

Redakční rada:

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) — Doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich, dipl. tech. — Doc. Ing. V. Chalupová, CSc. — Ing. arch. L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chýský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubíček — Ing. Dr. M. Lázňovský — Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Ing. L. Strach, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

O B S A H

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Učinně využívat vědu a techniku v praxi	65
V. N. Posochin:	Nové rovnice pro výpočet bočního odsávání	69
V. N. Posochin:	Výpočet odsávacích rychlostí ve vstupních otvorech odsávacích skříní	77
Z. Svoboda, J. Mencl:	K charakteristikám axiálního ventilátoru	85
Ing. E. Libiš, Ing. V. Rýbecký:	Měření objemového průtoku plynů víceotvorovými sondami	95
Ing. R. D. Straka:	Otopně období 1982/1983 v Praze z hlediska klimatických veličin	99
Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc.:	Výpočet ohybového namáhání normalizovaných kompenzátorů U	105

C O N T E N T S

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Effectively utilize science and technics in practice	65
V. N. Posochin:	New equations for calculation of a side-exhaustion process	69
V. N. Posochin:	Calculation of exhausting velocities in the inlet orifice of exhausting housings	77
Z. Svoboda, J. Mencl:	Characteristics of an axial flow fan	85
Ing. E. Libiš, Ing. V. Rýbecký:	Gas volume flow measurement by multiorifice probes	95
Ing. R. D. Straka:	The climatic parameters during the heating season 1982 to 1983 in Prague	99
Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc.:	Calculation of bending stress of the standardized expansion U bends	105

СОДЕРЖАНИЕ

Доц. Инж. Д-р. Л. Оппл, к. т. н.:	Действенно использовать науки и техники для практики	65
В. Н. Посохин	Новые формулы для расчета бокового отсосов	69
В. Н. Посохин:	Расчет скоростей отсасывания во входных отверстиях отсасывающих камер	77
З. Свобода, Я. Менци:	Характеристики аксиального вентилятора	85
Инж. Э. Либиш, Инж. В. Рыбецки:	Измерение объемного расхода с помощью зондов с не- сколькими отверстиями	95
Инж. Р. Д. Страка:	Отопительный период 1982/1983 г. в Праге с точки зре- ния климатических величин	99
Доц. Инж. Д-р. Ю. Ми- кула, к. т. н.:	Расчет напряжения при изгибе стандартных компенса- торов U	105

SOMMAIRE

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Utilisation effective de la science et technique dans la pratique	65
V. N. Posochin:	Formules nouvelles pour le calcul de l'aspiration latérale	69
V. N. Posochin:	Calcul des vitesses d'aspiration dans les orifices d'entrée des armoires d'aspiration	77
Z. Svoboda, J. Mencl:	Caractéristiques d'un ventilateur axial	85
Ing. E. Libiš, Ing. V. Rybecký:	Mesurage d'un débit en volume des gaz par les sondes à plusieurs orifices	95
Ing. R. D. Straka:	Valeurs climatiques au cours de la période de chauffe 1982/1983 à Prague	99
Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc.:	Calcul de l'effort de flexion des compensateurs standar- disés „U“	105

INHALT

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Effektive Ausnützung der Wissenschaft und Technik in der Praxis	65
V. N. Posochin:	Neue Gleichungen für die Berechnung der Seitenabsaugung	69
V. N. Posochin:	Berechnung der Absauggeschwindigkeiten in den Eintritts- öffnungen der Absaugkästen	77
Z. Svoboda, J. Mencl:	Zu den Charakteristiken eines Axialventilators	85
Ing. E. Libiš, Ing. V. Rybecký:	Gasvolumendurchflussmessung mit Hilfe der Mehröff- nungssonden	95
Ing. R. D. Straka:	Die klimatischen Daten während der Heizungsperiode 1982/1983 in Prag	99
Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc.:	Berechnung der Biegebeanspruchung der Standardkompen- satoren „U“	105

ÚČINNĚ VYUŽÍVAT VĚDU A TECHNIKU V PRAXI

Ve dnech 15. a 16. června 1983 se konalo 8. zasedání ÚV KSČ, na jehož pořadu byla zpráva předsednictva k urychlenému uplatňování výsledků vědy a techniky v praxi. Zprávu přednesl člen předsednictva a tajemník ÚV KSČ s. Miloš Jakeš. Ve zprávě byly oceněny výsledky, kterých jsme dosáhli v hospodářském a sociálním rozvoji v sedmdesátých letech a zejména po XVI. sjezdu KSČ. Přes řadu pozitivních výsledků je nutné s ještě větším důrazem uplatňovat linii XVI. sjezdu KSČ v intenzifikaci a zvýšení efektivnosti naší ekonomiky. K tomu je základním předpokladem urychlené využívání vědy a techniky ve výrobě. Přitom vycházíme z organické jednoty vědy a výroby. V osmdesátých letech nabývá na významu mobilizace všech vnitřních zdrojů, které máme k dispozici, plné využití naší mohutné materiálně technické základny a rychlejší růst produktivity práce, národního důchodu a zlepšování podmínek života lidí. To vyžaduje především dosáhnout vyššího zhodnocování zdrojů paliv, energií, surovin, materiálů, úspor pracovního času a zvyšovat výkonnost a využití existujících základních fondů.

Rozhodujícím činitelem účinného řešení současných problémů a dalšího hospodářského a sociálního rozvoje je vedeckotechnický pokrok. Hlavní směry, na jejichž realizaci je třeba soustředit síly a prostředky, byly ve zprávě shrnuty do těchto bodů:

1. Zajištění energeticky méně náročného typu rozvoje ekonomiky a na racionální spotřeby paliv a energie, výstavbu jaderné energetiky a optimální využití našich palivoenergetických zdrojů.

2. Vysoké zhodnocování všech surovinových a materiálových zdrojů, zejména kovů, při postupné realizaci strukturálních změn v metalurgii, zabezpečením vyššího podílu kvalitních ocelí i potřebných profilů a snížení výroby surového železa a oceli, vysoké využití surovinové základny a druhotných surovin včetně uplatnění bezodpadových technologií ve výrobě.

3. Zvyšování soběstačnosti ve výrobě potravin, především na základě trvalé péče o půdní fond a jeho zúročňování, zabezpečování přednostního rozvoje rostlinné výroby, zvýšení úrovně zhodnocovacích procesů a snižování ztrát.

4. Postupné formování materiálově méně náročné struktury československého průmyslu, zejména strojírenství a elektrotechniky, při posílení kompletačních oborů.

5. Vysoké zhodnocování produkce základní chemie především rozvojem procesů méně náročných na surovinové a energetické zdroje, zejména čisté speciální chemie a farmaceutického průmyslu.

6. Rozvoj komplexní mechanizace a automatizace a v souladu s tím rozvoj a využití měřicí a regulační techniky, mikroelektroniky, mikroprocesorové a mikropočítacové techniky a jejich široké uplatnění ve strojních systémech a ve výrobní praxi, i v nevýrobních oblastech.

7. Rozvoj a využití průmyslových robotů a manipulátorů a jejich široké uplatnění v zájmu úspor práce, zejména odstranění fyzicky namáhavých prací a prací ve zdraví škodlivém prostředí.

8. Rozvoj a uplatnění nových nadějných směrů vědy a techniky, zejména biotechnologií a genetiky, zakládající nové a efektivní zdroje pro perspektivní hospodářský vzestup.

9. Další rozvoj péče o zdraví lidu.

10. Ochrannu a zlepšování životního prostředí.

Ve zprávě byl zdůrazněn význam činnosti Čs. vědeckotechnické společnosti, která účinně přispívá k přípravě a zavádění nových progresivních směrů technického rozvoje do výroby. Stejně tak je potřebné, aby ČSTVS v oblasti výchovy ještě rozhodněji spoluvytvářela podmínky pro rozvoj odborných znalostí svých členů, pro praktické uplatnění a usměrňování jejich tvůrčích schopností. Vyzdvíženo bylo rovněž poskytování účinné technické pomoci a poradenské služby, na níž se podílejí zejména Domy techniky. Do budoucna se požaduje orientovat činnost na pomoc při prohlubování mezipodnikové a mezioborové spolupráce.

Důležitou úlohu při rozvoji vědeckotechnického pokroku hraje vynálezcovské a zlepšovatelské hnutí. Počet zlepšovacích návrhů se v roce 1982 ve srovnání s rokem 1970 více než ztrojnásobil. Nejdůležitější je však rychlá realizace vynálezů a zlepšovacích návrhů v praxi. V tomto směru nemůžeme být plně spokojeni, neboť dochází k prodlužování doby realizace a zaostává hromadné rozširování.

Hlavní směry technického rozvoje, vytyčené 8. zasedáním ÚV KSC, se úzce dotýkají činnosti komitétu pro životní prostředí ČSVTS. Zejména je třeba se zmínit o racionalizaci spotřeby paliv a energií, která je předmětem činnosti a soustavného sledování odborných skupin pro vytápění, větrání a klimatizaci, sušení, zdravotní a průmyslové instalace a osvětlení. Jako komitét pro životní prostředí jsme si vědomi, že hospodárné využívání paliv a energie a vyšší zhodnocování jejich zdrojů, je současně základním opatřením v ochraně životního prostředí, neboť spalování paliv a výroba energie z fosilních zdrojů jsou hlavními příčinami znečištěování ovzduší tuhými a plynnými škodlivinami. V oboru klimatizace a větrání se zaměřujeme zvláště na zpětné využívání tepla rekuperačními a regeneračními výměníky ve všech oborech použití klimatizačních a větracích zařízení. Naše odborné skupiny ve všech oborech použití klimatizačních a větracích zařízení. Naše odborné skupiny přispívají rovněž ke zhodnocování surovinových a materiálových zdrojů kritickým hodnocením současných konstrukcí zařízení a jejich elementů a hledáním nových směrů a aplikace netradičních materiálů.

V oboru zvyšování soběstačnosti ve výrobě potravin má komitét dlouholetou tradici v otázkách sušení zemědělských plodin a v hledání efektivních způsobů větrání a vytápění stájového prostředí, jakožto jedné z podmínek optimalizace chovu hospodářských zvířat. Naše odborné skupiny přispívají rovněž k využití měřicí a regulační techniky v oboru vzduchotechniky a vytápění, jakožto prostředku k dosažení hospodárného provozu a dodržení předepsaných parametrů pro pobyt lidí i pro výrobní technologie. Pozornost, kterou věnuje komitét ekonomickému provozu větracích, vytápěcích a klimatizačních zařízení, dokazuje vytvoření samostatné ústřední odborné skupiny pro provoz klimatizačních zařízení v roce 1983.

