu těchto topenišť.

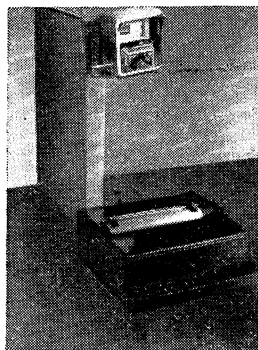
Širokého uplatnění dostává se *infračerveným zářičům*. Na obr. 4 je vidět ukázkou účinku
plynových infračervených zářičů. Obrázek znázorňuje část zařízení s parabolickým
zrcadlem z hliníkových leštěných plechů, v jehož ohnisku je umístěna nádoba s vodou,
která se uvádí do varu pomocí soustředěných tepelných paprsků vysílaných do tohoto
reflektoru zářičem ze vzdálenosti téměř 15 m. Reflektor zářiče je obdobné konstrukce,
má však v ohnisku soustavu infračervených plynových hořáků. Další zajímavost této
ukázkou je v tom, že hořáky se uvádějí do provozu dálkově krátkovlnnou vysílačkou. Stej-
ným způsobem se hořáky zhášejí. Průměr zrcadel je asi 2,5 m a celé zařízení bylo středem
pozornosti návštěvníků v expozici o využití plynu.

Na obr. 5 vidíme použití plynových průtokových ohříváků s oběhovým čerpadlem pro
teplovodní vytápění. Jako otopného tělesa je užito plochého ocelového panelu. Na téměř
obrázku sousední průtokový ohřívák má na přední straně umístěn infračervený plynový
zářič, při čemž odvod zplodin hoření je společný s vlastním ohřívákem.

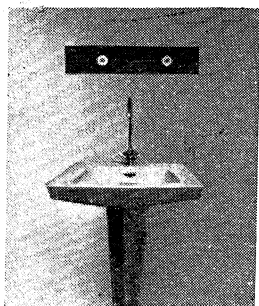
Z *měřicích přístrojů* třeba se zmínit o *ultramikroskopu VDK—4* (SSSR) pro měření
prašnosti a dispersity prachu. Přístroj se hodí pro prašnosti $1 \div 10^7$ částic/ml. Odebíraný
vzorek se prosává mikroskopem a částice se počítají v jeho zorném poli. Japonci a Němci
vystavovali *elektronové mikroskopy*. Německý výrobek pracuje se zvětšením 200 000 krát
a má rozlišovací schopnost $1 \cdot 10^{-6}$ mm. V některých pavilónech jsme se setkali s přístroji

meteorologickými, které se hodí pro měření v oboru vzduchotechniky a vytápění. V sovětském pavilónu byl *přístroj pro měření intenzity tepelného záření* nazvaný bilanometr termoelektrický (obr. 6). Přístroj pracuje na principu rozdílné absorpce tepla černými a bílými ploškami, jeho citlivost je $6,5 \text{ mV}$ na $1 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min.}$ při setrvačnosti 30 vteřin.

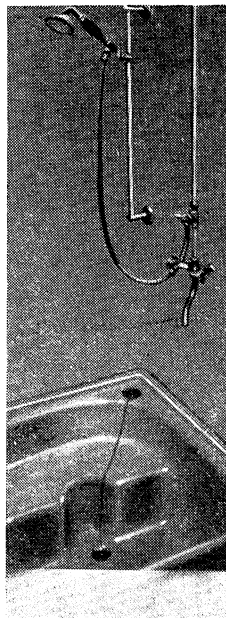
Některé přístroje byly zařízeny pro dálkovou registraci měřených veličin. Např. *radiosonda A-22* (obr. 7) vysílá teploty vzduchu a registruje tlaky a vlhkosti. Přístroj pracuje v rozsahu teplot $+40$ až -75°C , vlhkostí 15—100 % a tlaků do



Obr. 7. Radiosonda.



Obr. 8. Umyvadlo.



Obr. 9. Sprechová kabina.

$1\,050 \text{ mb}$ a váží 1 kg . Dále byly vystavovány podobně zařízené anemografy, anemometry, heliografy pro registrování doby slunečního záření atd.

V některých pavilónech byly vystaveny *modely závodů*. Z našeho hlediska byl zajímavý model hrudkovny s horizontálními pecemi v německém pavilónu. Na modelu byla patrna též některá vzduchotechnická zařízení, z nichž uvádíme: odlučování prachu v magnetické separaci bylo řešeno látkovými filtry BETH, odsávací zařízení ve struskové mlýnici mělo mechanické předodlučovače a za nimi opět látkové filtry BETH. Spaliny z pece byly vedeny do komína přes budovu zásobníků. Únik kouře u dilatace pece do venkovního prostoru se zamezuje prstencem opatřeným komínkem, odvádějícím kouř nad budovy.

Vcelku lze říci, že v oboru vzduchotechniky převládala jednotková zařízení, a to nejen komfortní, ale i pro účely průmyslové. Z vytápěcí techniky byl jasně patrný směr vytápění sálavého, ale současně též teplovzdušného jednotkami s přímým ohřevem vzduchu (v průmyslu).

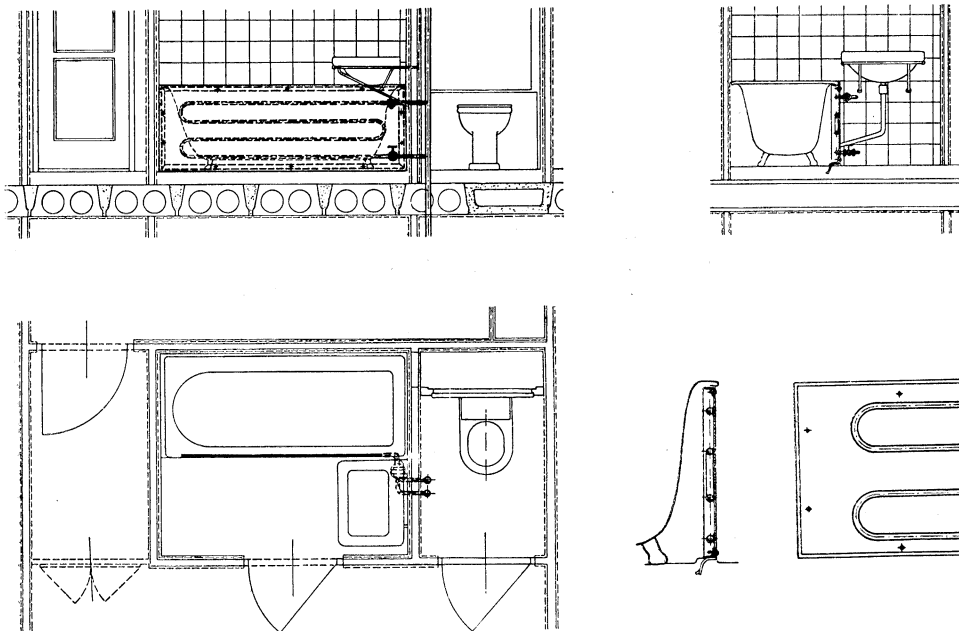
V oboru *zdravotních instalací* je snaha hledat nové tvary jak zařizovacích předmětů, tak armatur a příslušenství (obr. 8). Často se uplatňují *sprechové kabíny* vybavené speciálními sprechovými mísami, které jsou v některých případech upraveny jako sedací vany (obr. 9). Závěsy sprechové komory jsou provedeny z umělých hmot. Výtoková baterie má zvláštní sprechové rameno ovládané pomocí držáků tak, že lze ramenem otáčet a sklápat ho i v tom případě, když koupající je otočen zády k armatuře.

Bylo vystavováno i *umyvadlo obsluhované zcela automaticky*. V postranních stěnách výklenku je umístěn vysílací světelný zdroj a fotobuňka. Prerušíme-li světelný svazek paprsků vložením ruky, vytéká vlažná voda. Horní výdechovou šterbinou proudí teplý vzduch, ve kterém lze ruce osušit. V této úpravě možno si omýt ruce, aniž bychom se dotkli kteréhokoli zařízení.

Jednotýdenní pobyt v Bruselu se čtyřdenní návštěvou výstavy byl příliš krátký než abychom byli mohli navštívit všechny expozice. Je to doba, která postačila pouze k získání přehledu, nikoliv však ke studiu podrobností. Světová výstava měla sice široké poslání (nebyla veletrhem), avšak i tak by si byl obor zdravotní techniky a vzduchotechniky jistě zasloužil samostatnou expozici stejně, jako tomu bylo v případě poštovní, lodní, silniční a železniční dopravy, v plynárenství, elektrárenství nebo metalurgii.

VYTÁPĚNÍ KOUPELEN SÁLAVÝMI PANELY

Dosavadní zkušenosti z projekční praxe dokazují, že se u všech typových bytových jednotek opakuje problém umístění otopného tělesa v koupelně. V mnoha případech zužuje těleso užitečný prostor před vanou, který je pro pohyb člověka minimální. V nej-



Obr. 1. Sálavý panel v koupelně.

lepším případě zabírá otopné těleso v koupelně místo, které by se dalo účelně využít pro umístění pračky, skříňky na prádlo, věšáku apod. Vyskytla se i taková řešení, kde z nedostatku místa bylo otopné těleso umístěno nevhodně na zdi nad vanou, což není ani bezpečné, ani účelné z hlediska tepelného účinku.

Tento problém dispoziční, spolu s úsporou finančních nákladů a materiálu úspěšně řeší zlepšovací námět projektanta Františka Petruželky, který navrhuje vytápění koupelny ocelovým sálavým panelem. Panel současně nahrazuje obezdívku vany s obložením obkladačkami (obr. 1). Kromě vytápění koupelny ohřívá panel i vanu, takže nevzniká nepříjemný pocit chladné vany a také klesání teploty vody ve vaně je pomalejší.

Sálavý panel je zhotoven z černého ocelového plechu o tloušťce 2 mm, na který je přerušovaným svarem elektricky přivařen otopný had z bezešvé trubky 3/4". Panel je přišroubován deseti šrouby M 8 k rámu z uhlíků 30 × 30 × 4, takže je snadno demontovatelný. Rám je pevně zakotven do obvodového zdiva a podlahy koupelny. Přední hladká stěna panelu může být smaltovaná.

Takto provedené sálavé koupelňové panely byly zamontovány v několika novostavbách bytových jednotek a po dvouletém provozu je nutno konstatovat, že se osvědčily.

Švec

KONVEKTOROVÉ DESKY

Na výstavě zdravotní techniky v Düsseldorfu byly poprvé vystavovány konvektorové desky. Zpředu vypadají jako desková otopná tělesa. Přední i zadní stěna je profilována tak, že tvoří kanálky, v nichž jsou vlastní vodní cesty. Tím vzniká článkové těleso s hladkou přední stěnou. Na zadní stěně jsou kolmo přivařeny vodivé plechy. Desky je možno různě upravit a lze jich použít pro vodu až do teploty 110 °C při 4 atp, po případě 6 atp (zvláštní provedení). Stavební hloubka je 50 mm, výška 300 až 600 mm. Části, jimiž protéká voda, jsou zhotoveny z plechu o tloušťce 1,5 mm, žebra určená pro usnadnění konvekce z plechu o tloušťce 1 mm. Žebra kromě toho zabraňují ztrátám sáláním do venkovní stěny a výkon desky je tedy větší. Konvektorových desek je možno použít zejména pro mělké parapety.

Chlupáč

I. CELOSTÁTNÍ PALIVÁŘSKÝ SJEZD V KARLOVÝCH VARECH 1958

Československá vědecká technická společnost pro využití paliv pořádala ve dnech 12.—17. května 1958 první celostátní palivářský sjezd, kterého se zúčastnilo 565 delegátů, z toho 150 ze zahraničí (Sovětský svaz [17], Belgie [1], Bulharsko [1], Čína [3], Francie [4], Maďarsko [47], Německá demokratická republika [27], Německá spolková republika [10], Polsko [33], Rakousko [3] a Rumunsko [4]).

O mimořádném zájmu světové technické veřejnosti svědčí vysoký počet zahraničních účastníků, o plném pochopení významu sjezdu naší stranou a vládou pak účast tří ministrů, ministra paliv J. Jonáše, ministra chemického průmyslu inž. J. Púčika a ministra hutí a rudných dolů inž. V. Černého.

Na sjezdu bylo předloženo 119 referátů, z nich 47 zahraničními účastníky. Referáty byly z největší části v plném znění předloženy účastníkům sjezdu předem — nebyly proto autory přednášeny (až na krátké připomínky) a celá doba zasedání byla věnována diskusi.

Neobvykle velký počet referátů byl vyvolán tím, že pořadatelé chtěli na sjezdu ukázat problémy hospodárnosti těžby, zušlechtnění a chemického i tepelně technického využití paliv v plné komplexnosti.

Referáty, s ohledem na časové možnosti, byly účelně rozděleny do čtyř sekcí: *A. Plynárenství a koksárenství* (výroba koksu, výroba plynu, rozvod plynu) — 39 referátů, *B. Chemické využití paliv* (hydrogenace a syntéza paliv, ropa, dehet a fenoly, různé) — 40 referátů, *C. Tepelně technické využití paliv* (paliva plynná a kapalná, paliva tuhá) — 23 referátů a *D. Hnědé uhlí a jeho komplexní využití* — 13 referátů.

Cenné výsledky referátů a diskuse byly shrnuty v obsažnou sjezdovou resoluci, která byla schválena na slavnostním plenárním zasedání, dne 17. května.

Z obecné části resoluce uvedme některé nejpodstatnější závěry:

Rozvoj a úspěchy národního hospodářství Československa byly umožněny mohutným rozšířením jeho palivové základny. Těžba uhlí — stále základního zdroje naší energie — stoupla proti době předválečné zhruba trojnásobně.

V přítomné době se připravuje mohutný rozvoj průmyslu, jehož cílem je přinést další zvýšení životní a kulturní úrovně obyvatelstva. To je ovšem podmíněno dalším rozvojem palivové základny, která je též rozhodujícím zdrojem surovin chemického průmyslu. Prudce stoupající nároky na dodávky paliv, energie a chemických surovin, musí být kryty nejen rozšiřováním těžby paliv, ale především jejich hospodárnějším a cílevědomějším využíváním, nemá-li dojít k předčasnému vyčerpání poměrně omezených zásob.

Nezbytnou cestou k zajištění budoucí potřeby paliva a energie je změna struktury energetické bilance konečné spotřeby paliv ve směru zvyšování podílu zušlechtněných forem energie, místo přímého spalování hodnotných uhlí.

Při využívání prvotních zdrojů paliv je třeba řídit se těmito zásadami:

I. Černé uhlí

Černé uhlí se musí v maximální míře koksovat k zajištění rozvoje těžkého průmyslu. Koksování se musí provádět s cílem získávat koks stejnoměrné jakosti a současně se musí ekonomicky využívat všech při tom vznikajících vedlejších zplodin, zejména plynu a dehtu. Koksárenský plyn je vysoce cennou chemickou surovinou pro výrobu dusíkatých hnojiv, umělých hmot a řady chemických výrobků. Je podstatným zdrojem energie pro domácnosti a průmysl. Je proto třeba použít jej tam, kde je jeho upotřebení hospodářsky nejefektivnější. Je třeba zajistit maximální množství volného koksárenského plynu

pro tyto účely náhradou topnými oleji a používáním kyslíku při výrobě oceli, záměnou otopu koksárenských pecí apod.

Ložiska černého uhlí je třeba před jejich otevřením systematicky odplynovat, a to jednak za účelem zvýšení bezpečnosti důlních prací, jednak za účelem uvolnění značných množství vysoce výhřevného plynu pro veřejné zásobování.

II. Hnědé uhlí

Hnědé uhlí bude kryt převážnou potřebu tepelné energie našeho státu, pokud se na tomto úseku ve větší míře neuplatní energie nukleární. Současně představuje hnědé uhlí důležitou surovinovou základnu našeho chemického průmyslu, jejíž význam bude stále stoupat. Se stoupající těžbou bude však neustále stoupat podíl méněhodnotných druhů uhlí, jež nelze vzhledem k vysokému obsahu balastních částek ekonomicky dopravovat na větší vzdálenosti a spotřebovat v drobných rozptýlených spotřebičích. Proto je třeba neustále zvyšovat podíl přeměny hnědého uhlí na ušlechtlejší formy energie přímo v oblasti těžby a na větší vzdálenosti dopravovat pouze takto zušlechtnou energii. Přitom je třeba kombinovat výrobu plynu se syntézou z kyslíčnicků uhlíku, čímž se vedle podzemních zásobníků plynu současně přispěje i k vyrovnání rozdílu v odběru plynu v různých ročních obdobích a získají se našemu národnímu hospodářství chybějící suroviny dovážené ze zahraničí. Přímé spalování hnědého uhlí je třeba omezovat na okruh největších spotřebitelů, především elektráren, a s rostoucím podílem čisté energie vyrobené z méněhodnotného uhlí a energie nukleární postupně snižovat těžbu hodnotného uhlí, zvláště uhlí pro chemické zpracování, aby byla prodloužena životnost zásob tohoto uhlí.

Jednou z hlavních forem zušlechťování energie k náhradě přímého spalování uhlí je topný plyn, který bude nezbytně představovat jeden z hlavních produktů tepelného zpracování méněhodnotného hnědého uhlí.

Komplexní využívání uhlí a rozšiřování používání plynu zvyšuje také ozdravění měst a snižuje hospodářské škody na vegetaci, jakož i škody vznikající korozi.

III. Ropa

Mechanizace zemědělských prací, přechod k dieselisaci železnic a mechanizace stavebnictví vyvolávají zvyšující se spotřebu pohonných hmot. Tento vzestup spotřeby pohonných hmot je možno kryt pouze jejich výrobou z ropy, která je také ekonomicky nejvýhodnější.

Topných olejů a destilačních zbytků je nutno použít podle ekonomické situace pro technologické ohřevy v hutním průmyslu náhradou za dosud spalovaný koksárenský a zemní plyn, aby byly uvolněny pro veřejnou dodávku a chemické zpracování. Současně je jich třeba použít jako surovinové základny pro plynárenské špičkové zdroje.

IV. Zemní plyn

Zemní plyn se stal v posledních letech složkou energetického hospodářství státu, a to zvláště jako jeden z nejdůležitějších prostředků ke krytí špičkové spotřeby topného plynu.

Zásady hlavních směrů rozvoje jednotlivých odvětví využití paliv jsou obsaženy v závěrech z jednání jednotlivých sekcí.

Účastníci I. celostátního palivářského sjezdu v Karlových Varech se staví jednomyslně za tyto zásady. Nemohou však řešit řadu konkrétních otázek, k nimž nemají potřebné podklady, nehledě k tomu, že nové problémy vyžadující koordinace, budou postupně dále narůstat.

Je proto třeba, aby nadsektorový orgán, řádně odborně vybavený, zajišťoval plynulé řešení složitých palivářských otázek v naší republice a jejich koordinaci mezi jednotlivými resorty, která je dosud postrádána.

K obecné části rezoluce jsou pak připojeny čtyři přílohy, rezoluce sekcí.

Z rezoluce sekce C (tepelné technické využití paliv) a sekce D (hnědé uhlí) vyjímáme: Vzhledem k tomu, že černé uhlí je téměř výhradně vázáno pro koksochemické zpracování, přejímá hnědé uhlí úkol zajistit krytí potřeb rozvoje národního hospodářství.

V mosteckém a sokolovském revíru je uloženo asi 95 procent veškerých zásob hnědého uhlí ČSR. Oba revíry plní předpoklad zvýšené výrubnosti postupným přechodem na lomovou těžbu, která umožňuje získat až 96 procent uhelné substance proti 30—40 % při dobývání hlubinném.

Z něna ve způsobu rubání sloje způsobuje i zásadní změnu ve skladbě těžného uhlí. V roce 1956 bylo např. v těžbě mosteckého revíru obsaženo 80 % hodnotného uhlí; tento podíl postupně klesne do roku 1970 na 47 %, přičemž zbývajících 53 % se bude skládat z 21 % uhlí, které bude třeba upravovat praním a z 32 % uhlí kotlového.

Joněvadž se tento poměr v budoucnu nezlepší, je nutno provést opatření pro změnu

způsobu zužitkování vytěženého uhlí. Dosavadní způsob spalování jakostních druhů uhlí bude třeba postupně nahrazovat *zužitkováním energie obsažené v méněhodnotném uhlí*.

Prostředkem k tomu je využití metod, kterými lze z méněhodnotného uhlí vyrobit zušlechťenou energii a tuto dodávat spotřebitelům náhradou za jakostní uhlí. Přednostně jsou to tyto možnosti:

1. Z méněhodnotného uhlí vyrábět městský plyn tlakovým zplyňováním za současného získávání vedlejších produktů (dehet, síra, fenoly a CO_2) a elektrickou energii. Takto by bylo možno zhodnotit řádově 4 miliardy tun uhlí ze zásob obou revírů, z toho asi 75 % uhlí výhřevnosti 1400—2500 kcal/kg pro výrobu elektrické energie a zbytek o výhřevnosti do 3500 kcal/kg pro výrobu plynu. Výhodnou se jeví výstavba tlakové plynárny v souvislosti s velkoelektrárnou. Toto spojení, které se blíží zásadám komplexního využívání uhlí, by umožnilo neekonomičtější zužitkování uhlí podle jeho kalorické hodnoty.

Současně je třeba sledovat, zvláště ve spolupráci s vědeckými pracovníky SSSR, vyvíjené a zkoušené způsoby energotechnologického využívání hnědého uhlí, které umožňují v souvislém technologickém postupu vyrobit plyn, dehet, síru, fenoly, CO_2 a elektrickou energii.

2. Hrubé prachy s nízkým obsahem popelovin a zvláště s vyšším obsahem dehtu zhodnotit jejich briketováním za účelem výroby bezdýmého paliva, při současné výrobě vedlejších produktů.

3. Využít zásoby hnědého uhlí, hornickým způsobem nedobyvatelné, podzemním zplyňováním a získaným plynem rozšířit základnu pro výrobu elektrické energie. Podzemním zplyňováním by bylo možno zajistit provoz elektráren o výkonu 1200—1500 MW s předpokládanou životností 25 let.

V rezoluci sekce A (výroba a rozvod plynu) jsou pro nás závažná tato usnesení:

Nejširší uplatnění plynu v průmyslu a komunálním hospodářství představuje jeden ze základních prostředků z hospodárnění našeho palivového hospodářství, který podle druhů spotřeby přináší v některých případech více, než 50 % úspory zpracovaného uhlí. Řada plynů (plyn zemní, koksárenský a plyny generátorové) je současně výchozí surovinou pro důležité chemické výroby. Proto je třeba zajistit maximální rozvoj výroby, resp. těžby všech druhů plynů tak, aby byly plně kryty potřeby našeho národního hospodářství. V uplatnění plynů pro jednotlivé druhy spotřeb je třeba vždy vycházet z rozborů technické účelnosti i nejvyšší hospodárnosti. Jedním ze základních prostředků pro vyjádření a uplatnění těchto stavů musí se stát i vhodná cenová politika, která vymezí ceny jednotlivých druhů plynů ve správném poměru k ostatním druhům paliv a energií.

K dosažení širokého rozvoje našeho plynárenského průmyslu je především třeba:

V oboru rozvodu plynu:

1. Zajistit dostatečným množstvím trubního materiálu nezbytný rozvoj celostátního systému dálkových plynovodů a městských sítí.

2. V jednotlivých systémech dálkových plynovodů nalézt vhodné geologické struktury pro podzemní uskladňování plynu a urychleně zajistit výstavbu příslušných zásobníků k vyrovnání ročního rozdílu výroby a odběru plynu a k celkovému z hospodárnění výroby.

3. V nejkratší době prakticky vyzkoušet a zavést rozvod plynu v městských sítích pod vyššími provozními tlaky.

4. K prodloužení životnosti rozvodných sítí zaměřit se na jejich účinnou a hospodárnou ochranu, a to zvláště zkvalitňováním izolace, soustavným zaváděním katodové ochrany před bludnými proudy.

5. Vytvářet podmínky pro zlepšení funkce plynových spotřebičů, a to jak zrovnomením hořlavých vlastností plynů, tak vhodnou konstrukcí spotřebičů.

V oboru použití plynu:

1. Zajistit výrobu plynových spotřebičů v dostatečném množství a v kvalitě odpovídající světové úrovni, vybavených potřebnými regulačními a zabezpečovacími zařízeními.

2. Účelně soustředit vývoj plynových průmyslových pecí a hořáků v ministerstvu těžkého strojírenství k zajištění jejich typizace, kvality a ke z hospodárnění výroby.

3. Rozvíjet výzkum v oboru spalování plynů a vybudovat širokou poradenskou činnost, zaměřenou na soustavné snižování měrné spotřeby plynu v průmyslu a komunálním hospodářství; k tomu účelu organizačně, kádrově i materiálově vybavit příslušné útvary ÚVP.

4. V dlouhodobém perspektivním plánu plynárenství počítat s účelným uplatněním otopu domácností plynem.

V ostatních opatřeních:

1. V budování dálkových plynovodů a městských sítí, které jsou základním prostředkem soustavného zavádění plynu, zaměřit se na zrychlení a zkvalitnění všech druhů prací, zejména jejich mechanizací a komplexností výstavby. Současně se zaměřit na úsporu měrné spotřeby kovů, a to vedle zvyšování provozních tlaků v sítích také zjednodušováním zařízení, vhodnou volbou rozměrů trub, způsobem montáže atd.

2. Ve výzkumu upustit od opětování technologických způsobů jinde provozně zavedených a soustředit se v první řadě na řešení progresivnějších metod ve srovnání se světovou úrovní, se zaměřením na jejich realizaci.

3. Soustavně provádět revizi norem a předpisů podle technického pokroku a na základě provozních zkušeností tak, aby se nestávaly brzdou dalšího rozvoje.

I. celostátní palivářský sjezd skončil 17. května a možno říci jistě právem, že skončil úspěšně a že jeho výsledky jsou cenným příspěvkem k dobudování materiální základny pro dovršení socialismu v naší vlasti. Sesterské VTS pro využití paliv srdečně k tomuto výsledku blahopřejeme.