Náš příspěvek k rozvoji péče o zdraví lidu spočívá zejména v ochraně pracovního prostředí. Ochrana pracovního prostředí je soustředěna do pracovní náplně samostatné ústřední odborné skupiny, ale zabývají se jí z hlediska své odbornosti i další skupiny. Odborné akce k této problematice přinesly nové náměty a ukázaly směry dalšího vývoje, které nalezly své uplatnění v technické praxi.

Na úseku ochrany a zlepšování životního prostředí přispívá komitét zejména činností ústřední odborné skupiny ochrana čistoty ovzduší, jejíž periodické konference jsou přehledem nových poznatků, k nimž se dospělo v průběhu pětiletky v oboru čištění plynů a měření emisí i imisí, kritickým zhodnocením dosažených výsledků a vytyčením směrů dalšího rozvoje. Úspěšně probíhá již po mnoho let činnost ústřední odborné skupiny hluč a akustika prostředí a její spolupráce se státními orgány na tomto závažném úseku ochrany životního prostředí. Globální pojetí péče o životní

prostředí je soustředěno v ústředních odborných skupinách pro přírodní a městské prostředí, obytné prostředí a již zmíněné pracovní prostředí.

V duchu závěru 8. zasedání ÚV KSČ bude ČV komitétu spolu s krajskými výbory a městským výborem komitétu v Praze a ve spolupráci s ostatními odbornými orgány ČSVTS dále rozvíjet svoji činnost a přispívat k urychlenému uplatňování výsledků vědy a techniky v praxi.

Ladislav Oppl
předseda ČV komitétu
pro životní prostředí
ČSVTS

● Laser v estetické funkci

Možnosti technické aplikace laserů známe stále ještě jen zčásti, ale s každým dnem narůstají a patrně již blízká budoucnost se svými energetickými a jinými problémy otevře některé dosud neznámé cesty.

Slavnostní osvěcování významných architektonických památek patří k esteticky účinným a žádaným, ovšem je energeticky značně náročné, protože začíná v blízkosti jedné z energetických špiček. Pro radnici v Essenu NSR (Licht 1982/4) bylo proto prvně použito laseru fy Lasertechnik GmbH Heusenstamm, 1980. Centrem zařízení jsou dva argonové iontové lasery typu 171 fy Spectra Physics, každý o světelném výkonu asi 20 W. Laserový paprsek o průměru asi 1 mm se po opuštění hlavy rozšiřuje asi na 20 mm a potom zrcadlem směruje do ústřední efektové jednotky, která byla osazena na atice ploché střechy radniční budovy. Odtud jsou oba paprsky (svazky) rozdělovány na průčelí budovy vlevo a vpravo a nad město, kde vytvářejí horizontální světelné efekty, viditelné z velké vzdálenosti (při dobré viditelnosti na 5 až 20 km).

Světelná hra má 5 programů libovolně obměňovaných. Na atice je na obě strany od jednotky namontováno šest prvků, které mění směr paprsku: v jejich drahách pojíždí elektronicky ovládané saně, které paprsky střídavě vychylují do zrcadla před budovou, které je odráží nad město. Jednotky jsou uzavřené a pracují za každého počasí. Neoborňaná manipulace je vyloučena (lasery nad 1 W výkonu jsou již pro člověka nebezpečné). Protože atmosférické jevy napomáhají estetickému působení, jde o zařízení velmi účinné a úsporné; jeho spotřeba činí asi 60 kWh.

● Osvětlení v nábytku

řeší dvě důležité skupiny otázek: vizuální komfort a energetické úspory. Základem však jsou složité problémy výstavby (usporádání prostorů a jejich využívání), které s sebou přinesl vývoj velkoprostorových kanceláří (LDA 1977/1). Naplnění těchto prostorů světlem vedlo kolektivy na okraj konfliktních situací, pro které byly plošně rozsáhlé prostory odmítány: od narušení vizuální pohody až ke komplexnímu odlidštění např. monotóností do vyčerpání fyzických a duševních sil, při současně energetické náročnosti (na straně jedné neúměrně vysoká cena m^3 obestavěného prostoru je na straně druhé poněkud zmírněna využíváním odpadového tepla od zdrojů aj.).

Vývoj řeší postupně problémy v jednotlivých fázích (současně se specifikací dalších problémů mikroklimatu zvláště v oblasti klimatizace). Začátky zaznamenaly pokusy s barevností a s omezováním prostorovosti (dělením prostoru buňkami), nyní pokračuje dělení nábytkem se zabudovaným osvětlením. Celkové osvětlení prostoru o intenzitě, poskytující dostatek základních informací o prostoru a dění (pro volný pohyb a kontrolu pracovního vytížení aj.), které neruší ani akustiku ani klimatizaci, je zabudovaným místním osvětlením doplňováno do soustavy, která pracovní prostředí individualizuje (např. zvláště důležité je to mezi věkovými skupinami, ale i uvnitř nich při současném přihlédnutí ke gradaci výkonnosti, popřípadě i společenského zařazení aj.) a je energeticky velmi málo náročné — pro lepší využívání instalovaného příslušku, když osvětlení klesá s čtvercem vzdálenosti!

Ve spojení s některými dílčími akustickými problémy instalace osvětlení do nábytku („pracoviště“) podporuje růst pracovní aktivity, kvality i kvantity výkonu. Samozřejmě je aplikace mimo velkoprostorové kanceláře nejen možná, ale i žádoucí.

(LCh)

(LCh)

● Žárovky

které pracují mimo určený režim (při přepětí) se tak stávají nevhodným výrobkem a dále ztrácejí na hospodárnosti. Posuzováno z hlediska hospodaření energií jsou dokladem špatného hospodaření.

Současný nedostatečně zásobený trh žárovek (je jich trvalý nedostatek co do množství i co do vhodnosti sortimentu — nehledě už na druh baňky) nepřipouští volbu napětí. Jen málokdo ví, jaké napětí v bytě na objímce má, ale každý větší spotřebitelský útvář to už ví — nehledě k tomu, že to může kdokoliv i kdykoliv zjistit. Na mnoha místech se prokazatelně udržuje větší fázové napětí (i 245 až 250 V proti normovaným 220 V), větší sdružené napětí a dokonce i větší napětí v nadřazených soustavách. Platí, že zvětšuje-li se napětí, zvětšuje se světelnyý výkon zdroje, ale současně rychle klesá život zdroje: při +10% činí světelnyý tok žárovky 144% a život 26,2% (tedy výkon o zhruba +50% a život zhruba -75%).

Jak tedy hospodařit? Výkon zdroje by bylo možno ovlivnit volbou napětí — vzhledem k nedostatku zdrojů to nelze a tak mnohde plýtváme: v jednotlivých případech jistě ne významně, ale v měřítku většího podniku už velmi významně. Krátký život znamená vysoké pořizovací náklady a náklady na údržbu, protože každá žárovka není vždy dobré přístupné.

Výroba zdrojů, resp. zásobování trhu má možnost přispět k energetickým úsporám.

(LCh)

● Světelná energie z jiného pohledu

Evropa z větší a USA z menší části uvažují v rámci úspor prvotních energií i o světle a osvětlování: část Evropy řeší problém zlepšováním účinnosti stávajících zdrojů (horizontálně) nebo konstrukcí zdrojů nové generace (vertikálně), část hledá úspory v rezervách samotných instalací, zvláště těch, které jsou energeticky náročné — na komunikacích a v průmyslu. USA touto cestou nejde, nemá vyhraněné postupy a tedy pravděpodobně existuje pro ně ještě další cesta.

Austrálie je kontinentem ještě s jinými názory (IES Ltg. Rev. 1981/Apr.). Za hlavní tu považují spořit peníze, nikoliv energii. Většina elektrické energie se tu vyrábí v tepelných elektrárnách spalováním uhlí, kterého je dostatek i do velmi vzdálené budoucnosti (a to bez větších negativních vlivů na životní prostředí). Cestami úspor jsou:

1. větší účinnost zdrojů; zájem o dovoz nových zdrojů resp. o výrobu nových účinnějších zdrojů,

2. max. využívání denního přírodního světla; využívání daných mikroklimatických podmínek a usměrňování vývoje soudobé architektury,

3. plánovaná údržba se skupinovou výměnou zdrojů; prokazatelné úspory provozních nákladů s neopomíratelnými psychologickými účinky (sekundárně působícími).

Světelná technika má v Austrálii své nezastupitelné místo, technicky i společensky: lze vzpomenout na soubor australských norem, které svým obsahem byly a jsou mezi nejprogresivnějšími (i když ne vždy dobré napodobitelné) a i jiné projevy pokroku a vývoje v oboru.

(LCh)

● Světelná výuka

hledá ještě stále svoji základní osnovu — a to někde v prostoru omezeném soubory fyzikálních, fyziologických, psychologických, estetických, ergonomických, ekonomických a jiných jevů nebo jejich kombinací.

Austrálie (IES Ltg. Rev. 1978/5) realizovala kurs na vysokoškolské úrovni, nástavbový, pro architekty, stavaře a techniky z oboru humánních věd (tedy pro jednotlivé členy opravdových tvůrčích týmů). Udělený diplom je formálním dokladem o specializaci, která doposud nebyla nicím pokryvána.

Kurs má poměrně objemnou náplň a ta je rozčleněna do čtyř oblastí: osvětlení jako interdisciplinární vědecký obor, počítání ve světelné technice a jejich použití při navrhování, stavební (architektonické) prostředí a ekonomie světla a osvětlování. Každá z těchto oblastí se dále člení oběma směry do mnoha menších oblastí, např. vidění a vizuální vnímání, problematika vizuálního (světelného) pole a ergonomie světla, fotometrie, světelné zdroje a svítidla, praxe v osvětlování interiérů a exteriérů, větrání a klimatizace (teplá pásmá), světelná a aplikovaná akustika, statistika a ekonomie atd.