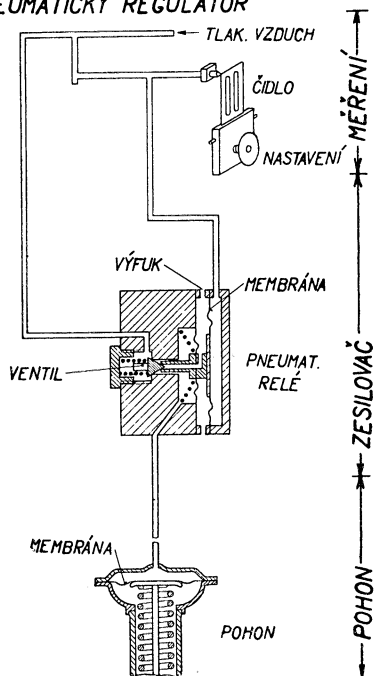
O některých referátech, majících bezprostřední vztah k práci našich čtenářů budeme přinášet postupně zprávu v rubrice Rozhledy.

Pulkrábek

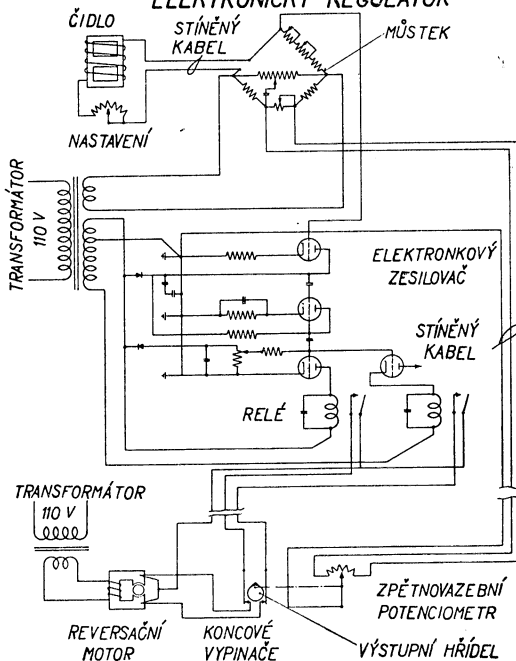
ELEKTRONICKÁ NEBO PNEUMATICKÁ REGULACE?

Pro vytápění, větrání a klimatisaci jsou z nepřímočinných regulátorů používány pneumatické, elektrické a elektronické. Elektronika prodělala v posledních letech velmi prudký vzestup a je všeobecně vžit názor, že v dohledné době ostatní typy regulací vytlačí. Jeden z předních techniků americké firmy Johnson Service Comp., která pracuje s pneumatickými regulátory přes 70 let a jako jedna z prvních zaváděla již před 17 lety elektronické regulátory v ústředním vytápění, srovnává výhody a nevýhody obou druhů a dochází k odlišným závěrům.

PNEUMATICKÝ REGULÁTOR



ELEKTRONICKÝ REGULÁTOR



Obr. 1. Schémata pneumatického a elektronického regulátoru teploty.

Ze schémat jednoduchého regulátoru teploty v provedení pneumatickém a elektronickém (obr. 1) je zřejmé, že pneumatický je mnohem jednodušší. Nevýhodou elektroniky je i složitější nastavení a zaregulování. Elektronický regulátor má proti tomu výhodu v menší době průtahu (časovém zpoždění, způsobeném tepelnou kapacitou čidla a přenosem signálu k pohonu). Toto zpoždění není však podle autora s ohledem na ostatní zpoždění v zařízení rozhodující. Rozvod u elektronických zařízení se provádí stíněnými kabely a je jednodušší, než rozvod trubkami u pneumatických regulací. Proto je elektronika výhodnější při použití centrálních ovládacích panelů. Poslední vývoj přinesl však taková zlepšení, že i v tomto směru může pneumatická regulace po stránce nákladů úspěšně konkurovat s elektronickou. Co se spolehlivosti týče, je rovněž možno dát přednost pneumatické regulaci, neboť má daleko menší počet součástek, které by mohly způsobit poruchu. Hlavní předností elektroniky tedy zůstává, že lze snadno provést regulaci podle průměrné teploty v několika oddělených místnostech. O tom, že pneumatická regulace má stále svůj význam svědčí též skutečnost, že dosud nebyla vytlačena z průmyslu, kde jsou na regulační zařízení kladeny mnohem větší nároky.

S většinou důvodů, které byly uvedeny, lze jistě souhlasit. Ovšem zpoždění, způsobené hmotnějším čidlem pneumatického regulátoru, nemusí být vždy zanedbatelné a může proto nepříznivě ovlivnit velikost trvalých nebo přechodných regulačních odchylek. Rovněž důvod, že pneumatická regulace je dosud hojně používána v průmyslu, není zcela přesvědčivý, neboť v mnoha případech může být rozhodující otázka nevýbušnosti. Pneumatické regulátory běžného provedení jsou dokonale nevýbušné, zatím co požadavek nevýbušnosti elektrické regulátory velmi zdražuje.

Bureš

[1] Instruments & Automation, srpen 1957.

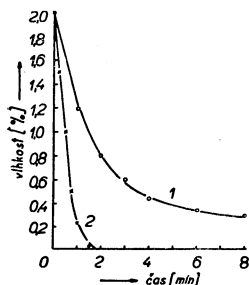
[2] Ref. žurn. Chimija, čís. 6, 1958.

VIBRAČNÍ SUŠÁRNA CUKRU

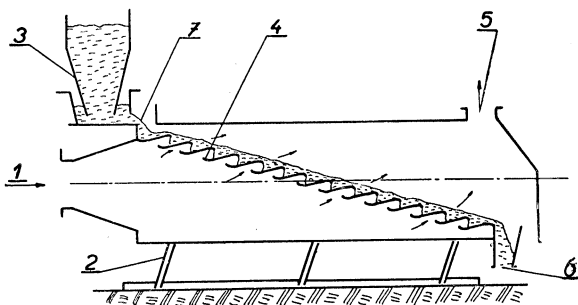
Z časopisu *De Ingenieur* 1957, čís. 21

Cukr vykrytý v odstředivkách vodou resp. parou přichází k sušicímu procesu s počáteční vlhkostí přibližně 2 % resp. 0,6 % a má být vysušen na konečnou vlhkost přibližně 0,05 %. Při proudění sušicího média podél klidné vrstvy (pásové sušárny, turbínové sušárny), vzhledem k malé tepelné vodivosti cukru ($\lambda = 0,065 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}$) a specifickému charakteru sušení v klidné vrstvě jsou sušicí doby velmi dlouhé.

Snaha po zkrácení sušicí doby vedla v Holandsku (N. V. Werkspoor) k provedení laboratorních zkoušek, při nichž byla zjišťována sušicí křivka při sušení cukru s impaktním přívodem sušicího média. Zkoušky byly prováděny jednak s klidnou vrstvou materiálu, jednak s vrstvou čerenou translačním vibračním pohybem podložky, na níž materiál spočíval. Ze zjištěných sušicích křivek (obr. 1) je zřejmý příznivý vliv vibrace na průběh sušicího procesu*).



Obr. 1. Křivky sušení vodou vykrytého cukru (1 — klidná vrstva, 2 — vrstva vibračně čerená).



Obr. 2. Schéma vibrační sušárny (1 — přívod vzduchu, 2 — vibrační budič, 3 — zásobník materiálu, 4 — vibrační koryto, 5 — odvod vzduchu, 6 — výsypka materiálu, 7 — násypka materiálu).

*) Příznivý vliv vibračního pohybu na průběh sušení byl zjištěn též při zkouškách, které byly prováděny nezávisle na výše zmíněné práci ve VÚTT Praha (viz zpráva VÚTT 57-05011).

Zvýšení intenzity sušení při použití vibračního pohybu podložky je způsobováno ovlivněním vnitřních podmínek sušení ve vrstvě a zamezením tvoření kůry vzniklé spékáním jednotlivých zrn cukru. Na základě těchto zkoušek byla navržena kontinuální poloprovozní a konečně i provozní jednotka vibrační sušárny, u níž materiál (cukr) postupuje vibračním korytem shora dolů. Koryto je opatřeno otvory, v nichž možno spatřovat obdobu žaluzií u sušárny typu Roto-Louvre. Otvory jsou provedeny tak, aby materiál nemohl propadat pod koryto a je jimi přiváděn vzduch, který prochází vibračně čerpaným materiálem (obr. 2).

Výsledky zjištěné při sušení vodou vykrytého cukru při teplotě vzduchu přibližně 100 °C a rychlosti vzduchu 2 m/s jsou uvedeny v tabulce.

Hodnoty zjištěné u vibrační sušárny cukru

Sušicí a chladicí doba	4 minuty
Měrná spotřeba tepla (vztaženo na 1000 kg cukru)	23 000 kcal
Měrná spotřeba energie (vztaženo na 1000 kg cukru)	2 kWh
Měrný prostor sušárny (vztaženo na 1000 kg/h cukru)	7,5 m ³

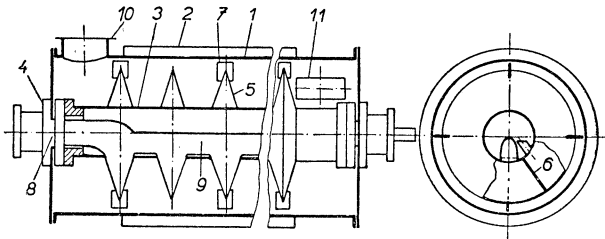
Na základě srovnávacích zkoušek bylo stanoveno, že při velmi dobré kvalitě krystalů cukrů je měrná spotřeba tepla o 25 % nižší, než u tzv. turbinové sušárny, přičemž potřebný prostor pro stejný výkon sušárny je o 66 % menší.

Nevýhodou této vibrační sušárny je zařazení odlučovače jemného prachu cukru do pracovního cyklu. Současně s tím však odpadá další prosívání cukru po usušení. Při sušení v tomto typu sušárny neobsahuje konečný produkt shluky krystalů, neboť během sušicího procesu nedochází ke spékání zrn a naopak shluky přicházející z odstředivek se vlivem vibrace rozpadají na jednotlivá zrna.

Choc

SUŠÁRNA PRO ZPRACOVÁNÍ RYBÍCH ODPADŮ

Norská firma Stord přihlásila k patentování zajímavou konstrukci sušárny pro zpracování odpadu při výrobě rybích konserv (obr. 1). Sušárna má válcovitou nepohyblivou komoru 1 s parou vytápěným pláštěm 2. Uvnitř komory je otočně umístěn rotor 3, uložený v ložiskách 4. Rotor má na svém obvodu dutá žebra 5, přepažená ve vnitřním prostoru přepážkou 6. K obvodu žebí jsou přivázeny lopatky 7. Do rotoru 3 se přivádí dutým čepem 8 pára, která se rozváděčem 9 rozděluje do jednotlivých žebí. Kondenzát topné páry se shromažďuje v prostoru rotoru, odkud se odvádí druhým dutým čepem, na němž je naklínována řetězka pro pohon. Vysoušený materiál se zakládá do komory hrdlem 10; působením rotace a lopatek postupuje komorou k výstupnímu otvoru 11 s hradítkem. Sušicí vzduch se odsává rovněž otvorem 11. Výhodou této konstrukce je velmi příznivý poměr topného povrchu k prostoru sušárny, nucený pohyb materiálu komorou a intenzivní styk materiálu s topnými povrchy. Sušárna se osvědčila i v provozu na rybářských lodích.

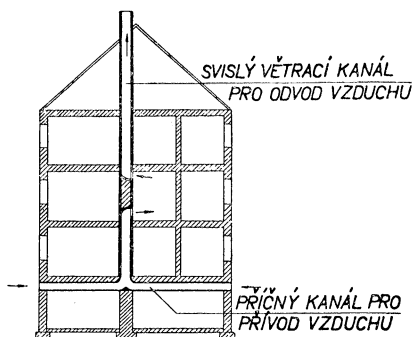


Obr. 1. Sušárna pro zpracování rybích odpadů.

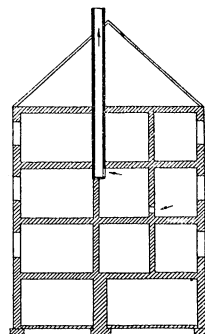
Třma

VĚTRÁNÍ KOUPELEN A ZÁCHODŮ, KTERÉ NEMAJÍ OKNA

Větrání koupelen, záchodů a spíží (krátce příslušenství bytu), které nemají okna neboť jsou umístěny uvnitř bytu, je stále otevřenou otázkou nejen u nás, nýbrž i v zahraničí. Svědčí o tom na příklad výňatek ze zprávy *J. B. Dicka* přednesené na kongresu vytápění a větrání v Paříži v roce 1955. Ve zprávě se praví, že v Anglii byl učiněn průzkum, aby se zjistily prostředky řešení použité v jiných zemích a byly studovány teoretické otázky samočinného větrání. Práce pokročila natolik, že byly celoročně sledovány a měřeny hodnoty, které ovlivňují funkci tohoto větrání. Do jaké míry bylo výsledků použito v praxi nelze zatím doložit, protože pravděpodobně nebyly dosud veřejně publikovány.



Obr. 1. Větrání příslušenství bytů podle německé normy DIN 18 017.



Obr. 2. Větrání příslušenství bytů v budovách do 3. podlaží podle nového návrhu německé normy.

Také z Německé spolkové republiky k nám docházejí zprávy o zkouškách samočinného větrání v poslední době, ačkoli již v roce 1952 byl tento problém zdánlivě vyřešen normou DIN 18 017. Tato norma navrhovala svislé kanály vedené z příčného kanálu v suterénu, vyústěné ve větracích místnostech a vyvedené z nich pod stropem nad střechu budovy (obr. 1). Krátce po vydání bylo možno číst v německém odborném tisku, že se norma neosvědčila.

Nyní je připravena novelizace této normy a návrh se předkládá odborné veřejnosti k diskusi. Podle tohoto návrhu odpadají svislé kanály vedené zdola, jakož i příčný kanál v suterénu. Zůstávají kanály vedené z větrané místnosti na střechu budovy. Jejich průřezy mají být 150—180 cm². Ustupuje se od požadavku, že u budov nad čtyři podlaží musí mít každá místnost vlastní kanál, je-li použito větrání s větrnou hlavici (systém „Shunt“).

Podle návrhu musí každá větraná místnost mít vlastní kanál pro odvod vzduchu vyvedený nad střechu (obr. 2). Jsou-li koupelna a záchod situovány vedle sebe, mohou být připojeny na tentýž kanál, v němž je zřízena krátká přepážka.

Průřez kanálu může být kulatý, čtvercový i obdélníkový, přičemž šířka obdélníku musí mít nejméně 2/3 délky. Průřez kanálu musí mít alespoň tuto plochu: u osinkoementových, kameninových a betonových (po hladkém bednění) kanálů 150 cm²; u pečlivě zděných, spárovaných kanálů 180 cm².

V budovách o více než čtyřech obytných podlažích se může ustoupit od požadavku, že každá místnost, tj. každé podlaží až pod střechu, musí mít vlastní kanál pro odvod vzduchu; v tomto případě musí být každý otvor pro odvod vzduchu zaústěn nejprve vedlejším kanálem vedeným nahoru (o průřezu nejméně 150 cm²), nejméně přes výšku jednoho podlaží, do společné šachty (obr. 3).

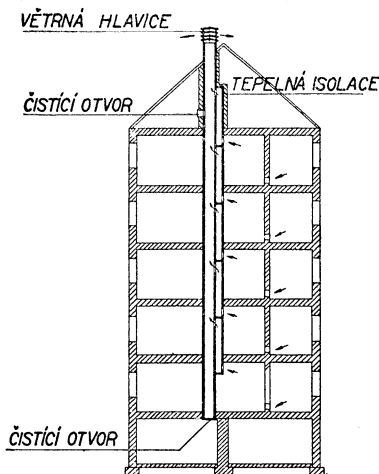
Tímto způsobem je možno připojit na jedinou hlavní šachtu nejméně o průřezu 400 cm², až do výše devíti podlaží v každém podlaží jednu místnost. Jsou-li připojeny otvory ze dvou místností jednoho podlaží, je možno tímto způsobem větrat jen čtyři podlaží. O koupelně a záchodu situovaných vedle sebe platí totéž, co bylo uvedeno již výše (obr. 4).

Větrací kanály nejvyššího podlaží se vyvedou průřezem, který se rovná průřezu vedlejšího kanálu vedle hlavní šachty až k vyústění nad střechu, po případě až pod společnou hlavici šachty.

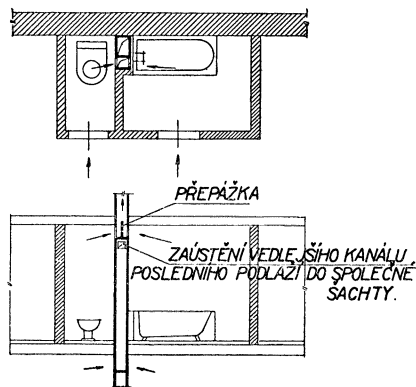
Uvedené nejmenší průřezy platí jen tehdy, mají-li vnitřní stěny malou drsnost.

Na půdách nebo na místech, kde jsou kanály pro odvod vzduchu v zimě vystaveny chladu, musí být tepelně izolovány, přičemž izolační schopnost musí být alespoň taková, jako u venkovních stěn.

Otvor pro odvod vzduchu z místnosti musí být umístěn pokud možno pod stropem. Musí mít přístupný a lehce ovladatelný uzávěr. Uzávěrem může být otvor pro odvod vzduchu uzavřen nejvýše na průřez o ploše 25 cm^2 . Otvor může být kromě toho opatřen mříží. Volný průřez otevřeného uzávěru a mříže musí mít nejméně 180 cm^2 , oka mříže musí být nejméně $10 \times 10 \text{ mm}$. Součástky uzávěru se musí dát lehce čistit.



Obr. 3. Větrání příslušenství bytů v budovách od 4. do 9. podlaží podle nového návrhu německé normy.



Obr. 4. Větrání záchodu a koupelny do vedlejšího kanálu podle nového návrhu německé normy.

Vyústění šachty nad střechou musí být vystaveno volnému proudu vzduchu. Hlavní šachta musí mít čistící otvor jednak na půdě, jednak na dolním konci.

Prívod vzduchu. Větraná místnost musí mít u podlahy ze sousední místnosti téhož bytu neuzavíratelný otvor pro přívod vzduchu o volném průřezu nejméně 150 cm^2 . U záchodů nesmí být sousední místnost obytná. Otvorem pro přívod vzduchu může být též spára dveří.

Návrh normy obsahuje i některá ustanovení o instalaci plynových spotřebičů a lázeňských kamen v uvedených místnostech. Ve srovnání s našimi předpisy je návrh značně benevolentní a není bez zajímavosti, že dovoluje, za určitých podmínek, též zaústění odvodu zplodin hoření plynových spotřebičů společně s kanálem pro odvod vzduchu do hlavní sběrné větrací šachty.

Závěrem nutno zdůraznit, že jde o návrh zahraniční normy, jejíž ustanovení nelze bez výhrad aplikovat u nás. Je možno se domnívat podle povahy problému, že při vypracování návrhu hrála asi hlavní roli spíše praktická zkušenost, než hodnoty ověřené dlouhodobým měřením a jejich rozbor. Úkolem článku je tudíž především snaha upozornit na aktivitu v oboru samočinného větrání, která se projevuje v zahraničí a zdůraznit zajímavou skutečnost, že je snahou u budov do devíti podlaží vyrovnat se s větráním příslušenství bytů bez pomoci ventilátoru. Do jaké míry je tato snaha oprávněná — ukáže praxe.

Chlupáč

[1] Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics (1955 č. 94).

[2] Gesundheits-Ingenieur (1958 č. 1).

VZDUCHOTECHNICKÁ KONFERENCE V BUDAPEŠTI

Maďarská vědecká technická společnost pro stavebnictví — komise pro vzduchotechniku — uspořádala ve dnech 28.—30. května 1958 v Budapešti vzduchotechnickou konferenci s mezinárodní účastí. Ze Sovětského svazu se zúčastnili prof. V. V. Baturin a prof. I. F. Lifčak, početné byly delegace polská, NDR a NSR v čele s prof. Raisseem. Dále byla ohlášena účast Francouze R. Cadierquea a zástupce fy. Sauter — Basilej, kteří však nepřišli, ale jejich referáty byly přečteny. Z ČSR se zúčastnil konference pouze jeden delegát. Odborný program konference byl bohatý. Byly předneseny tyto referáty:

1. *Nová pravidla VDI pro větrání*, 2. *Vliv konstrukce stěn na ekonomii klimatizace vzduchu*, 3. *Doprava vzduchu velkými rychlostmi*, 4. *Srovnání čísel pohody*, 5. *Nové směry v konstrukci ventilátorů*, 6. *Odlučování jemných prachů*, 7. *Nové výměníky tepla pro klimatizační zařízení*, 8. *Ekonomické otázky mokřích a suchých výměníků tepla*, 9. *Automatická regulace pro klimatizační zařízení*, 10. *Větrání obytných budov*, 11. *Větrání berlínské opery*, 12. *Odsávací zařízení v průmyslu*, 13. *Větrání průmyslových budov*.

Referáty i diskusní příspěvky měly velmi dobrou úroveň a přinesly mnohé nové poznatky a názory.

Zahraničním účastníkům konference umožnila maďarská strana prohlídku nového hutního kombinátu ve Stalinvárosi.

V rámci konference byla uspořádána v Domě techniků vzduchotechnická výstava, která četnými expozicemi z různých odvětví vzduchotechniky a měřicí techniky, jakož i ukázkami projektů a diplomových prací svědčila o dobré úrovni maďarské vzduchotechniky.

O poznatcích získaných na konferenci budeme naše čtenáře postupně informovat v rubrice Rozhledy.

Oppl

NEBEZPEČÍ KYSLIČNÍKU UHELNATÉHO A VÝMĚNA VZDUCHU VE VELKÝCH GARÁŽÍCH

Podle Heizung, Lüftung, Haustechnik, č. 3 (1957)

Autor vychází ze vznikajícího množství spalín. Na základě zjištění u různých typů vozů udává jejich střední hodnotu 275 l/min při volnoběhu a 350 l/min při vyjíždění a vjíždění. Obsah CO při volnoběhu je 10 % a při vyjíždění a vjíždění 2 %. Při vyjíždění se počítá s chodem motoru 1 min. na prázdno a $\frac{1}{2}$ min. s částečným zatížením, takže vznikne asi 31 l CO. Při vjíždění dospívá autor k množství 24 l CO. Podle pohybu vozů během 24 hodin kolísá vznikající množství CO a činí u garáže pro 100 vozů průměrně 350 l/h. Při maximální přípustné koncentraci pro CO 0,01 % (americká norma; naše 0,003 %) bylo by třeba vyměňovat 3500 m³/h vzduchu. Pro přesný návrh je nutno znát křivky četnosti pohybu vozů. U garáže pro 100 vozů činila ranní špička 40 % vyjíždějících vozů a vyžaduje tudíž větší výměny vzduchu, zatím co po 20 hod. se vystačí s 2500 m³/h. U menších garáží jsou špičková zatížení větší, např. u garáží pro 50 vozů 50 %, pro 25 vozů 60 %, čímž se intenzity výměn dále zvyšují.

Oppl

FILTRY PRO KLIMATIZAČNÍ ZAŘÍZENÍ

Podle Refrigerating Engng. 64,3: 53—57.

Jsou popsány tři různé druhy filtrů pro klimatizační zařízení v bytech, úřadech a továrnách. Kromě známých tkanivových a vláknitých filtrů, které jsou užívány jako mokré i suché, pevné i pohyblivé, je obzvláště zajímavý popis různých elektrických filtrů. Normální dvoustupňový elektrofiltr, který v první zóně je napájen + 10 000 až + 13 000 V a ve vlastní odlučovací zóně je nabíjen jako kondensátor na 6 000 V. Doporučuje se s promývacím zařízením i bez něho všude tam, kde se mají odloučit velmi jemné prachy a kouře. Užívají se též suché filtry z celulosového a skleněného vláknitého materiálu, které jsou tak zpracovány, aby byly elektricky vodivé. Na ně se přivádí vysoké napětí a pracují pak jako kombinované elektrické a mechanické filtry, které i při přerušení dodávky napětí mají vysoký stupeň odlučivosti.

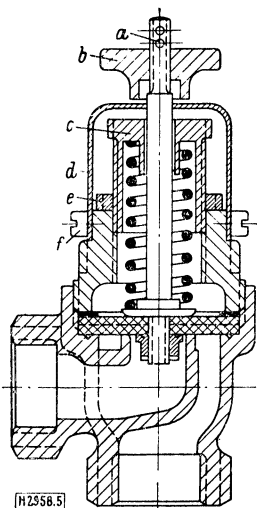
Polydorová

JSOU TLAKOVÉ ZÁSObNÍKY HORKÉ VODY V BYTECH NEBEZPEČNÉ?

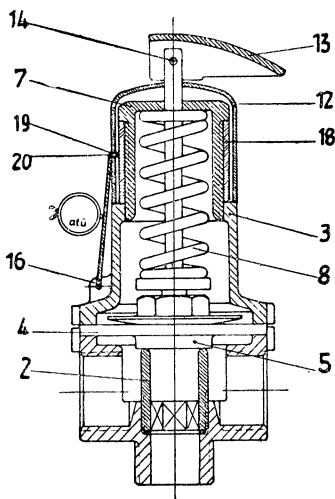
Podle Heizung, Lüftung, Haustechnik, č. 8 (1957)

Při správné montáži a při použití vhodných armatur jsou tlakové zásobníky všeho druhu a způsobu vytápění naprosto bezpečné.