K detailnímu posouzení by bylo třeba znát místní problematiku a mít více materiálu. Celkový zatímní dojem je, že i tu (v počátcích) — v místech zdravých a progresivních názorů — bude ještě nějaký čas experimentováno, ale člověk a jeho subjektivní vnímání světelného prostředí nebude patrně ukrácen.

(LCh)

NOVÉ ROVNICE PRO VÝPOČET BOČNÍHO ODSÁVÁNÍ

V. N. POSOCHIN

Kazan, SSSR

Jsou předloženy poloempirické rovnice pro určení průtoku vzduchu při bočním odsávání, zachycující proud škodlivin. Při tom se využívá představy o „efektivním“ rozměru nasávacího otvoru a známého řešení analogické úlohy pro souosé umístění zdroje i sacího otvoru.

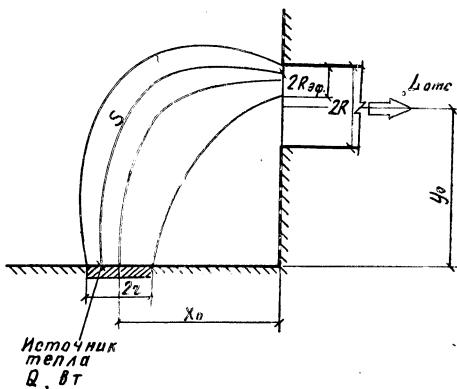
Přeložil a recenzoval: Doc. Ing. Dr. Ladislav Oppl, CSc.

Současná metoda výpočtu bočního odsávání obsahuje omezení, podle nichž se řídí rozměry sacího otvoru a jeho poloha vzhledem ke zdroji škodlivin [1].

V praxi může vzniknout nutnost konstrukce sacího otvoru libovolného rozložení a obecným způsobem umístění vzhledem ke zdroji. V takových případech nelze použít vzorců uvedených v [1].

Cílem této práce je stanovit výpočtové rovnice, nezávislé na výše uvedených omezeních.

Vizuální pozorování pomocí stínového přístroje podle Teplera umožnila stanovit obraz zachycení konvektivního proudu bočním odsáváním podle obr. 1. Z obrázku



Obr. 1. Uspořádání bočního odsávání od zdroje tepla. Zdroj tepla Q [W].

je zřejmé, že proud vystupuje do sacího otvoru pouze v rozmezí určité „efektivně zachycující“ plochy, která je charakterizovaná rozměrem R_{ef} .

Kdyby zdroj škodlivin o poloměru ϵ a sací otvor o poloměru R_{ef} byly položeny souose, v tom případě, v souladu s řešením [2], by potřebná rychlosť nasávání, při níž by se proud škodliviny zcela zachycoval, byla rovna

$$v_o = k u_s \left[\frac{(s + 2\epsilon)^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{R_{\text{ef}}^2} - 1 \right], \quad (1)$$

kde s — vzdálenost od zdroje k sacímu otvoru;
 u_s — osová rychlosť proudu ve vzdálenosti s ;
 $\operatorname{tg} \alpha$ — tangens úhlu rozšíření volného proudu;
 k — koeficient vyplývající ze zkoušek.

Budeme předpokládat, že nasávací rychlosť, při níž dojde k úplnému zachycení proudu bočním odsáváním, je úměrná rychlosti stanovené z rovnice (1), přičemž jako vzdálenost s se bere délka zakřivení osy proudu od středu zdroje do vstupu do sacího otvoru. Doplňující průtok plochou sacího otvoru $\Delta F = F - F_{\text{ef}}$ je nutný proto, aby rozevřel proud a nasároval jej k nasávacímu otvoru.

V souladu s tím co bylo řečeno, je potřebný průtok vzduchu pro odsávání roven

$$L_{\text{ods}} = k \cdot \pi \cdot R^2 \cdot v_0 = k \cdot \pi \cdot R^2 \cdot u_s \left[\frac{(s + 2\check{c})^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{R_{\text{ef}}^2} - 1 \right]. \quad (2)$$

Změnu rychlosti podél osy konvektivního proudu popisuje výraz (3)

$$u_s = 0,119 \frac{Q^{1/3}}{(s + 2\check{c})^{1/3}}, \quad (3)$$

kde Q je tepelný výkon zdroje [W].

V rozsahu změny geometrických parametrů, které jsme používali při našich pokusech, se ukázala jako správná přibližná závislost $R_{\text{ef}} = 0,5 R$. Přijmeme-li tuto hodnotu a $\operatorname{tg} \alpha = 0,24$, což odpovídá úhlu rozšíření proudu $\alpha = 13,5^\circ$, po dosazení rovnice (3) do (2) obdržíme

$$L_{\text{ods}} = k(1 - 0,25\bar{R}^2), \quad (4)$$

kde

$$L_{\text{ods}} = \frac{11,6 L_{\text{ods}}}{Q^{1/3}(s + 2\check{c})^{5/3}}; \quad \bar{R} = \frac{R}{(s + 2\check{c}) \operatorname{tg} \alpha}.$$

V rovnicích se vyskytuje délka osy proudu s . Určení tvaru osy a její délky je úloha sama o sobě neméně složitá, jako určení potřebného průtoku odsávaného vzduchu. Při zpracování údajů ze zkoušek použijeme přibližnou rovnici

$$s = \frac{1}{2} (x_0 + y_0 + \sqrt{x_0^2 + y_0^2}),$$

tj. skutečnou osu nahradíme lomenou čárou, jejíž délka je rovna polovičnímu součtu délek přepony trojúhelníka s odvěsnami x_0 , y_0 a téhoto odvěsen.

K určení hodnoty koeficientu k byly provedeny zkoušky. Zkušební zařízení sestávalo ze zdroje (kovová deska $\check{c} = 0,05$ m s elektrickým ohřevem), opatřeného punčoškou odvádějící vodu a teplo, a z odsávací komory, na jejíž přední stěně byl čtvercový otvor rozměrů $2B \times 2B$. Odpovídající ekvivalentní (podle plochy) poloměr kruhového otvoru se vypočte z rovnice

$$R = \sqrt{\frac{4}{\pi}} B.$$

Obraz proudění bylo možno pozorovat v okuláru stínového přístroje po we Teplera IAB—453.

Změnu průtoku odsávaného vzduchu dosáhne se úplného zachycení škodlivin, odpovídajícího schématu, zobrazenému na obr. 1.

Tabulka. Údaje o provedených zkouškách a výsledky měření (kruhový konvektivní proud odváděný bočním odsáváním se čtvercovým otvorem)

$\frac{T_{\text{pov}}}{T_{\text{ok}}}$ [K]	Q [W]	B [m]	$\frac{x_0}{y_0}$ [m]	L_{ods} [m ³ /s]	$\frac{T_{\text{pov}}}{T_{\text{ok}}}$ [K]	Q [W]	B [m]	$\frac{x_0}{y_0}$ [m]	L_{ods} [m ³ /s]
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
$\frac{647}{293}$ 	29	0,065 0,058 0,05 0,04 0,03	$\frac{0,15}{0,15}$	0,009 0,0097 0,0098 0,0088 0,01	$\frac{647}{293}$ 	29 0,065 0,058 0,05 0,04 0,03 0,025	0,075 0,065 0,058 0,05 0,04 0,03 0,025	$\frac{0,18}{0,135}$	0,008 0,009 0,0091 0,0091 0,0098 0,0099 0,0115
$\frac{647}{293}$ 	29	0,075 0,065 0,058 0,05 0,04 0,03 0,025	$\frac{0,18}{0,18}$	0,0115 0,0115 0,011 0,0115 0,0119 0,013 0,0125	701 399,5 	33,14 0,075 0,06 0,05 0,04 0,03	$\frac{0,11}{0,22}$	0,0103 0,0101 0,0116 0,0115 0,0116	
$\frac{701}{399,5}$ 	0,075 0,065 0,058 0,05 0,04 0,03	$\frac{0,2}{0,2}$	0,014 0,014 0,0151 0,014 0,015 0,0146	701 399,5 	33,14 0,075 0,065 0,053 0,05 0,03	$\frac{0,138}{0,276}$	0,0138 0,0146 0,015 0,0155 0,0155		
	33,14			701 399,5 		0,075 0,06 0,053 0,0354	$\frac{0,125}{0,25}$	0,0118 0,0126 0,0134 0,0138	
T_{pov} — teplota ohřátého povrchu									
T_{ok} — teplota okolního vzduchu									
Hodnoty Q se určují obecně přijatou metodikou, viz např. [3].									

Podmínky při nichž bylo měřeno a naměřené hodnoty průtoku odsávaného vzduchu jsou uvedeny v tabulce.

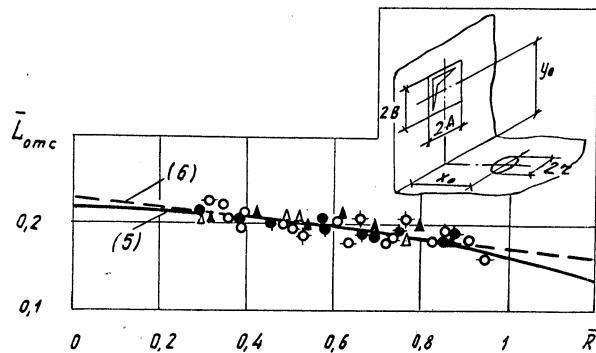
Ze zpracování naměřených hodnot vychází $k = 0,217$, takže

$$L_{\text{ods}} = 0,217(1 - 0,25\bar{R}^2). \quad (5)$$

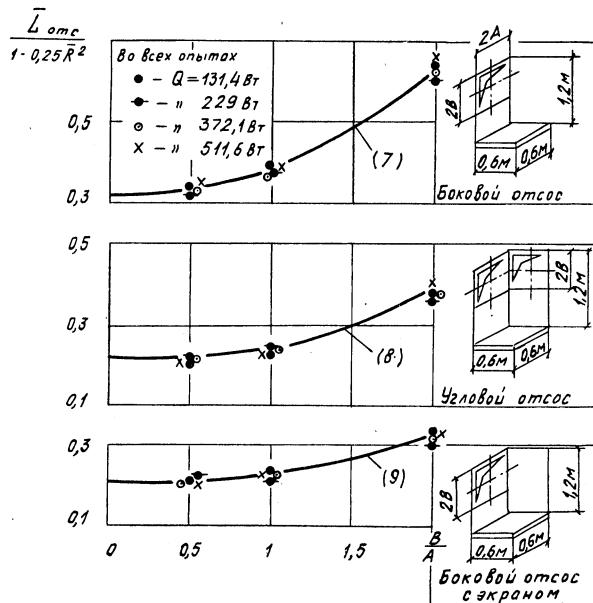
Srovnání výpočtu podle rovnice (5) s měřenimi je provedeno na obr. 2. Na tomtéž obrázku vynesená čárkovana čára uspokojivě spojuje body měření. Tato přímka odpovídá rovnici

$$\bar{L}_{\text{ods}} = 0,23(1 - 0,25\bar{R}^2). \quad (6)$$

Hlavní závěr, který možno učinit pozorujeme-li obr. 2 a rovnice (5), (6), spočívá v tom, že potřebný průtok odsávaného vzduchu se zvětšuje se zvětšující se



Obr. 2. Závislost poměrného průtoku odsávaného vzduchu \bar{L}_{ods} na poměrném poloměru \bar{R} (označení a podmínky při nichž bylo měřeno jsou v tabulce).



Obr. 3. Výsledky měření různých systémů odsávání podle [6] a srovnání s rovnicemi (7 až 9). (Při všech zkouškách; Boční odsávání; Odsávání úhlově uspořádané; Boční odsávání s clonou.)

vzdáleností od zdroje do sacího otvoru; zvětšení rozměru R rovněž vede k nárůstu průtoku odsávaného vzduchu.

Předložené schéma řešení je ve skutečnosti empirické. Použijeme-li známý výsledek o vzájemném působení souose uspořádaného volného proudu a proudem odsávaného vzduchu, určíme závislost, která fyzikálně věrně zachycuje vliv geometrických parametrů na potřebný průtok vzduchu bočního odsávání.

Zde jsme se zřekli pokusu obdržet analytické řešení, využívající pro něj například schéma šíření proudu v bočním proudění [4] nebo metodu analýzy rozvoje

souosého volného proudu a odsávání [2], [5]. Tyto metody nedávají uspokojivé výsledky vzhledem ke složitosti proudění a nutnosti používat vesměs značné zjednodušení.

Upozorněme, že závislost (4) může být rozšířena i na jiné případy — boční od-sávání s clonami, odsávání v podobě nátrubků volně umístěných v prostoru atd. Přitom se bude měnit hodnota koeficientu k , a rovněž poměr mezi „efektivním“ a skutečným rozměrem.

Obratme se, na příklad, k pokusu L. V. Kuzminy [6].

Ze schématu, uvedeného na obr. 3, je zřejmé, že zóna proudění vzduchu k bočnímu otvoru se zde zvětšuje vlivem omezení rozměru stěny, v níž je sací otvor.

Podstatnou se jeví rovněž ta skutečnost, že tvar odsávacího otvoru se značně liší od kruhového (poměr B/A se při zkouškách měnil v rozmezí 0,5 až 2).

Nicméně může být proudění v podstatě v souladu s uvedeným a jak zřejmo, popsáno závislostí typu (4). Odlišnost podmínek proudění musí být vzata v úvahu zavedením číselného koeficientu a nekruhový tvar otvoru zavedením členu, který závisí na poměru B/A .

Při zpracování výsledků měření byly vyčísleny ekvivalentní poloměry (podle plochy) zdroje i sacího otvoru (při všech měřeních $\eta = 0,338$ m). Pro případy, podle schémat zobrazených na obr. 3, jsme obdrželi tyto závislosti:

boční odsávání

$$L_{ods} = \left[0,32 + 0,06 \left(\frac{B}{A} \right)^{7/3} \right] (1 - 0,25\bar{R}^2), \quad (7)$$

odsávání úhlově uspořádané

$$L_{ods} = \left[0,21 + 0,027 \left(\frac{B}{A} \right)^{8/3} \right] (1 - 0,25\bar{R}^2), \quad (8)$$

boční odsávání s clonou

$$L_{ods} = \left[0,2 + 0,025 \left(\frac{B}{A} \right)^{7/3} \right] (1 - 0,25\bar{R}^2). \quad (9)$$

Srovnání naměřených hodnot [6] s vypočtenými z uvedených rovnic ukazuje dobrou shodu (obr. 3).

Vliv pohybu vzduchu v mírnosti v_v může být respektován zavedením koeficientu, který se určí z rovnice [7]

$$P = 1 + \frac{29v_v \check{\epsilon}^{2/3}}{Q^{1/3} g_o^{2/3}}. \quad (10)$$

PŘÍKLAD

Boční odsávání pro odvod tepla a aerosolů, které se vyvíjejí ze solné kalicí lázně s elektrickým vytápěním ($\check{\epsilon} = 0,5$ m) s rozměrem sacího otvoru $2B \times 2A = 1,2 \times 1$ m. Tok konvekčního tepla s povrchu lázně činí $Q = 5523$ W. Má se určit průtok odsávaného vzduchu při $x_0 = 0,7$ m, $y_0 = 0,6$ m.

Řešení

1. Určíme charakteristické rozměry

$$R = \sqrt{\frac{2B \times 2A}{\pi}} = \sqrt{\frac{1,2 \cdot 1}{\pi}} = 0,618 \text{ m},$$

$$s = 0,5 (0,7 + 0,6 + \sqrt{0,7^2 + 0,6^2}) = 1,11 \text{ m.}$$

$$\bar{R} = \frac{0,618}{(1,11 + 1) \cdot 0,24} = 1,22.$$

2. Vyčíslíme poměrné průtoky vzduchu:
pro boční odsávání ve stěně

$$L_{ods1} = 0,217 (1 - 0,25 \cdot 1,22^2) = 0,136,$$

pro boční odsávání v podobě panelu šířky 2A

$$L_{ods2} = \left[0,32 + 0,06 \left(\frac{0,6}{0,5} \right)^{7/3} \right] (1 - 0,25 \cdot 1,22^2) = 0,258.$$

3. Potřebné průtoky vzduchu, zanedbáme-li pohyb vzduchu v místnosti

$$L_{ods1} = \frac{L_{ods1} Q^{1/3} (s + 2\delta)^{5/3}}{11,6} = \frac{0,136 \cdot 5523^{1/3} (1,11 + 1)^{5/3}}{11,6} = \\ = 0,718 \text{ m}^3/\text{s} = 2585 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$L_{ods2} = \frac{0,258 \cdot 5523^{1/3} (1,11 + 1)^{5/3}}{11,6} = 1,364 \text{ m}^3/\text{s} = 4910 \text{ m}^3/\text{h}.$$

4. Koefficient respektující vliv pohybu vzduchu ($v_v = 0,3 \text{ m/s}$) se rovná

$$P = 1 + \frac{29 \cdot 0,3 \cdot 0,5^{2/3}}{5523^{1/3} \cdot 0,6^{1/3}} = 1,248.$$

5. Výpočtový objemový průtok vzduchu pro odsávání

$$L_{ods1} = 2585 \cdot 1,248 = 3230 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$L_{ods2} = 4910 \cdot 1,248 = 6130 \text{ m}^3/\text{h}.$$

LITERATURA

- [1] Spravočník projektirovščika. Ventilacija i kondicirovanje vozducha — 2-e izd., pod red. I. G. Staroverova, Strojizdat, M., 1977, 502 s.
- [2] Posochin V. N.: Rasčet otsosov, raspoložennych soosno s istočnikom vrednosti. Izd. vuzov, serija „Strojitelstvo i architektura“, No 10, 1978, s. 121—126.
- [3] Baturin V. V., El'terman V. M.: Aeracija promyšlennych zdanij, Gosstrojizdat, M., 1963, 320 s.
- [4] Liefšic G. D., Novosickij A. Ja.: Teoretičeskoje i eksperimental'noje issledovanije bokovych otsosov. Sb. „Teplogazosnabženije i ventilacija“, NISI, Novosibirsk, 1978, 49—54 s.
- [5] Brojda V. A.: O proizvoditel'nosti otsosa, ulavlivajuščego ploskiju struju. Mežvuzovskij sbornik „Otoplenije i ventilacija“, Irkutskij politechn. institut, Irkutsk, 1976, s. 66—72.
- [6] Kuzmina L. V.: Bokovye i uglovye otsosy. Sb. naučnych rabot institutov ochrany truda VCSPS, Profizdat, No. 2, 1959, s. 25—34.
- [7] Posochin V. N., Abdjušev A. Ja., Brojda V. A., Giljazov D. G., Zajcev G. G.: K rasčetu bokovych otsosov ot teplovydeljajuščego oboruđovanija. Temat. sbornik „Rezul'taty eksperimental'nykh issledovanij po voprosam promyšlennoj ventiljaciji“, VCNTIOT VCSPS, M. 1974, s. 103—116.

НОВЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА БОКОВЫХ ОТСОСОВ

B. H. Posochin

Предложены полуэмпирические формулы для определения производительности боковых отсосов, улавливающих струю вредностей. При этом используется понятие об „эффективном“ размере всасывающего отверстия и известное решение аналогичной задачи для соосного расположения источника и отсоса.

NEW EQUATIONS FOR CALCULATION OF A SIDE-EXHAUSTION PROCESS

V. N. Posochin

Half empirical equations for air flow determination during side-exhaustion, capturing harmful substances flow, are presented there. Conception of an "effective" dimension of the exhausting orifice and the well-known solution of the other analogous problem with co-axial location of the source and the exhausting orifice are utilized at the same time.

NEUE GLEICHUNGEN FÜR DIE BERECHNUNG DER SEITENABSAUGUNG

V. N. Posochin

Im Artikel werden halbempirische Gleichungen für die Bestimmung eines Luftdurchflusses bei der den Schadstoffstrom auffangenden Seitenabsaugung vorgelegt. Dabei nützt man die Idee von der „effektiven“ Abmessung einer Ansaugöffnung und die bekannte Lösung eines analogen Problems für die gleichachsige Quelle- und Saugöffnungsanordnung aus.

FORMULES NOUVELLES POUR LE CALCUL DE L'ASPIRATION LATÉRALE

V. N. Posochin

Dans l'article présenté, on présente les formules polyempiriques pour la détermination d'un débit d'air à l'aspiration latérale retenant le courant des produits nocifs. Avec cela, on utilise de l'idée de la dimension „effective“ d'un orifice d'aspiration et de la solution connue d'un problème analogue pour le placement coaxial d'une source et d'un orifice d'aspiration.