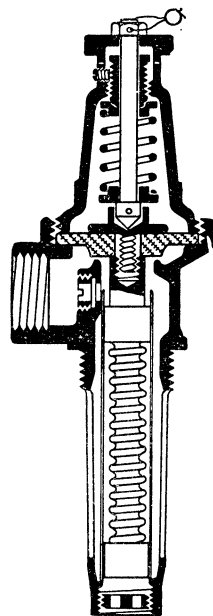
Nehody, pokud se dosud objevily, byly způsobeny výhradně selháním pojistného ventilu s kuželkou, ať již zatíženého závažím nebo zpruhou. Přitom vlastní tlak ve vodovodní síti je celkem podřadný, k poruše dochází při ohřívání obsahu zásobníku změnou objemu vody při ohřívání. Při těsných zpětných klapkách a při selhání pojistovacího ventilu nutně dojde k poruše zásobníku, někdy s velmi vážnými následky. Proto podle „DIN 1988 a AD Merkblatt A 3 — Výzbroj a zkoušení



Obr. 1. Membránový pojistovací ventil (a — závlačka, b — vroubkovaná matka, c — tlačný šroub, d — kryt, e — pojistov. matka, f — šrouby). Výrobce: Gerhard Götz et Comp., Ludwigsburg.



Obr. 2. Membránový pojistovací ventil (2 — ventilové sedlo, 3 — vrchní část krytu, 4 — gumová membrána, 5 — ventilové těsnění, 7 — šroubové pouzdro, 8 — zpruha, 12 — ochranný kryt, 13 — páčka, 14 — závlačka, 16, 19, a 20 — očka, 18 — stavěcí pouzdro). Výrobce: Hansa-Metallwerke A. G., Stuttgart.



Obr. 3. Pojistný ventil a omezovač teploty. Výrobce: H. Brankmann, Düsseldorf.

zásobníků pro užitkové teploty 90/95 °C“ smějí býti tyto zásobníky opatřeny pouze tzv. membránovými pojistnými ventily (obr. 1, 2). Při vyšších provozních tlacích v síti než připouští konstrukce zásobníku (obvykle 6 atp) je nutno použít redukčního ventilu.

Koupelnová tlaková kamna, vytápěná uhlím, mají být opatřována omezovačem teplot (mimo pojistný ventil na přívodu studené vody), který může být kombinován s ventilem pojistovacím (obr. 3). Závadou tohoto ventilu je, že odpouští tak dlouho, dokud se tělísko termostatu, které na ventil působí, zase neochladí. To může vést ke značným ztrátám vody a je nutno tudíž najít pokusně nejvhodnější umístění pro tento ventil. Autor doporučuje v rámci služby zákazníkům pravidelnou odbornou kontrolu zařízení alespoň jednou ročně.

Uživatel musí býti upozorněn na to, že při ohřívání musí voda z ventilu přetékat a že nesmí ventil uzavřít. Při správné montáži a s dobrým vybavením jsou tato zařízení zcela bezpečná.

Lutovský

ZACHYCOVÁNÍ JEMNÝCH RADIOAKTIVNÍCH ČÁSTEČEK Z ODPADNÍCH PLYNŮ O TEPLOTĚ 760 °C KERAMICKÝMI FILTRY

Podle Chem. Processing 2, 11 (1956)

Americká komise pro atomovou energii docílila vysoké odlučivosti (99 %) pro jemné radioaktivní částičky v horkých plynech (760 °C) použitím známých „molekulárních sítí“ (v daném případě „Fibrefrac“), která vyrábí Carborundum Comp. v New Yorku. Filtrační materiál sestává z vláken, která jsou obdobná vláknům skelným, ale jsou vyráběna z aluminiumsilikátů. K pokusům bylo použito třech filtračních vrstev o tloušťkách 20, 10 a 8 mm, zatížení bylo 670 m³/h při koncentraci prachu 0,021 g/Nm³ při tlakové ztrátě 127 mm vodního sloupce. Částice větší než 5 μ jsou odlučovány s účinností 99,9 %, částice 1–2 μ s účinností 95,4 % a částice 0–1 μ jen s účinností 78,4 %.

Spurný

NOVÝ MEZINÁRODNÍ ČASOPIS O ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

V roce 1958 začal vycházet nový mezinárodní časopis o znečištění ovzduší pod názvem *Journal of Air Pollution*. Časopis bude vycházet 4 × do roka. Náplní časopisu budou především původní práce vědecké úrovně a přehledné referáty. Zastoupeny budou všechny obory výzkumu znečištění ovzduší (chemie vzduchu i chemie znečištění, biochemie mikroorganismů i rostlinstva, ekonomické problémy znečištění, aerodynamika, měřicí technika a statistika, technologie hoření, fyziologie a nemoci z povolení a životního prostředí, průmyslová hygiena a hygiena dolů, fyzika a radioaktivita ovzduší). Časopis je novým přínosem pro mezinárodní organizaci boje za čistotu ovzduší.

Spurný

ZPRÁVA O II. SVĚTOVÉM KONGRESU O PREVENCI PRACOVNÍCH ÚRAZŮ

Ve dnech 19.—24. května t. r. se konal v Bruselu II. světový kongres o prevenci pracovních úrazů za velké účasti zahraničních delegátů z mnoha států. Na programu kongresu bylo jednání o úloze vlády, zaměstnavatelů, pracujících, institucí, pracovního lékařství a techniky na poli bezpečnosti a hygieny práce. Další referáty pojednávaly o kriteriích pro klasifikaci úrazů a o statistickém hodnocení úrazovosti. Z přednesených referátů a diskusních příspěvků vyjímáme v této zprávě některé názory a informace.

M. Rakitin (SSSR) informoval o péči věnované bezpečnosti a hygieně práce v Sovětském svazu. Jedním z nejdůležitějších prostředků pro potlačování průmyslových risik je technická prevence. Dalším důležitým činitelem je vytvoření příznivých podmínek ve výrobě technickými a hygienickými opatřeními. Hygienické podmínky v průmyslu jsou normovány. Každý pracovní úraz je předmětem důkladného projednání, jehož hlavním účelem je stanovit příčiny a určit preventivní opatření. Postižený není prakticky nikdy považován za odpovědného za úraz. Úrazy jsou přičítány spíše nedostatečnému instruktáži a nedostatku dozoru ze strany závodu, nežli nedbalosti postižených. Úkolem podniků je zajistit správné nářadí, ochranné oděvy, instruktáže a školení, které je důležitým činitelem v boji proti úrazům. Na provádění bezpečnostních opatření dohlíží inspektoři práce a členové komisí ochrany a bezpečnosti práce.

O úloze zaměstnavatelů pojednával referát „Belgické asociace průmyslníků“. Tuto úlohu lze jednoduše charakterisovat takto: informace, školení, kontrola.

M. L. Godber (Anglie) upozorňoval na spolupráci mezi vedením závodu a dělníky, kterou zajišťují pravidelnými poradami. Tato spolupráce je hlavní podmínkou prevence úrazů. Zvláštní pozornost zasluhuje školení a metodická výchova mladých pracovníků, kteří se stávají vzorem svým kolegům.

Podle inž. Jungblutha (NSR) závisí úrazovost z největší míry na pocitu suverenity dělníka vzhledem k svému pracovnímu prostředí. Tento pocit nutno vypěstovat u nových dělníků. Tito jsou školeni po dobu 4 týdnů až 6 měsíců. Během školení pracují v různých odděleních. Přednáší jim: bezpečnostní inženýr, lékař a psycholog a jsou seznámeni s organizací práce.

Rovněž inž. Strieter (NSR) uváděl, že nedostatek jistoty a strach mohou podporovat úrazy. Nutno ovšem dbát, aby odvaha se nepřeměnila v nerozvážnost, která je opět příčinou úrazů. Nejlepšími pomocníky při prevenci úrazů jsou slovo, tisk, obraz, film a především dobrý příklad vedoucích a celé dělnické třídy.

Dr. inž. Marati (Itálie) se zabýval otázkami osvětlení a viditelnosti, přičemž razil heslo, že kdo lépe vidí, udělá více práce a dopustí se méně chyb. Je tedy třeba nejen správně osvětlovat pracoviště, ale všimnout si i očí zaměstnanců.

O úloze pracujících v prevenci úrazů mluvil *A. Brass* (Itálie). Spolupráce dělníků je podstatnou pro zajištění účinné prevence a dlužno ji uplatňovat v oboru technickém, sociálním a pracovním.

J. Hranoš podal přehled o organizaci inspekce práce v ČSR a o jejím praktickém provádění.

V. D'Onofrio (Itálie) přednášel o příspěvku pracovního lékařství k prevenci úrazů. Vypočítal v pěti bodech podmínky, které musí splnit závodní lékař, má-li se aktivně zúčastnit úrazové prevence: 1. být seznámen s výrobou, 2. být specialisován v příslušném oboru, 3. konat periodické prohlídky, 4. rozebírat prvky, které zavinily úraz a sledovat statistické zhodnocení úrazů, 5. dohlížet na hygienické podmínky na pracovištích a hlavně spolupracovat s technikou, aby technická opatření odpovídala fyziologickým požadavkům.

Dr. Madarasz (Maďarsko) referoval o prevenci očních úrazů. Tělíska vnikající do oka rozdělují do dvou kategorií: 1. tělíska na která nepůsobí vnější síla a která nemají určitou dráhu a 2. tělíska letící působením velké síly v určitých drahách. Prevence se týká hlavně 2. kategorie. Přednášející vypočítal nevýhody brýlí, pro které je dělníci odmítají nosit a navrhl používat vzduchovou clonu o tlaku 2,5 atm. foukající před obličejem dolů, která odkloní dráhy částic směřujících do oka.

Dr. Koetzing (NSR) se zabýval ve svém příspěvku úkoly pracovních lékařů v oboru úrazové prevence a uvedl čísla chorob z povolání v posledních létech, která vykazují pokles, způsobený především snížením výskytu silikózy.

Další skupina referátů se týkala klasifikace a statistik úrazů. Byl přednesen návrh „Asociace belgických průmyslníků“ na výpočet četnosti T_f a závažnosti úrazů T_g . Tito dva činitelé se počítají z výrazů

$$T_f = \frac{\text{počet úrazů} \times 10^6}{\text{počet hodin vystav. riziku}}; T_g = \frac{\text{počet dní neschopnosti} \times 10^3}{\text{počet hodin vystav. riziku}}$$

Do jmenovatelů se dosazuje skutečný počet hodin práce celého dělnického osazenstva v podniku. Do počtu dní neschopnosti se započítává příslušný počet dní ztracených trvalou neschopností podle vztahu $75js + 7500n$, v němž js udává procento invalidity a n počet smrtelných úrazů a případů úplné neschopnosti.

Mg. inž. Gilewicz (Polsko) uvedl tzv. teorii azimutu. Všechny hodnoty jsou počítány pomocí trigonometrických funkcí z trojúhelníků, jejichž strany tvoří sledované veličiny (počet úrazů, počet pracovníků, počet ztracených dnů atd.).

P. Generalis (Řecko) dělí úrazy podle příčin vzniku do dvou kategorií: 1. úrazy zaviněné postiženým nebo jeho spolupracovníky a 2. úrazy zaviněné stroji, přístroji, nářadím, použitým materiálem a způsobem zacházení s nimi. Přednášející doporučoval, aby všichni dělníci vykonávající mimořádně nebezpečnou práci byli podrobeni předběžné fyziologické a psychologické zkoušce.

Závěrečná část byla věnována funkcí dílovedoucích z hlediska bezpečnosti práce. Byla zdůrazněna nutnost podpory nadřízených dílovedoucím v jejich snaze o zajištění bezpečné práce.

Konference ukázala různost metod prevence proti úrazům, i rozdílnost hodnocení příčin a klasifikace úrazů. Jasný byl zejména rozdíl v nazírání na bezpečnost práce ve státech kapitalistických, kde snahy o zajištění bezpečné práce jsou vedeny především zájmy hospodářskými.

Oppl

ORGANISAČNÍ ZPRÁVY

Z ČINNOSTI SUBKOMISE PRO VYTÁPĚNÍ

Subkomise pro vytápění při energetické komisi ČSAV uspořádala 30. června t. r. schůzku výzkumných a vývojových pracovníků z oboru vytápění. Účelem schůzky bylo získat přehled o úkolech řešených v současné době na našich pracovištích a dále projednat návrh komplexního úkolu „Zvýšení hospodárnosti vytápění budov“.

V současné době se řeší tyto úkoly:

- a) Výzkum tepelně izolačních a tepelně akumulčních vlastností staveb a stavebních konstrukcí.
- b) Výzkum sdílení tepla u otopných těles ve vytápěném prostoru.
- c) Výzkum zvláštních způsobů sálavého vytápění.
- d) Výzkum a vývoj vhodných měřičů tepla pro vytápění.
- e) Vývoj malých kotlů pro podřadná paliva.
- f) Vývoj lokálních topidel pro pevná a plynná paliva.
- g) Vývoj jednotkových teplovzdušných aparátů.
- h) Typisací práce z oboru vytápění.

Energetici dále řeší otázky účelného zásobování měst a sídlišť teplem.

Velkým nedostatkem je, že výzkumem v oboru vytápění se různá pracoviště zabývají jen jako vedlejší činnosti. Práce pak postupuje velmi pomalu kupředu a úkoly řešené porůznu na jednotlivých pracovištích nejsou usměrněny k hlavnímu cíli, kterým musí být zvýšení hospodárnosti vytápění budov.