● Nový systém podlahového vytápění

Vídeňská firma Fenesz přišla s novým nápadem podlahového vytápění. Jedná se o vytápění kovovými trubkami uloženými v mazanině, pod níž je dutý prostor, který lze podle potřeby profukovat pomocí ventilátoru a tak využít konvekční teplo a teplo naakumulované v podlaze.

CCI 12/82

(Ku)

osobní, vnitřní) vyžaduje na pěších komunikacích intenzitu 0,2 lx a pro cyklisty 1 lx při rovnomennosti $E_{min} : E_{max} = 1 : 40$.

Zabezpečení osobní bezpečnosti vyžaduje takové osvětlení, které podá včasnou a nezkreslenou vizuální informaci o obličeji druhé osoby na vzdálenost asi 4 m popřípadě i více (bližší a vzdálenější informace). To vyžaduje vertikální intenzitu osvětlení min. 0,8 lx ve výši 150 cm nad zemí za předpokladu, že fyziologické oslnění bude co možno omezeno na minimum (přehlednost situace, prosvětlené stíny — vyloučení vlivů atmosférických poruch atd.). Svítidla mají být tak umístěna, aby modelace tváří byla dostatečná a nezkreslující (překrývání účinků), tj. ne vysoko a blízko hlavního pohledového směru. Vedle dlouhých průhledů (křížících se) je nutné prosvětlení prostoru před vstupem do domu včetně prostoru bezprostředně za vstupními dveřmi. Přehled situace zhora (z bytových prostorů) zajistí 2 světelné úrovně: nižší na pěších a vyšší na dopravních komunikacích (týká se i parkování a kontroly).

(LCh)

● Světlo v obytných zónách

zajišťuje bezpečnost a ochranu chodeců (bezpečnost vlastního pohybu, pěšího a dopravního, přímého a nepřímého a bezpečnost proti projevům zločinného prostředí), všechnu vizuální orientaci (potřebný informační tok přimřený obsahem i rozsahem) a vizuální komfort (tj. něco navíc než je orientace, aby v reprodukováném prostředí se vhodně posunula estetizující složka) — Licht NSR 1982/5.

Zabezpečení silniční dopravy (především

• Elektronické předřadníky

mají v osvětlovacích soustavách s výbojovými zdroji poslání provozně mimořádně zvýhodňující. Přitom energetické zvýhodnění postoupilo do stejné úrovně (Licht 1982/11):

- snižují provozní náklady lepším využíváním energie,
- k většímu světelnému výkonu zdrojů dopomohou tím, že pracují s vyšší frekvencí (30 kHz),
- není nutný kompenzační kondenzátor — účiník $\cos \varphi$ činí asi 0,95,
- umožňují rychlý plynulý zážeh zdroje,
- nevyžadují použití zapalovače (čímž odpadá celá skupina poruch),
- při opětovném zapnutí zdroje okamžitě zažehují,
- využívají síťovou frekvenci 0—60 Hz,
- bezpečně odpojí vyřazený nebo chyběný fungující porušený zdroj,
- nevytvářejí rušivý šum (jsou nehlucně),
- ani stroboskopický jev (míhání světla),
- světlo nemíhá ani v blízkosti elektrod,
- nejsou citlivé k rušivým podnětům z okolí,
- lze je bez problémů použít v místnostech s léčebnými a diagnostickými přístroji,
- jsou vhodné pro napojení na obvody s 220 V stejnosměrného proudu v nouzových soustavách,
- jsou kompletním zařízením (přístrojem) malých celkových rozměrů a
- jsou velmi lehké.

(LCh)

• Dobrá svítidla jsou — i nejsou

Mnoho funkcí v bytovém prostoru zastane svítidlo. Je to typický spotřební výrobek — významný (svým psychoestetickým posláním a rádou nezastupitelných funkcí) a dlouhodobý (ve spojení s ostatním vybavením a také prostředím jako životním prostorem). Jaká je současná skutečnost?

Citují výňatky z Rudého práva z ledna 1983: ... prim nyní dostaly hlavně babičkovsko-dědečkovské „retro“ lustry, lampičky nazdobené cingrátky a culící se sladoučkými abažúrami, „petrolejky“ na alektrinu a další napodobeniny. ... tvary současné, čisté výtvarným pojetím a lahodící zrakům svou ušlechtilou prostotou a moderností jsou zatlačeny kamsi do koutku. Proč? Proč považujeme za společensky prospěšné libovat si v patinovaných ozdobách a falešných tvarech tvářících se „jakoby“? ... Tak či onak si do našich příbytků hledají cestu pracné a ná-

kladné kýče, těžící z jinak oprávněné lidské úcty ke starožitnostem, k předmětům zrozeným neopakovatelnou kusovou výrobou, kterou (jak směšný paradox!) vlastně falešně imituje esteticky pokleslé zboží z velkosérií. Přitom dobře víme, že krása v průmyslovém návrhářství znamená harmonii funkce a odpovídajícího tvaru, tedy opravdovosti spojené s objevným, aktuálním a progresivním uměleckým řešením. Anebo se plétu? (konec citátu)

(LCh)

• Zářivky inovují

Růst spotřeby energie je trvalým průvodním jevem současného technického rozvoje. Úspory nebo hledání úspor jsou stále v pořadí zájmu. Dodnes byly již značně vyčerpány zdroje úspor u velkých spotřebičů (kde i úspory musí být značné) a protože přesto v jádře problému nebylo dosaženo maxima — dochází i na malé spotřebiče. Úspory zde ovšem mají jiný počátek a jiný průběh: domácnosti, společenské prostory, hotelové a restaurační prostory aj. aj. Najdeme v nich převahu svítidel, ve kterých se zářivky (stále ještě zářivky klasických parametrů) prosazují málo, nevýrazně. Situace se nyní mění.

Ve vývojové řadě zářivek se objevuje nový zdroj (protože jde o technickou úpravu, nebudou hovořit o nové generaci — snad později) — zářivka s tzv. pevnou přepážkou (LD&A 1980 — A compact partition fluorescent lamp). Tato vestavěná přepážka má v horní části okénko a oblouk výboje směruje od jedné elektrody nahoru přes překážku a směrem dolů podle přepážky k druhé elektrodě. Jeho délka se téměř zdvojnásobuje — což podstatně ovlivňuje především světelný výkon a využití energie (positivně).

U tohoto zdroje se podstatně nemění tzv. klasický tvar — který byl a je dosud často používán, pro kterou spotřebitel od užití ustupuje: do bytového prostoru s rozumnými poměry dnes obvyklými se stále „jaksi nehodí“ — tvarově se „tam nevejde“.

Je zřejmé, že při zachování výhodného a prověřeného výchozího principu není vývoj variant nebo modifikací u žádného zdroje vyčerpán. Užitečnost prověří čas.

(LCh)

VÝPOČET ODSÁVACÍCH RYCHLOSTÍ VE VSTUPNÍCH OTVORECH ODSÁVACÍCH SKŘÍNÍ

V. N. POSOCHIN

Kazan, SSSR

Byl proveden výpočet rozložení rychlosti proudění podél výšky vstupních otvorů odsávacích skříní různých typů. Analyzuje se rovinná úloha, což umožnilo použít při řešení metodu konformního zobrazení. Výsledky řešení jsou předloženy ve formě analytických vztahů a jsou graficky znázorněny.

Přeložil a recenzoval: Ing. František Drkal, CSc.

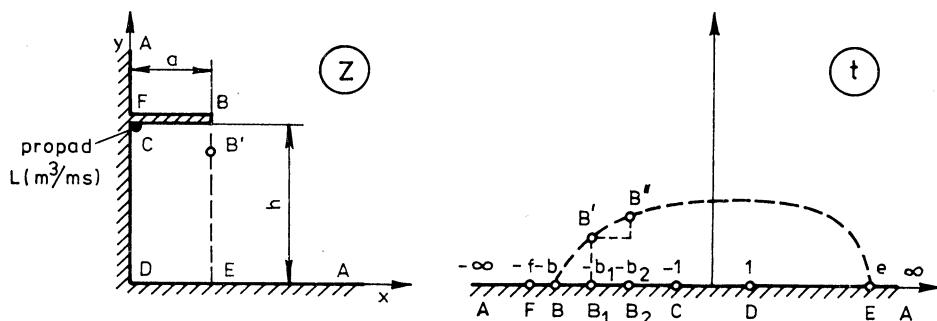
Při výpočtu průtoku vzduchu odsávaného sacím nástavcem je třeba znát změny rychlosti proudění ve vstupním průřezu nástavce. Jak je známo, rozložení rychlosti závisí na geometrii proudění a částečně i na poloze sací přípojky.

Obrazy proudění získané na vodních modelech a také některé, většinou omezené, výsledky měření rychlosti proudění ve vstupních otvorech odsávacích skříní jsou obsaženy v pracích [1] až [4].

V předloženém příspěvku je navržen postup výpočtu odsávacích rychlostí v různě provedených vstupních otvorech odsávacích skříní.

Pro zjednodušení úlohy předpokládáme rovinné proudění, které umožňuje použít při analýze metodu konformního zobrazení. Skutečnou sací přípojkou konečného rozměru přitom nahradíme rovinným propadem o pohltivosti L [$m^3/m s$].

Rozložení horizontální složky rychlosti proudění ve vstupním otvoru skříně (tj. na přímce BE) vyšetříme podle schématu na obr. 1.



Obr. 1. Schéma konformního zobrazení pro odsávací skřín typu α .

Vztah pro zobrazení reálné oblasti proudění na horní polovinu $Im t = 0$ nalezneme pomocí Schwarz—Christoffelova integrálu. Uvažíme-li souvislost bodů rovin z a t znázorněnou na obr. 1, obdržíme

$$z = k \int_1^t \frac{(t+b)}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}} dt. \quad (1)$$

V rovnici (1) je třeba stanovit výrazy pro koeficient k a parametry b a f . Zde použijeme zřejmých vztahů

$$a = k \int_{-1}^{-b} \frac{(t+b) dt}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}}, \quad (2)$$

$$a = k \int_{-f}^{-b} \frac{(t+b) dt}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}}, \quad (3)$$

$$h = k \int_{-1}^1 \frac{(t+b) dt}{|\sqrt{(t^2-1)(t+f)}|}. \quad (4)$$

Po jednoduchých úpravách obdržíme ze vztahů (2) a (3)

$$\begin{aligned} \int_{-f}^{-b} \frac{(t+b) dt}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}} - \int_{-1}^{-b} \frac{(t+b) dt}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}} &= \int_{-f}^{-1} \frac{(t+b) dt}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}} = \\ &= \int_{-f}^{-1} \frac{t dt}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}} + b \int_{-f}^{-1} \frac{dt}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}} = 0. \end{aligned}$$

Z uvedených rovnic vyplývá

$$\begin{aligned} b &= \frac{\int_{-f}^{-1} t dt}{\int_{-f}^{-1} \frac{dt}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}}}, \\ &\quad \int_{-f}^{-1} \frac{dt}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}} \end{aligned} \quad (5)$$

tj. b se určí z výrazu (5) jako funkce parametru f .

Dělením rovnic (2) a (4) získáme vztah

$$\frac{a}{h} = \frac{\int_{-1}^{-b} \frac{(t+b) dt}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}}}{\int_{-1}^1 \frac{(t+b) dt}{|\sqrt{(t^2-1)(t+f)}|}}. \quad (6)$$

Připomeneme si, že b je známou funkcí f a proto poměrná veličina a/h je rovněž funkcí parametru f , který lze vypočítat ze vztahu (6) na počítači. Potom podle vztahů (5) a (2) se určí b a k .

Z rovnic (2), (5), (6) lze tak stanovit všechny parametry vstupující do vztahu pro zobrazení (1).

Komplexní potenciál proudění je dán vztahem

$$W = -\frac{L}{\pi} \ln(t+1).$$

Uvážíme-li, že

$$\frac{dW}{dt} = \frac{L}{\pi} \frac{1}{(t+1)}$$

a

$$\frac{dz}{dt} = k \frac{t+b}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}},$$

nalezneme komplexní rychlosť proudění ze vztahu

$$v = v_x - iv_y = \frac{dW}{dt} : \frac{dz}{dt} = -\frac{L}{\pi k} \frac{\sqrt{t+f}}{(t+b)} \sqrt{\frac{t-1}{t+1}}, \quad (7)$$

kde v_x a v_y jsou složky rychlosti ve směru os souřadnic. Pro známé hodnoty b , f a k určují výrazy (1), (7) rychlostní pole uvažovaného proudění.

Výpočet horizontální složky rychlosti proudění v sacím otvoru (tj. na čárkovane úsečce BE — obr. 1) lze účelně provést následujícím způsobem.

Výše popsanou metodou určíme b , f , k a z rovnice

$$a = k \int_1^e \frac{t+b}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}} dt$$

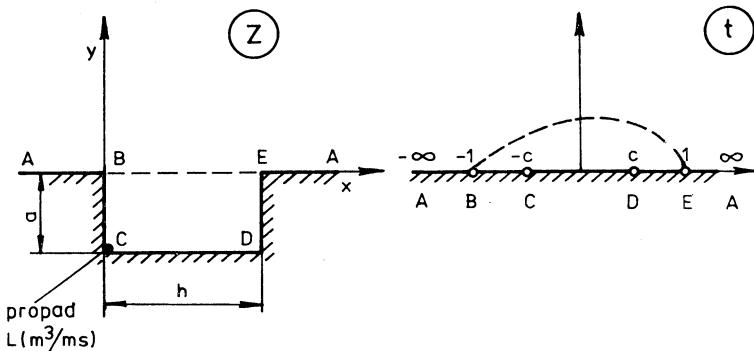
nalezneme polohu bodu E na rovině (souřadnice e).

Úsečka BE reálné osy roviny t se dělí na malé úseky stejné délky $BB_1, B_1B_2, \dots, B_nE$. Zadáme-li dostatečně malý krok změny imaginární části na čáře $Re t = -b_1$, můžeme ze vztahu (1) vypočítat reálnou a imaginární část z . Výpočet pokračuje tak dlouho, pokud pro určitý bod B_1 nezískáme výsledek $Re z \approx a$, což znamená, že bod B_1 je obrazem bodu na čárkovane úsečce BE v rovině z . Dosadíme-li hodnotu t odpovídající B_1 do rovnice (7), nalezneme tak horizontální složku rychlosti proudění v_x v tomto bodě.

Postup se dále opakuje pro přímku $Re t = -b_2$, přičemž přírůstek imaginární části je zde účelné zadávat od hodnoty nalezené pro B_1 . Tento způsob umožňuje zkrátit výpočetní čas. Je pochopitelné, že výsledky budou tím přesnější, čím bude menší zvolený krok změny $Im t$.

Hodnoty poměrné horizontální složky rychlosti v otvoru BE , vypočítané podle popsaného algoritmu, jsou graficky znázorněny na obr. 4a. Odsávací rychlosť je téměř rovnoměrná po celé výšce otvoru. Podstatné zvýšení rychlosť pozorujeme pouze v horní části otvoru u ostré hrany. Z obrázku je vidět, že při zvětšení hloubky skříně se odsávací rychlosť v otvoru zrovnoměřuje.

Na obr. 4b jsou znázorněny výsledky výpočtu pro poněkud pozměněné schéma odsávací skříně; odvození výpočtových vztahů s ohledem na rozsah příspěvku zde neuvedeme. Ze srovnání grafů na obr. 4a a 4b je vidět, že rozdělení rychlosť pro tyto dva případy je prakticky stejně.



Obr. 2. Schéma konformního zobrazení pro odsávací skřín typu c.

Přejdeme nyní k schématu skříně zobrazené na obr. 2. Integrál Schwarz—Christoffela pro souvislost bodů rovin z a t (obr. 2) má tvar

$$z = k \int_{-1}^t \frac{\sqrt{t^2 - 1}}{\sqrt{t^2 - c^2}} dt. \quad (8)$$

Poněvadž

$$a = k \int_0^1 \frac{\sqrt{1 - t^2}}{\sqrt{t^2 - c^2}} dt, \quad h = 2k \int_0^c \sqrt{\frac{1 - t^2}{c^2 - t^2}} dt, \quad (9)$$

je

$$\frac{a}{h} = \frac{\int_0^c \sqrt{\frac{1 - t^2}{t^2 - c^2}} dt}{\int_0^c \sqrt{\frac{1 - t^2}{c^2 - t^2}} dt}. \quad (10)$$

Z uvedených rovnic výpočtem na počítači najdeme c a dále podle jednoho ze vztahů (9) určíme k . Komplexní potenciál proudění je dán vztahem

$$W = -\frac{L}{\pi} \ln(t + c)$$

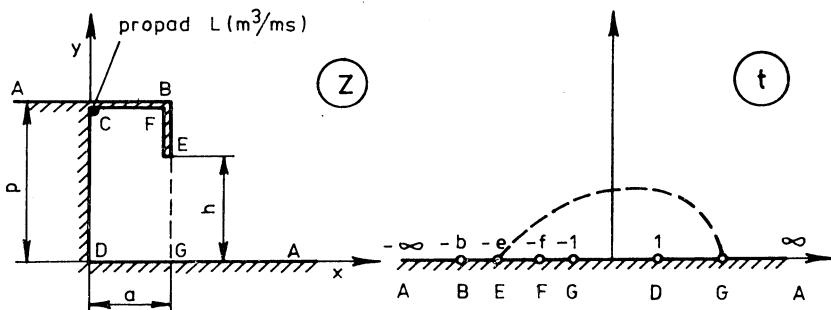
a komplexní rychlosť, vzhledem k (8) je

$$v = \frac{dW}{dz} = -\frac{L}{\pi k} \sqrt{\frac{t - c}{(t + c)(t^2 - 1)}}. \quad (11)$$

Výsledky výpočtů podle vztahů (8) až (11) jsou znázorněny na obr. 4c. I zde zvětšení hloubky skříně vede k rovnoramennějšímu nasávání. Pro dané schéma je charakteristický vzrůst rychlosti proudění u obou ostrých hran skříně (nahoře i dole).

Dále přejdeme k rozboru schématu na obr. 3. Integrál Schwarz—Christoffela má zde tvar

$$z = k \int_1^t \frac{(t + e)\sqrt{t + b}}{\sqrt{(t^2 - 1)(t + f)}} dt. \quad (12)$$



Obr. 3. Schéma konformního zobrazení pro odsávací skřín typu e.

Součinitel k a parametry b, e, f se určí z rovnic

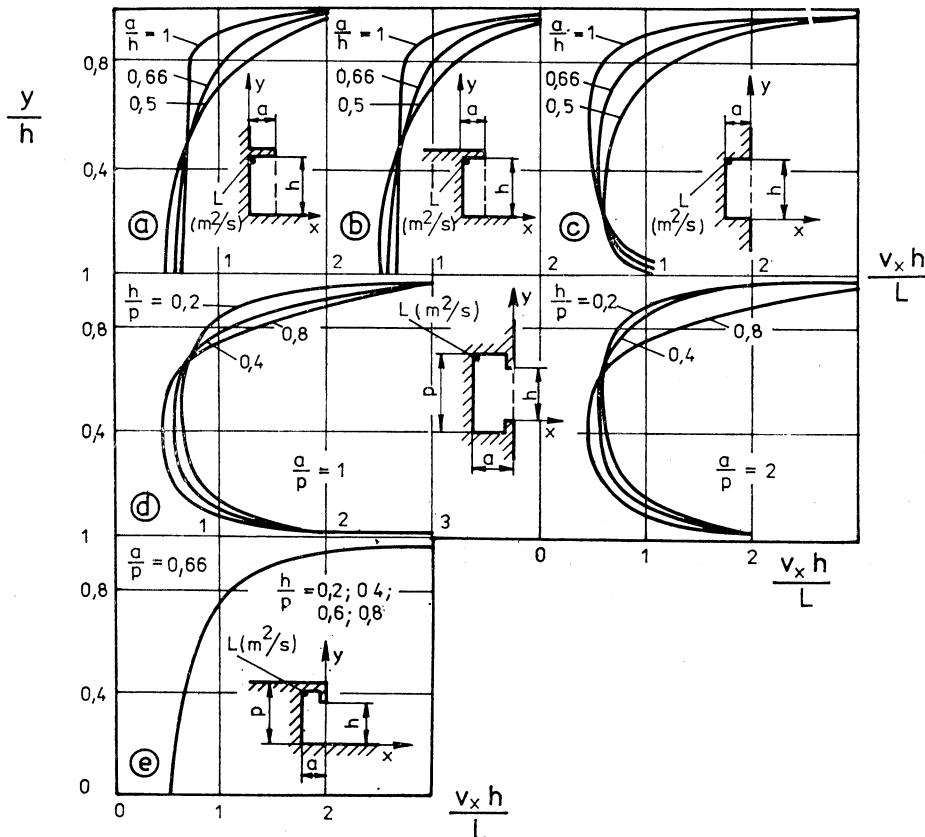
$$p - h = k \int_{-e}^{-b} \frac{(t+e)\sqrt{t+b}}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}} dt = k \int_{-e}^{-f} \frac{(t+e)\sqrt{t+b}}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}} dt, \quad (13)$$

$$p = k \int_{-1}^1 \frac{(t+e)\sqrt{t+b}}{\sqrt{(1-t^2)(t+f)}} dt, \quad (14)$$

$$a = k \int_{-f}^{-1} \frac{(t+e)\sqrt{t+b}}{\sqrt{(t^2-1)(t+f)}} dt. \quad (15)$$