Subkomise pro vytápění proto navrhuje soustředit se především na řešení těch úkolů, které k dosažení jmenovaného cíle přispívají. Jsou to zejména tyto úkoly:

- a) Doplnění výpočtových podkladů a norem; jde zejména o revisi a doplnění dosud platné normy pro výpočet tepelných ztrát budov a o vypracování směrnice (později norem) o navrhování nových způsobů vytápění.
- b) Objasnění předpokladů pro použití doplňkového vytápění v obytných místnostech a vývoj vhodných topidel pro doplňkové vytápění.
- c) Výzkum a vývoj elastických otopných soustav.
- d) Výzkum a vývoj vhodných zařízení pro automatickou regulaci vytápění a zařízení pro měření spotřeby tepla.
- e) Výzkum a vývoj teplovzdušného vytápění velkých místností.
- f) Výzkum a vývoj sálavého vytápění pro průmyslové provozovny a jiné velké místnosti.

Dále bylo navrženo, aby tato skupina úkolů byla zařazena do státního plánu výzkumu pod názvem „Zvýšení hospodárnosti vytápění budov“. Řešení dílčích úkolů bude pak projednáno s příslušnými pracovišti.

Cihelka

R E C E N S E

Inž. Fr. Černý a inž. dr. J. Vlach: Tepelné izolace v energetice. SNTL 1958, 161 stran, 107 obrázků, 18 tabulek, cena brož. 10,90 Kčs.

Kniha se zabývá izolacemi proti ztrátám tepla, především tepelnými izolacemi potrubí a též izolacemi proti orosování a zamrzání vodovodů. První část (kapitoly I – IV) je věnována základům sdílení tepla a určení tepelných ztrát a tloušťky tepelné izolace v obvyklých i méně častých případech. K této části by měl být přiřazen i odstavec o hospodárné tloušťce tepelné izolace potrubí z kapitoly VI, jakož i kapitola VIII, pojednávající o použití číselných tabulek pro určení tepelných ztrát potrubí. Druhá část obsahuje v kapitole V popis provedení a vlastností tepelných izolací u nás běžně používaných, i zajímavých nových způsobů z ciziny. S touto částí souvisí odstavec o volbě typu a provedení izolace, obsažený v kapitole VI. Třetí část popisuje v kapitole VII způsoby a zařízení pro zkoušení vlastností izolací, zejména pro měření tepelné vodivosti. První část je věnována asi 45 %, druhé části asi 30 % a třetí části asi 25 % celkového obsahu, což možno považovat za přiměřené. Vzhledem k zaměření knihy, určené především pro návrhy a provoz potrubí, bylo by však možné považovat třetí část za poněkud obsáhlou, a to též proto, že četné způsoby měření jsou obsaženy v čs. normách.

V první části jsou uvedeny základy ustáleného sdílení tepla ve stručním, avšak téměř úplném přehledu včetně úvah o tepelných ztrátách potrubí uložených v zemi, a to i pro několik souběžných potrubí. Dále jsou uvedeny úvahy o možnosti zmenšení ztrát sálavým povrhu izolace a o vlivu tepelných ztrát ostatních neisolovaných částí potrubí i o zvětšení tepelných ztrát potrubí malých průměrů vlivem tepelné izolace (tepelně-izolační paradoxon). O neustálených stavech při sdílení tepla je pojednáno sice jen velmi stručně, avšak pro praktickou potřebu výstižně. Poněkud nezvyklé je zařazení pojednání o součinitelích přestupu tepla s povrchu izolace před výpočet tepelných ztrát a povrchovo-

vých teplot izolace. Ve výpočtu tepelných ztrát je správně zanedbán vliv tepelných odporů při přestupu tepla na vnitřní povrch izolované trubky a při vedení tepla stěnou trubky, obvykle kovovou, názorností by však prospěl číselný příklad, z něhož by byla patrná též oprávněnost tohoto postupu. V odstavci o výpočtu poklesu teploty proudící tekutiny vlivem tepelných ztrát měl být uveden za vzorcem (37) neméně přesný, avšak jednodušší vztah:

$$\ln \frac{t_2 - t_e}{t_1 - t_e} = - \frac{l \cdot k \cdot F \cdot (t_1 - t_e)}{G \cdot c \cdot (t_1 - t_e)} = - \frac{l \cdot k \cdot F \cdot (t_2 - t_e)}{G \cdot c \cdot (t_2 - t_e)}.$$

Ve druhé části jsou cenné zejména číselné údaje o vlastnostech tepelných izolací, při praktickém používání bude však pravděpodobně postrádáno zdůraznění nepříznivého vlivu ochranných obalů izolací, zejména cementových, a snad i rozdělení izolací z hlediska zatížení potrubí vahou izolace (izolace upevňované na trubku a izolace, jimiž se vyplňuje prostor určený pro potrubí).

V seznamu literatury chybí některé základní publikace, o nichž je zmínka v textu, na příklad kniha M. Jakoba, VDI-Regeln für die Prüfung von Wärme- und Kälteschutzanlagen, článek U. Grigulla, novější vydání známé knihy Michejevovy aj.

V seznamu norem chybí označení ČSN a seznam není úplný zejména u norem trubek, z nichž je uvedena pouze rozměrová norma přesných ocelových trubek, které se používají v potrubní technice zcela výjimečně. Citelným nedostatkem je to, že v textu i v seznamu čs. norem chybí ČSN 72 7005 a ČSN 72 7006, jež obsahují podrobné směrnice pro výpočet tepelných ztrát, jimiž se nyní každý technik řídí, ač tyto normy vyšly v červenci 1956 a v únoru 1957, tedy dlouho před vydáním této knihy. Případy tohoto druhu nejsou v naší soudobé odborné literatuře ojedinělé a snižují ztatečně její praktickou hodnotu. Jsou způsobeny značně dlouhou výrobní dobou knih (v tomto případě sazba 17. 5. 1957, tisk 1. 2. 1958) a nepružností při jejich vydávání, tedy příčinami, které by bylo možné odstranit nebo alespoň značně zmírnit možnostmi doplňků autorů při prvních korekturách.

Za další nedostatek této knihy lze považovat přílišné zmenšení, poměrně řídké dělení a někde i neúplný popis některých obrázků (zejména nomogramů), jakož i neopravené chyby ve vzorcích — na příklad (21) a (44) — a nedopatření v textu — na příklad na str. 70 místo obr. 64 je uveden obr. 63, tabulka součinitelů salání není v příloze, nýbrž na str. 19, rozsah diagramu v obr. 31 nestačí pro příklad na str. 55 — a snad i název „klasické“ řešení hospodárné tloušťky tepelné izolace náhradou za dříve užívané pojmenování Gerblova metoda. Těmito drobnými nedostatky je zbytečně snižován praktický význam i použitelnost této jinak opravdu dobré, potřebné a v naší odborné literatuře dosud ojedinělé knihy.

Mikula

Sborník Větrání — čištění plynů: NČSAV 1958, 117 stran, 64 obrázků, cena 9,40 Kčs.

Publikace je druhým sborníkem Československé vědecké technické společnosti pro zdravotní techniku a vřduchotechniku při ČSAV a obsahuje tyto práce:

Inž. dr. Jaromír Cihelka: *Zvýšení teploty vzduchu v pracovní oblasti prostorů větráných aerací*. Práce je příspěvkem ke zpřesnění výpočtu aerace. Z rozboru příčin zvýšení teploty v pracovní oblasti dospívá autor k názoru, že poměrné zvýšení teplot B , tj. poměr rozdílů teplot odcházejícího a venkovního vzduchu k rozdílu teplot v pracovní oblasti a venkovního vzduchu je funkcí více veličin. Vliv tepelného zatížení, velikosti a tvaru budovy, velikosti a umístění větracích otvorů na teplotní poměry sleduje pomocí modelových zkoušek na modelu jednolodní haly s možností měnění jednotlivých parametrů. V příspěvku jsou uvedeny podmínky modelování aerace, metodika měření a dosažené výsledky se zhodnocením. Pro určitý poměr ploch zdrojů tepla k ploše provozovny se pokouší autor vyjádřit výsledky v bezrozměrných poměrných veličinách a to závislostí $B = f$ (plochy svislých stěn a střechy/plochy větracích otvorů). Závislosti lze použít ke zjišťování zvýšení teploty v pracovní oblasti, nebo naopak z dovoleného zvýšení této teploty k určení potřebné výměny vzduchu.

Inž. dr. Ladislav Oppl: *Příspěvek k proudění vzduchu ve větráných prostorech*. V článku jsou uváděny nejprve možnosti zviditelnění proudění vzduchu v místnosti, jak na modelech, tak i v provozu, s příkladem modelování proudění v místnosti na dvourozměrném modelu pomocí cigaretového kouře. V další části je diskutována otázka rozložení koncentrace škodlivin ve větráném prostoru a jednoduše, ale jasně osvětleno často slepě používané pravidlo o odsávání škodlivin „lehčích“ a „těžších“ vzduchu, uvedením těchto pojmů na pravou míru. Na základě teoretických poznatků, modelových i provozních

měření a autorových dlouholetých zkušeností s různými větracími zařízeními, rozebírá autor dále možnosti přívodu vzduchu a uvádí směrnice pro volbu nejvhodnějšího způsobu přívodu a odvodu vzduchu pro některé druhy provozů.

Inž. dr. Ladislav Oppl: *Boční odsávání průmyslových van*. Autor zde v krátkosti uvádí výsledky obsáhlé práce zabývající se otázkou odsávání průmyslových van, a to jak pomocí šterbin jednostranných i oboustranných, tak kombinovaných s přefukem. Práce je výsledkem jednak teoretického řešení proudění při jednotlivých způsobech odsávání, jednak proměření velkého počtu nejrozličnějších van v provozech i systematicky vedených zkoušek na pokusném zařízení, vyhodnocených na základě tzv. hygienické účinnosti. Jsou uvedeny některé z naměřených výsledků a směrnice pro návrh jednotlivých způsobů odsávání zároveň s výpočtovými podklady pro běžné výrobní pochody, rozdělené podle návrhu doc. dr. Roubala s ohledem na škodlivost celkem do čtyř skupin.

Inž. Gerhardt Miczek: *Mez odlučovací schopnosti vírových odlučovačů prachu*. V článku jsou uvedeny výsledky výzkumné práce na pokusném vírovém odlučovači Feifelova typu, hledající cesty k dosažení vyšší účinnosti těchto zařízení. Po rozboru proudění v odlučovači, popisu měřicího zařízení a způsobu měření jsou uvedeny výsledky několika sérií pokusů, zjišťujících vliv velikosti sekundárního oběhu, vzdálenosti spodního víka a polohy tečného vstupu na odlučivost, dále pak cesty prachu unikajícího do výstupu a pro více typů odlučovačů závislost odlučivosti na tlakové ztrátě a měrné hltnosti. V závěru zavádí autor pojem „jakosti odlučovače“ a udává meze odlučivosti v závislosti na velikosti odlučovače pro hospodársky únosné provozní poměry.

Inž. dr. Vilém Pražák: *Přesnost údaje celkové odlučivosti odlučovacího zařízení*. V tomto příspěvku vysvětluje autor nejprve základní pojmy, potřebné k vyhodnocování odlučivosti odlučovacích zařízení, poukazuje na chyby, které mohou při vyhodnocování vzniknout a matematicky odvozuje vliv nepřesnosti zjišťování jednotlivých měřených veličin na přesnost vypočtené hodnoty celkové odlučivosti. Uvádí příklad a směrnice pro volbu způsobu měření celkových odlučivosti.

Inž. Otakar Štorch: *Cyklony pro odlučování kapalných částí*. V literatuře o odstředivých odlučovačích jsou poměrně řídké zmínky o odlučování kapalných částic ze vzduchu. Tuto mezeru částečně vyplňuje laboratorní práce inž. Štorcha, který pokusně sledoval vliv různých úprav několika druhů odstředivých odlučovačů kapalinových částic na jejich odlučivost. Ze sledování vlivů odstředivého kroužku, provedení vstupu, víka, dna a z porovnání osových buněk vyplynuly poznatky ke konstrukci uvedených odlučovačů. V článku jsou popsány typy zkoušených odlučovačů a způsob provádění zkoušek s dosaženými výsledky.

Závěrem lze říci, že souhrn prací uvedených pěti autorů, vesměs výzkumných pracovníků, je cenným příspěvkem k rozvoji tohoto poměrně mladého vědního oboru. Kniha bude velmi užitečná všem konstruktérům i projektantům vzduchotechnických zařízení, kterým svými výsledky zpracovávány částečně do tabulek, obrázků a grafů osvětlí některé dosud nejasné problémy a přinese nové a solidní podklady pro jejich práci. Zvláště je nutno vyzdvihnout souborné vydání několika příspěvků z tohoto oboru ve formě samostatné publikace.

Maurer

K recenzi knihy F. Mácy — Klimatisace, uveřejněné v časopise Zdravotní technika a vzduchotechnika, roč. I (1958) č. 3, str. 150.