Vzhledem k tomu, že komplexní potenciál proudění je dán vztahem

$$W = -\frac{L}{\pi} \ln(t+1).$$



Obr. 4. Změna odsávací rychlosti podél výšky vstupního otvoru u různých typů odsávacích skříní.

bude mít výraz pro komplexní rychlosť proudenia tvar (pri respektování vzťahu (12))

$$v = -\frac{L}{\pi k} \frac{\sqrt{t+f}}{(t+e)\sqrt{t+b}} \sqrt{\frac{t-1}{t+1}}. \quad (16)$$

Použijeme-li závislostí (12) až (16) môžeme výše popsanou metodou určiť rozloženie rychlosťi proudenia v sacím otvoru.

Výsledky výpočtu sú znázornené na obr. 4e. Křivky pro různé hodnoty poměrného rozmeru otvoru h/p se prakticky spojují v jednu čáru.

Rovnako zde, ako ve všech výše uvedených schématách, zvětšení hloubky skříně vede k rovnoramennějšímu nasávání.

Nakonec na obr. 4d sú znázornené výsledky výpočtu pro otvor s oboustranným zúžením stejné výšky. Ostré hrany nahoře a dole u otvoru vedou ke zvýšení rychlosťi proudenia v těchto oblastech.

Je třeba poznamenat, že zdaleka není vždy nutné docíliť rovnoramenné nasávání podél výšky otvoru. Pokud se ve skříních uvolňuje tepelný tok, vystupují plyny pouze horní části otvoru; ve spodní části otvoru se nasává vzduch do skříně. V takovém případě je účelné použít odsávací skříně podle schémat 4a, b, e s nerovnoměrným nasáváním podél výšky otvoru.

Rovnoramenné nasávání je nutné, nevzniká-li ve skříně tepelný tok a hustota uvolňovaných plynov se podstatně nelíší od hustoty vzduchu. Pohyb škodlivin se v takovém případě děje difusí.

Rovnoramenného nasávání dosáhneme přemisťováním propadu podél zadní stěny zákrytu. Nejrovnoramennějšího rozložení rychlosťi dosáhneme pro propad umístěný na zadní stěně v úrovni středu otvoru. Otvor by měl být konstruktivně řešen tak, aby při vtoku vzduchu nedocházelo u okrajů ke vzniku vírových oblastí.

Na závěr je účelné připomenout, že při rozborech bylo uvažováno zjednodušené proudění bez odtržení, nezahrnující vírové oblasti; na ostrých hranách otvoru jsme proto obdrželi neomezený vztuš rychlosťi. Mimo oblasti odtržení dává předložený výpočet výsledky většinou blízké hodnotám experimentálním — podle [5].

LITERATURA

- [1] Baturin, V. V.: Osnovy promyšlennoj ventiljacii. Moskva 1965.
- [2] Spivak, J. B.: Issledovaniye potokov v vytažnych škafach. Sbornik Kondicionirovanie vzducha i ventiljacija laboratornyh zdanij. Moskva 1975.
- [3] Elterman, V. M.: Ventiljacija chimičeskikh proizvodstv. Moskva 1980.
- [4] Filakovskaja, T. A.: Vytažnyje zonty i škafy. Moskva 1947.
- [5] Pozin, G. M., Posochin, V. N.: Metody rasčeta polej skorostej obrazuemych šelevymi otsosami v ograničenom prostranstvě. Sbornik naučnych rabot institutov ochrany truda VCSPS Bezopasnost i gigiena truda. Moskva 1980.

РАСЧЕТ СКОРОСТЕЙ ОТСАСЫВАНИЯ ВО ВХОДНЫХ ОТВЕРСТИЯХ ОТСАСЫВАЮЩИХ КАМЕР

B. H. Posochin

Был проведен расчет распределения скорости течения вдоль высоты входных отверстий вытяжных шкафов разных типов. Анализируется проблема плоскости что позволило использовать при решении метода конформного преобразования. Результаты решения предлагаются в форме аналитических зависимостей и графически изображены.

CALCULATION OF EXHAUSTING VELOCITIES IN THE INLET ORIFICE OF EXHAUSTING HOUSINGS

V. N. Posochin

Calculation of the flow velocity distribution along the inlet orifices height of exhausting housings of various types has been realized. The plane problem is analysed which enables to use a method of conformal transformation for the solution. Results of the solution are presented in a form of analytical relations and the results are graphically represented there.

BERECHNUNG DER ABSAUGGESCHWINDIGKEITEN IN DEN EINTRITSÖFFNUNGEN DER ABSAUGKASTEN

V. N. Posochin

Im Artikel ist die Berechnung der Strömungsgeschwindigkeitsverteilung längs der Höhe der Eintrittsöffnungen von den Absaugkästen verschiedener Typen durchgeführt worden. Man analysiert die Ebenaufgabe, was bei der Lösung die Methode konformer Abbildung zu verwenden ermöglicht hat. Die Lösungsergebnisse werden in Form von analytischen Beziehungen vorgelegt und graphisch dargestellt.

CALCUL DES VITESSES D'ASPIRATION DANS LES ORIFICES D'ENTRÉE DES ARMOIRES D'ASPIRATION

V. N. Posochin

Dans l'article présenté, le calcul de la distribution de la vitesse d'écoulement le long de l'hauter des orifices d'entrée des armoires d'aspiration de différents types a été fait. On fait une analyse du problème de plan ce qui a permis d'utiliser la méthode de la représentation conforme à la solution. Les résultats de la solution sont présentés en forme des relations analytiques et ils sont représentés graphiquement.

• Od techniky k architektuře

Stav po 20—30 letech vývoje naznačuje, že ve světě potřeba technického (jinak často též „účelového“) osvětlení je naplněna: ve zdrojích (máme vysoce výkonné výbojky v celých řadách), ve stínidlech (plasty a elektronické předafnky) i ve využívání prvků a soustav.

V novém právě nastupujícím vývojovém směru je osvětlení již vázáno s architekturou prostoru a nabývá vyšších estetických forem. Světlo se do prostoru neinstaluje (jako součást elektrické instalace), ale prostor se jím ztvární, tvoří nebo reprodukuje. Technické osvětlení je nyní záležitostí výběru z daných a dostupných hodnot. Odklon od „osvětlování prostoru“ k jeho „modelování“ tj. zavádění světelného mikroklimatu vyžaduje specializaci — profesi světelného technika. Ta, protože

zatím není soustavně rozvíjena, vzdělávána, si vybírá zástupce z řad elektrospecialistů i architektů.

Prostor je světlem modelován, určován. Světlo je jeho součástí — a s ním i součástí technologie (vybavení) a využití — tedy součástí prostředí. Proto je nutno od návrhu v konceptu postupovat cestami, založenými na šíři problematiky (komplexu), a to nutně vyžaduje specifikaci profes: elektro si přibírá prostor a člověka, architekt technickou problematiku, psychofyziologii, psychoestetiku atd.

Ačkoliv nejde o poznání zcela nové, objevné — to, že je námětem opakováné úvahy (např. ILR 1976/3) připomíná, abychom se neopoměli zapojit, jinak horko težko dožene vývoj.

(LCh)

• IBSEDEX databáze technických vybavení budov

BSRIA (Building Services Research and Information Association — Společnost pro výzkum a informace o technickém vybavení budov), která již po 15 let koordinuje činnost REHVA (Representatives of European Heating and Ventilating Associations — Představitelé evropských organizací pro vytápění a větrání) má uloženu na počítači světovou dokumentaci o mechanických a elektrických vybaveních budov.

IBSEDEX je jediná databáze v angličtině zaměřena na bibliografické údaje z oblasti vytápění, větrání, klimatizace, sanitárních zařízení, osvětlení, rozvodů energií, spojů a dopravy. Odborníci a informační pracovníci v členských zemích REHVA (v ČSSR informační středisko Výzkumného ústavu vzduchotechniky) pravidelně zpracovávají časopisy, zprávy (reports), sborníky z konferencí, normy, knihy a neuveřejňovaná sdělení v počtu asi 4000 záznamů ročně. Každý záznam obsahuje všechny bibliografické údaje a stručnou anotaci. U dokumentů v jiném jazyce než angličtině je uveden i originální název.

IBSEDEX pokrývá celou problematiku kolem technického vybavení budov a tedy i přenos tepla, proudění kapalin, zdroje energie, alternativní energie, životní prostředí, hluk a chvění, izolace, koroze, vlhkost a kondenzace, přístroje a regulace, organizace pracovišť.

Databáze IBSEDEX je přístupná na zavolení, pokud abonent vlastní vhodný terminál. Pokud terminál nemá tiskárnu, je možno si vyhledané údaje vyžádat od BSRIA, která je odešle do 24 hodin. Každý registrovaný účastník dostane manuál s návodem na různé postupy vyhledávání, aby mohl získat informaci co nejdříve a ušetřit čas a peníze.

Služba IBSEDEX nemá žádné trvalé poplatky a platí se jen za strojní čas, a to £ 10 za hodinu pro členy a £ 15 pro nečleny BSRIA.

IBSEDEX umožňuje vyhledávat bud podle volného textu nebo lépe pomocí klíčových slov, kterými jsou všechny záznamy indexovaný. Tato slova jsou uvedena v Building Services tesauisu, který je k dostání za £ 20.