Uveřejněná recenze díla s. Mácy vyvolala určitý rozruch a téměř desorientaci čtenářů. Dala popud celé řadě dotazů, zda recenze vystihla zaměření odborného a objektivního posouzení, anebo zda recensenti knihu napadli zbytečně ostře a téměř zaujatě. Jsme toho názoru, že autoři recenze v zápalu své „kritické tvořivosti“ mnohdy překročili meze objektivnosti a opomenuli uvážit, že účelem konstruktivní kritiky má být všestranný rozbor nového díla, tj. ohodnocení jak kladných, tak záporných jeho stránek. Jen takováto kritika může pomoci jak čtenáři k utvoření správné představy o kvalitě předloženého materiálu, tak autorovi k odstranění chyb. Tomuto účelu ovšem recenze neposloužila. Recensenti se dotkli taxativně a téměř výhradně negativně poměrně velkého rozsahu problémů a otázek zpracovaných autorem knihy, ale svoje námítky podali do té míry paušálně a mnohé nedostatky jen stručně napověděli, takže recenze vede čtenáře k otázce, zda toto, u nás prvé souborné dílo o klimatisaci, mělo být vůbec vydáno. Autoři recenze nepřipouštějí přitom vůbec spornosti svých námitek, což potvrzuje sám předseda redakční rady ve svém závěru recenze, neboť navrhuje uspořádat předmětný diskusní večer s autorem, směřující k dosažení objektivity v názorech o zpracovaných některých theme-
matech v knize.

Poukazujeme na tuto okolnost jako lektoři díla zejména proto, že většina námitek, vznesených recensenty, byla nám známa a přece jen u vědomí potřeby co nejrychlejšího vydání tohoto souborného díla o klimatisaci doporučili jsme knihu urychleně vydat. Toto nastalo ne proto, abychom to činili „za každou cenu“, ale s ohledem na své přesvědčení, potvrzované nám nyní čtenáři knihy, že klady díla daleko převyšují nedostatky, omluvitelné zejména skutečností, že jde o naše první dílo tohoto druhu a k tomu o dílo, pojednávající o oboru u nás poměrně mladém. V důsledku toho většina námitek recenzentů, jako např. nejednotná systemisace pramenů z cizí literatury, scházející jednotné označení, nepřesnosti některých pojmů a definic apod., které se nepodařilo lektorům odstranit, je u mladé technické literatury běžným zjevem nejen u nás. Např. vžitě názvy nejsou na místě v mladých oborech, kde nové pojmy se většinou teprve rodí.

Že vydané dílo vyvolá mnohé diskuse mezi čtenáři — odborníky — jsme všichni očekávali. Ale musíme na tomto místě prohlásit, že způsob kritiky, použitý recensenty, všeobecně čtenáře zklamal a vyvolal nevělu u všech, kteří vydání díla s. Mácy netrpělivě očekávali a nyní dílo při své práci používají. Byli by jistě spokojenější třeba s jediným diskusním, avšak naprosto konkrétním příspěvkem, vyčerpávajícím určitou stat či odstavec knihy, než s celou řadou námitek, téměř heslovitě sestavených, vztažených po sobě na jednotlivé kapitoly knihy a postrádajících přitom žádoucí věcné a konkrétní náplně.

Autoři recenze uvádějí, že teoretické partie včetně některých z nich vyplývajících praktických závěrů, zůstávají dokonalosti díla hodně dlužni. Ano, nepopíráme to, ale uvážíme-li, že obsah díla je výsledkem obtížné práce a zkušeností jednoho člověka a že v dané době nikdo z těch, kdož dnes snadno hledají a nacházejí námitky k hotové práci, neodhodlal se doposud podat pomocnou ruku naší vzduchotechnické veřejnosti, máme všichni odborníci a čtenáři vzduchotechnické literatury povinnost zvážit skutečně objektivně velké klady díla, načež vyzvat odborníky k výměně názorů a ke zpracování konkrétních příspěvků k jeho vylepšení. Máme ovšem nyní, po uveřejnění recenze, obavu a tážeme se, zda návrh předsedy redakční rady prof. inž. dr. J. Pukrábka nepřichází poněkud opožděně. Jsme totiž toho názoru, že recenze způsobila knize morální škodu, kterou nelze lehce odstranit. Je totiž všeobecně známo, že naše technická veřejnost si zvykla věřit „na slovo“ našim technickým časopisům, zejména pokud vycházejí jako orgány vědeckých společností, a tedy posuzovat recenze v nich uveřejněné jako objektivní uzávěr odborného posouzení. A v tomto ohledu ji tentokrát vědecký časopis poněkud zklamal.

Doufáme však, že kolektiv recenzentů bude hledat a najde cestu, jak tuto škodu zmírnit. Jistě jim k tomu dopomůže redakční rada Zdravotní techniky a vzduchotechniky, kterou prosíme přitom, aby těchto několik úvah považovala nejen za názor lektorů knihy, ale též za názor širokého kruhu technické veřejnosti, pokud recenzi dostala do rukou.

Ivanusiv, Floriánský

Poznámka redakce: Redakce končí recenzi a diskusi o spisu *F. Máca — Klimatisace* a lituje, že její návrh na uspořádání diskusního večera nelze zatím uskutečnit pro mimořádně veliké pracovní zatížení autora knihy.

L I T E R A T U R A

1 VYTÁPĚNÍ

697.1

Farber E. A. aj.: Solar energy used to supply service hot water (Využití sluneční energie k dodávce horké užitkové vody). 3 obr., 1 diag., 1 tab.

1957, Air Cond. Heat. Vent. 54, č. 10, str. 75—79.

1.038

697.4

—: Multiple plants HTHW System (Vysokotlaké teplovodní vytápění členitého závodu). 1957, HPAC 29, č. 9, str. 95—97.

1.21

697.4

Hell F.: Die Proportionalregelung bei Heizkörperventilen in Schwerkraft — Wasserheizungen (Proporcionální regulace ventilů vodního vytápění s přirozeným oběhem).

1957, Heiz. Luft. Haustechn. 8, č. 10, str. 249—252.

1.4

2 VĚTRÁNÍ A KLIMATISACE

- 533.1.532.5 2.50
Gilman S. F.: Pressure Losses of Divided-Flow Fittings (Ztráty tlaků v odbočkách vzduchovodů). Rozbor křivek ztrát tlaků pro přímý úsek a odbočku. Odvození rovnice pro předvídání ztráty tlaků v odbočce. Praktické pokyny pro navrhovatele potrubí. 11 obr. 1958, Heat. and Vent. Research 4, č. 2, str. 26–32.
- 697.95 2.60
Mantle K. G.: The Measurement of Air Infiltration through Metal-Framed Windows (Měření infiltrace vzduchu u oken s kovovým těsněním). Zkušební zařízení pro určování množství a rychlosti vzduchu, procházejícího netěsnostmi. 3 sch., 1 foto, 1 diagr. 1958, Heat. Vent. Engr. 31, č. 371, str. 529–531.
- 624.191.9 2.8
Urdahl T. H.: Success of Underground Structures Depends on Air Conditioning (Klimatisace podzemních prostor). 1958, HPAC 30, č. 4, str. 108–111.

4 PRAŠNÁ TECHNIKA A AEROSOLY

- 541.182.3 : 537.226 4.03
Crain C. M. aj.: The dielectric constant of solid particle aerosols (Dielektrická konstanta pevných aerosolů). Potvrzení správnosti rovnice $\Delta\epsilon = 3,0 \frac{\epsilon_1 - 1}{\epsilon_1 + 2} \cdot \frac{c}{\rho} \cdot 10^{-6}$ ($\Delta\epsilon$ = rozdíl dielektr. konstanty suspence a prostředí, ϵ_1 – dielektr. konst. suspendované látky, c – koncentrace suspence [mg/l], ρ – hustota suspence) pro různé látky se zřetelem k rozdílnosti velikosti, tvaru, shlukování při frekvenci 9400 MHz. 4 obr., 14 lit. 1957, J. phys. Chem. 61, č. 6, str. 806–808.
- 662.96 : 534.321.9 4.033 : 4.2
Lavrov H. V. – Mednikov E. P.: Ob akustičeskoj metodě očistki zapylennyh gazov (O akustické metodě čištění zaprášených plynů). Typové schéma zařízení. Diagramy účinnosti v závislosti na době působení zvuku a počáteční koncentraci aerosolu saze, mlhy H_2SO_4 a oleje. Odlučivost u saze 96 %, u H_2SO_4 99,3–99,9 %, u oleje 99,0–99,8 %. Optimální frekvence zvuk. vln 1–5 kHz. Při vyšších frekvencích (> 16 kHz) účinnost procesu koagulace se prudce snižuje. Snižování i u koncentrací < 2–5 g/m³. Požadovaná intenzita zvuku 0,1–0,5 W/cm². Doba setrvání plynu v komoře několik sec. Rychlost plynu v komoře 2–3 m/s. Spotřeba energie 0,2 až 10 kWh/1000 m³ čištěného plynu. 1957, Gaz. promyšl., č. 7, str. 18–21.
- 621.928.93 4.25
Weber H. E. - Keenen J. H.: Head loss in flow through a cyclone dust separator or vortex chamber (Tlaková ztráta v cyklonu nebo vírovém odlučovači). 5 obr. 1957, J. Appl. Mechan. 24, č. 1, str. 16–21.
- 66.074.4 4.27
Müller L.: Reinigung von Abgasen mit Venturi-Nassentstauber (Čištění plynů Venturiho mokrým odlučovačem). Použití Venturiho trubice k odstraňování prachu z průmyslových plynů. Spojení s cyklony a skrubery. Výhody a nedostatky. 1957, Freiburger Forschungsh. B, č. 23, str. 158–179.

7 ZDRAVOTNÍ A PRŮMYSLOVÉ INSTALACE

- 621.643.2 7.08
Hildebrand: Vorfertigungsstufen sanitärer Rohrleitungen (Stupně prefabrikace zdravotně-technických trubních sestav). Přesné definování sedmi stupňů prefabrikace základních sestav trubních rozvodů v kanalisaci pro studenou a teplou vodu a pro plyn v bytové výstavbě. 1958, Sanitäre Technik 23, č. 4, str. 125–126.
- 621.643 : 668.18 7.68
—: Seifenverteilungssystem als Einzel- und Sammelanlagen (Ústřední rozvádění mýdla jako jednotlivé nebo hromadné zařízení). Způsoby rozvodu tekutého mýdla nebo mýdlové pasty užívané v USA. Rozvod pro celý objekt s centrální nádrží. Menší zařízení jen pro několik umyvadel. 1958, Sanitäre Technik 23, č. 3, str. 115–116.

8 OCHRANA PROTI HLUKU — BEZPEČNOST PRÁCE — ŠKODLIVÉ ZÁŘENÍ

- 534.84 8.10
Hussón R. - Slavík J. B.: Architekturní akustika z hlediska výkonného umělce.
 1958, Slaboproudý obz. 19, č. 2, str. 95—96.
- 534.83 8.10
Gerlitz Z. A.: New Method Simplifies Predicting Noise Levels (Nová metoda zjednodušuje výpočet úrovně hluku). Při specifikaci hlučnosti nutno uvést jak úroveň tlaku zvuku [db], tak i jeho frekvenci. Rovnice k výpočtu předvídání relativní hlučnosti podle nové metody. Sčítání identických hluků. 3. obr.
 1958, HPAC 30, č. 4, str. 122—126.
- 534.83 8.21
 —: Muffler with vibration damping shell (Chrániče proti hluku). 10 různých druhů chráničů a tlumičů proti hluku. 9 obr.
 1957, J. Acoust. Soc. Amer. 29, č. 5, str. 675—677.
- 534.2 : 534.84 8.25
Young R. W.: Sound absorption in air in rooms (Zvuková pohltivost vzduchu v místnosti).
 1957, J. Acoust. Soc. Amer. 29, č. 2, str. 311.
- 534.64 8.30
Zwisloski J.: Some measurements of the impedance at the eardrum (Některá měření impedance na ušním bubínku). Tři metody: dvě psychofyzikální, jedna čistě fyzikální. Srovnatelné výsledky všech tří metod. Souhlas s měřeními v minulosti až do 1000 Hz. 11 obr., 12 lit.
 1957, J. Acoust. Soc. Amer. 29, č. 3, str. 349—356.
- 534.846 8.30
Sommerville T.: Acoustic of large orchestral studios and concert halls (Akustika velkých hudebních studií a koncertních sálů). Srovnání akustických měření největších evropských i zámořských koncertních sálů. 23 obr., 21 lit.
 1957, Proc. IEE 104, Part B, str. 85—97.

9 TECHNIKA BYDLENÍ — OSVĚTLENÍ

- 683.8 : 628.93.033.7 : 697.14 9.1
Sturrock W. - Schutrum L. F.: A study of the extraction of heat from fluorescent luminaries in air cooled rooms (Studie o odstraňování tepla ze zářivkových svítidel v místnostech s chlazeným vzduchem). Oteplování svítidel. Rozdíly v podílu sálavého tepla u různých typů svítidel. 2 foto, 2 náč., 3 diagr., 6 tab., 3 lit.
 1957, Illum. Enging. 52, č. 11, str. 569—576.
- 628.94/95 : 683.8 9.1
Trembač V. V.: Razvitije metodov rasčeta i projektirovanija svetilnikov (Vývoj metod výpočtu a navrhování svítidel). Postup při navrhování elektrických svítidel; přehled sovětských odborných prací o výpočtu a konstrukci. 5 foto, 1 náč., 23 lit.
 1957, Svetotechnika 3, č. 11, str. 14—18.
- 643.3 : 696 : 698.91 9.3
 —: Die Haustechnik als Spiegel der Gesamtsituation im Wohnungsbau (Technika domácnosti zrcadlem celkové situace v bytové výstavbě). Příklady moderně vybavených kuchyňských koutů, zařízení koupelen podle předpisů DIN 18022. Potrubí pro odpadky. 8 foto, 4 obr.
 1958, Heiz. Lüft. Haustechn. 9, č. 1, str. 13—18.
- 625.748 9.3
Bužanov J. P.: Novaja konstrukcija sanitarně-techničeskoj kabiny (Nová konstrukce zdravotně-technické kabiny). Kabina velikosti 190 × 155 × 240 cm. Stěny z osinkocementových desek, spojené v rozích úhelníky 30/30 mm. Spodní rám svařen z L 45/45 mm. Sténové desky jsou na vnější straně opatřeny olejovým nátěrem. Podlaha kabiny je ze dvou osinkocementových desek, mezi kterými je izolace proti vodě.
 1958, Vodosnabž. i sanit. techn., č. 3, str. 8—10.

Oprava

Prosíme čtenáře, aby si laskavě opravili rovnici (5b) v článku inž. dr. L. Oppla „Odpářování z vodních hladin“, uveřejněném v 3. čísle 1. ročníku Zdravotní techniky a vzduchotechniky na straně 121. Rovnice správně zní:

$$t_p = \frac{10t + 3,1c + 37,5}{0,19c + 11,9} \quad (5b)$$

ČLÁNKY

<i>Cihelka J. inž. dr.:</i> Příspěvek k teoretickému řešení aera- ce — 1. část 111	<i>Kaprálek J. inž.:</i> Spolupráce s SSSR v oboru čištění plynů 107
Boj proti přetápění místností 155	<i>Kopřiva M. inž.:</i> Určení hospodárné tloušťky izolace potrubí 66
Naše dosavadní zkušenosti s vytápě- ním plynovými zářiči 171	<i>Lada M. inž.:</i> Stanovení maximálních přípustných kmitů s ohledem na velikost síly pře- nášené do základu stroje 167
<i>Drozd Arnošt:</i> Instalace rozváděcího potrubí stlače- ného vzduchu v průmyslu 128	<i>Lázňovský M. inž. dr. — Oppl L. inž. dr.:</i> Brusel 58 178
<i>Faltejske V. inž. — Vlach J. inž. dr.:</i> Měření spotřeby tepla v bytech 123	<i>Mikula J. doc. inž. dr.:</i> Výpočet tlakových ztrát při proudění tekutin potrubím 134
<i>Fridrich Vladimír:</i> Příspěvek k vytápění garáží 174	<i>Oppl L. inž. dr.:</i> Tlakové ztráty v nasávacích otvorech Odpařování z vodních hladin 116
<i>Haber J. inž.:</i> Boj za čistou ovzduší 55	<i>Paško Mikuláš:</i> Výpočet vykurovania priemyselných hál zavesenými sálavými panelmi ... 12
<i>Choc M. inž.:</i> Význam hygroskopičnosti materiálu pro volbu konečné vlhkosti při sušení 73	<i>Spurný K. RNDr.:</i> Naše zkušenosti s membránovými ultrafiltry při odběru aerosolových vzorků 31
<i>Chyský J. inž.:</i> Výpočet praček vzduchu 2	<i>Šimeček J. inž.:</i> Srážení prachu vodou a roztoky 22
Ochlazení vody v teplovodní vytápěcí soustavě 79	
Výpočet tepelných zisků stěnami a okny pro dimensování klimatizačního zařízení 158	

ROZHLEDY

0 — Všeobecné — různé

Mezinárodní kongres z oboru vytápění, větrání a klimatisace (<i>Chlupáč</i>) 34	V SSSR byla zavedena nová jednotka pro měření výkonu otopných těles (<i>Chlupáč</i>) 89
XVI. kongres vytápění a větrání (<i>Chlu- páč</i>) 35	Sálavé vytápění „STRA-MAX“ (<i>Chlu- páč</i>) 89
Výzkum v oborech vytápění, větrání a klimatisace v USA v roce 1956 (<i>Chlu- páč</i>) 88	Použití elektrické analogie sdílení tepla ve vytápění a klimatisaci (<i>Bura</i>) 89
Zdravotní technika a vдуchotechnika na jarním lipském veletrhu 1958 (<i>Jokl, Šimeček</i>) 143	Infračervené zářiče a možnosti jejich po- užití v ČSR — plynové zářiče (<i>Kotrba- tý</i>) 137
Nová technika 147	Součinitel přestupu tepla pro žebrové trubky (<i>Chyský</i>) 140

1 — Vytápění

Elektrické sálavé vytápění ve velké to- vární hale (<i>Kotrbatý</i>) 34	Vytápění koupelen sálavými panely (<i>Švec</i>) 181
Konference „Vytápění obytných okrs- ků“ (<i>Bašus</i>) 35	Konvektorové desky (<i>Chlupáč</i>) 182
Infračervené zářiče a možnosti jejich po- užití v ČSR — elektrické zářiče (<i>Kotr- batý</i>) 85	I. celostátní palivářský sjezd v Karlo- vých Varech 1958 (<i>Pulkrábek</i>) 182

2 — Větrání a klimatisace

Sdílení tepla a kondensace par u chladičů

vzduchu se spirálně navinutými žebry (<i>Chyský</i>)	37
Vytápění a větrání železničních vozů (<i>Oppl</i>)	143
Elektronická či pneumatická regulace? (<i>Bureš</i>)	185
Větrání koupelen a záchodů, které ne- mají okna (<i>Chlupáč</i>)	188
Vzduchotechnická konference v Buda- pešti (<i>Oppl</i>)	190
Nebezpečí kyslíčnicku uhelnatého a vý- měna vzduchu ve velkých garážích (<i>Oppl</i>)	190

3 — Sušení

Kontinuální určování vlhkosti sypaných látek (<i>Tůma</i>)	38
Sušení roztaveným kovem (<i>Křížek</i>)	38
Vakuová kontinuální sušárna (<i>Tůma</i>)	39
Kombinovaná sušárna pro zrnité mate- riály (<i>Tůma</i>)	91
Sušení textilního materiálu na síťových válcích (<i>Korger</i>)	91
Nový sovětský časopis (<i>Tůma</i>)	145
Kontinuální sušárna ovoce a zeleniny (<i>Křížek</i>)	145
Vibrační sušárna cukru (<i>Choc</i>)	186
Sušárna pro zpracování rybích odpadů (<i>Tůma</i>)	187

4 — Prašná technika a aerosoly

Zpráva o konferenci „Za snížení prašnos- ti na pracovištích“ (<i>Oppl</i>)	39
Boj za čistotu ovzduší v Ostravsko-kar- vinské pánvi (<i>Tomaides</i>)	93
Mezinárodní konference o znečištěninách ovzduší a jejich vztahu ke zdraví oby- vatelstva (<i>Spurný</i>)	94
Diagram k hodnocení rizika silikózy (<i>Spurný</i>)	94

Odlučování bakterií z proudu vzduchu skleněným filtrem (<i>Polydorová</i>)	95
Třetí kongres o aerosolech v NSR (<i>Spur- ný</i>)	95
Konference v Ústí n. Labem (<i>Očenášek</i>)	143
Přístroje pro kontrolu čistoty plynu za odprašovači (<i>Polydorová</i>)	147
Měření prашného spadu (<i>Spurný</i>)	147
Filtry pro klimatizační zařízení (<i>Polydo- rová</i>)	190
Zachycování jemných radioaktivních částec z odpadních plynů o teplotě 760 °C keramickými filtry (<i>Spurný</i>)	192
Nový mezinárodní časopis o znečišťová- ní ovzduší (<i>Spurný</i>)	192

7 — Zdravotní a průmyslová instalace

Samočinná vodní míchací baterie (<i>Naj- man</i>)	141
Úspora vody při splachování pisoárů ří- zených fotobuňkou (<i>Lutovský</i>)	142
Jsou tlakové zásobníky horké vody v by- tech nebezpečné? (<i>Lutovský</i>)	191

8 — Ochrana proti hluku - bezpečnost práce, škodlivé záření

Mezinárodní akustická konference v Drážďanech (<i>Šnědrle</i>)	41
Vývoj absorbčních materiálů (<i>Šnědrle</i>) ..	42
Bezpečné přečerpávání kyselin (<i>Přáda</i>) ..	84
Květen — měsíc bezpečnosti (<i>Přáda</i>) ..	84
Ze zahraničních časopisů zabývajících se bojem proti hluku (<i>J. Němec</i>)	97
Řiditelné pérování vozidel pomocí vzdu- chových pružin (<i>S. Horák</i>)	97
Výzkum v oboru bezpečnosti práce (<i>Přáda</i>)	98
Zpráva o II. světovém kongresu o pre- venci pracovních úrazů (<i>Oppl</i>)	192

NORMALISACE A PATENTY

Norma sušárenského názvosloví (<i>Grant- Strach</i>)	44
Normalisace gumových pružin (<i>Horák</i>) ..	46
Novelisace německé normy pro výpočet	

tepelných ztrát (<i>Chlupáč</i>)	46
Výpočet domovních vodovodů (<i>Stolín</i>) ..	99
Směrnice o navrhování vytápění plyno- vými zářiči (<i>Cihelka</i>)	147

ORGANISAČNÍ ZPRÁVY

Rok činnosti Čs. vědecké technické spo- lečnosti pro zdravotní techniku a vzduchotechniku (<i>Drahozal</i>)	47
K činnosti vědecké technické společnosti pro zdravotní techniku a vzduchotech- niku v roce 1958 (<i>Oppl</i>)	100
Založení odborné skupiny prašná tech-	

nika a aerosoly (<i>Spurný</i>)	101
K činnosti vědecké technické společnosti pro zdravotní techniku a vzduchotech- niku (<i>Drahozal</i>)	148
Subkomise pro vytápění (<i>Cihelka</i>)	149
Z činnosti subkomise pro vytápění (<i>Ci- helka</i>)	193

RECENSE

J. Cihelka — Sálavé vytápění (<i>Pulkrá- bek</i>)	49	<i>Jelen, Kropáček, Němeček, Smíšek, Synek</i>)	151
O. Štorch — Průmyslové odlučovací za- řízení (<i>Bura</i>)	49	V. Morávek — Správné a úsporné topení v domácnosti (<i>Ogoun</i>)	152
V. Pokorný — Montáž ústředních vytá- pění (<i>Jukl</i>)	50	F. Černý, J. Vlach — Tepelné izolace v energetice (<i>Mikula</i>)	194
L. Oppl — Větrání v průmyslu (<i>Pulkrá- bek</i>)	101	Sborník Větrání — čištění plynů (<i>Mau- rer</i>)	195
Sborník Vytápění — sušení (<i>Pulkrábek</i>)	102	K recenzi knihy F. Mácy — Klimatisa- ce (<i>Ivanusiv, Floriánský</i>)	196
F. Máca — Klimatisace (<i>Bureš, Ferst,</i>			

PŘÍLOHY

Nomogram pro určení Reynoldso- va čísla — <i>Re</i> (<i>Chyský</i>)	příloha 1	mou trubkou (<i>Mikula</i>)	příloha 5
Diagram $i-x$ pro vlhký vzduch (<i>Chyský</i>)	příloha 2	Diagram $i-x$ pro vlhký vzduch k výpočtu klimatisačních zaří- zení (<i>Chyský</i>)	příloha 6
Nomogram k určení Nusseltova čísla — <i>Nu</i> (<i>Chyský</i>)	příloha 3	Nomogram k určení vnitřní povr- chové teploty obvodové stěny (<i>Řehánek</i>)	příloha 7
Diagram k určení vhodného typu ohřívačku vzduchu (<i>Chyský</i>) ...	příloha 4	Vřazené odpory vzduchovodů (<i>Jokl</i>)	příloha 8
Tlakové ztráty při proudění při-			

LITERATURA

0 — Všeobecné — různé	51	6 — Ventilátory	54, 105, 154
1 — Vytápění	51, 103, 152, 197	7 — Zdravotní a průmyslová in- stalace — osvětlení	106, 198
2 — Větrání a klimatisace	52, 104, 152, 198	8 — Ochrana proti hluku — bezpečnost práce — škod- livé záření	106, 154, 199
3 — Sušení	53, 104	9 — Technika bydlení — osvětlení	199
4 — Prašná technika a aerosoly	53, 104, 153, 198		
5 — Pneumatická doprava	54, 105, 153		

Vydává Čs. vědecká technická společnost pro zdravotní techniku a vzduchotechniku v Nakladatelství ČSAV, Vodičkova 40, Praha II. Adresa redakce: Praha 15, Dvo-
recká 3. — Administrace: Poštovní novinový úřad, Praha — Jindřišská 14 — Praha 3.
Rozšiřuje PNS, objednávky přijímá každý poštovní úřad nebo doručovatel. Vychází čtvrt-
letně. — Předplatné Kčs 24,—; cena jednotlivého čísla Kčs 6,—. Tiskne Knih-tisk, n. p.,
závod 05, Praha-Libeň, tř. Rudé armády 171. — Toto číslo vyšlo v listopadu. A-13945