Téměř všechny primární dokumenty databáze IBSEDEX jsou uloženy v knihovně BSRIA a je možno získat jejich fotokopie. Informace o službě IBSEDEX podává a registraci abonentů provádí BSRIA, Old Bracknell Lane West, Bracknell, Berkshire RG 12 4AH, telex: 848 288 BSRIAG G.

(Ku)

• Asanace osvětlovacích zařízení

Osvětlovacím zařízením se přiznává běžně 15 let života jako maximum (původně optimum). Za tu dobu se vyčerpávají všechny zdroje života včetně morálního zastarání. K takovému časovému vymezení vedla cesta přes základní technické parametry — plus minus řídí společensko ekonomické ukazatele.

Potřeby asanace starších osvětlovacích zařízení vyvolávají (Licht 1982/11) hlavně tyto ukazatele:

- změny struktur pracovního prostředí v okolí pracovního místa, nové technologie a jejich požadavky na lidi a prostor,
- rozvoj normalizační činnosti, zaměřované stále ostřejí na humanizaci pracovního prostředí (a každého prostředí),
- vývoj energetické situace a odvozovaných nákladů (spotřeba se vymyká kontrole, náklady přestupují poměry),
- rozvoj techniky v oblasti světelných zdrojů a svítidel (zastarání zvláště morální),
- metody výpočtu hospodárnosti asanacích opatření — proporcni vztahy, komplexnost pojetí, záměna vlivů,
- kontrolní rozpočet pro ohodnocení staršího osvětlovacího zařízení — vzdělávací společensko ekonomické ukazatele.

Ukazuje se, že 10 let je doba života na hranici přiměřenosti a tedy doba přiměřená pro rekonstrukce.

(LCh)

• Topenářství — Zpravodař pro výrobní družstva č. 80/1983

Výzkumný ústav výrobního družstevnictví uvádí v červnovém čísle rozsáhlý příspěvek Ing. P. Stolína — Využití odpadního tepla ve vzduchotechnice a závažné sdělení J. Žďářského — Tlakové expanzní nádoby u kotlů do 50 kW. Číslo je doplněno informací o konferenci věnované využití netradičních zdrojů energií v zemědělství Agroenerg '82 (Slušovice 1982) a o semináři, na němž se v březnu 1983 na Konopišti hovořilo o využívání méně hodnotných paliv a odpadního tepla v oblasti ústředního vytápění (viz též ZTV 4/83). Obsah je doplněn zprávou o nových normách a rešerších z vytápěcí techniky, informacemi z výroby družstva Destila a dalšími zajímavostmi.

(Bš)



K CHARAKTERISTIKÁM AXIÁLNÍHO VENTILÁTORU

ZDENĚK SVOBODA, JAROSLAV MENCL

Výzkumný ústav vzduchotechniky, Praha

Statistickým rozbořem hodnot změrených ve VÚV Praha se potvrdilo, že u axiálních ventilátorů s meridiálním urychlením lze bezztrátovou charakteristiku $\psi_t = f(\varphi)$ považovat v okolí bodu charakteristiky s hladkým vstupem za lineární. Ve stejném intervalu se dá výkonové číslo λ vyjádřit v závislosti na lineární funkci $\psi_t = f(\varphi)$. V článku je také dokázáno, že dílčí tlaková ztráta Δp_1 , popř. $\Delta \psi_1$ není ani kvadratickou, ani mocninnou funkcí objemového průtoku, popř. průtokového čísla φ .

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Ladislav Oppl, CSc.

1. ÚVOD

Nezbytnost automatizace měření a racionalizace výpočtových prací vedla k nasazení měřicích ústředen a samočinných počítačů. Byly vypracovány příslušné programy včetně approximací funkčních závislostí a strojního kreslení jejich grafů. Současně se již nyní ukazuje, že kromě těchto výsledků přináší uvedený způsob další podněty pro hlubší zkoumání příslušných fyzikálních jevů.

Tak např. bylo ve VÚV Praha zavedeno strojní kreslení ventilátorových charakteristik vyjádřených analytickými funkcemi. Zmíněných funkcí se také používá k výpočtu extrémů charakteristik a tolerancí. Přesně změřených diskrétních bodů a analytických funkcí se však dá použít i k rozboru dílčích tlakových ztrát a charakteristik, jak je ukázáno v tomto článku.

2. BEZROZMĚRNÁ ČÍSLA, CHARAKTERISTIKY A DÍLČÍ TLAKOVÉ ZTRÁTY AXIÁLNÍHO VENTILÁTORU

Podrobně se o nich pojednává v [1] až [4]. Dále jsou uvedeny jen některé z nich.

2.1 Bezrozměrná čísla ψ , φ a příslušná charakteristika $\psi = f(\varphi)$

Bezrozměrné tlakové číslo ψ se definuje podle (1), bezrozměrné průtokové číslo φ podle (2):

$$\psi = \frac{\Delta p_{cv}}{\frac{\rho}{2} u_2^2}, \quad (1)$$

$$\varphi = \frac{c_{m2}}{u_2} \cdot (1 - \nu^2), \quad (2)$$

kde Δp_{cv} je celkový tlak ventilátoru [Pa],

ρ — hustota vzdušiny [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$],

u_2 — obvodová rychlosť na vnútornom průměru oběžného kola [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$],

c_{m2} — meridiálná rychlosť [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$] ve výstupnom prúreze z oběžného kola,

v — nábojový pomér [1]; pomér průměru náboja k vnútornému průměru oběžného kola.

V ďalšej časti článku sa uvádzajú funkčné závislosti niektorých bezrozmerných čísel na prútokovom čísle φ . Označujú sa jednotným symbolom $f(\varphi)$, pretože analytické vyjádrenie funkčných závislostí sa predstavuje od prípadu od prípadu liši.

Bezrozmerná charakteristika $\psi = f(\varphi)$ je závislosť tlakového čísla ψ na prútokovom čísle φ . Znázorňuje sa obvykle graficky a dá sa vyjádriť tiež analyticky, napr. podľa [5].

2.2 Bezzrátová charakteristika $\psi_t = f(\varphi)$

Celková účinnosť ventilátora sa značí η_c , bezrozmerná charakteristika vyjádrujúca závislosť celkovej účinnosti ventilátora na prútokovom čísle φ sa značí $\eta_c = f(\varphi)$. Ze známych hodnôt ψ , η_c získaných výpočtom na základe mēření lze vypočítať pomér (3):

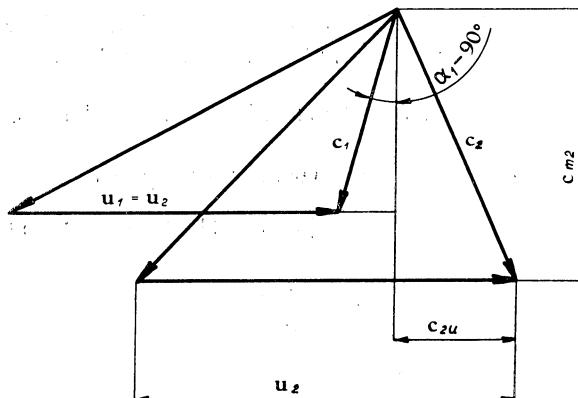
$$\psi_t = \frac{\psi}{\eta_c}, \quad (3)$$

kde ψ_t je teoretické tlakové číslo [1].

Tlakové číslo ψ_t v závislosti na prútokovom čísle φ býva nazývané bezzáratovou charakteristikou $\psi_t = f(\varphi)$.

Ve starší literatúre [3] sa nepoužíva bezrozmerné vyjádrenie uvedenej závislosti, ale závislosť teoretické tlakové výšky H_t na prútokovom objemu V . Závislosť $H_t = f(V)$ sa predpokladá nelineárna, ale nahradzuje sa lineárna závislosť. Jej prubeh však není v [3] jednoznačne stanoven.

V [4] sa analyzuje závislosť celkovej teoretického tlaku Δp_t na prútokovom čísle φ . Uvádzí sa domnienka, že v okolí hladkého vstupu vzdušiny je u radiálneho ventilátora závislosť $\Delta p_t = f(\varphi)$ lineárna. Na inom mieste [4] je graf funkcie $\psi_t = f(\varphi)$ znázornený prímkou bez udania presnosti uvedenej approximacie.

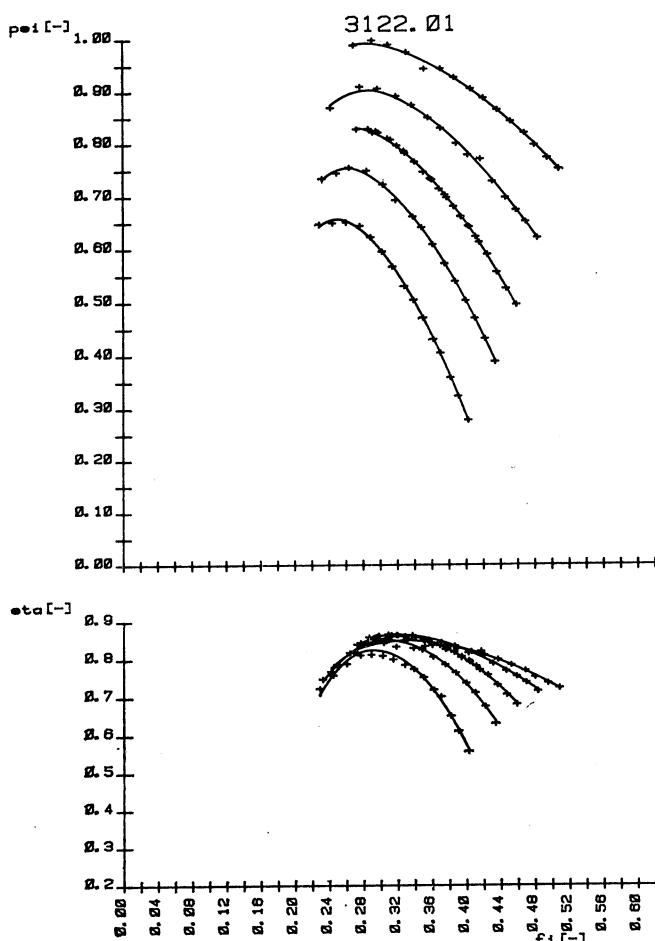


Obr. 1. Rychlosťní trojúhelník

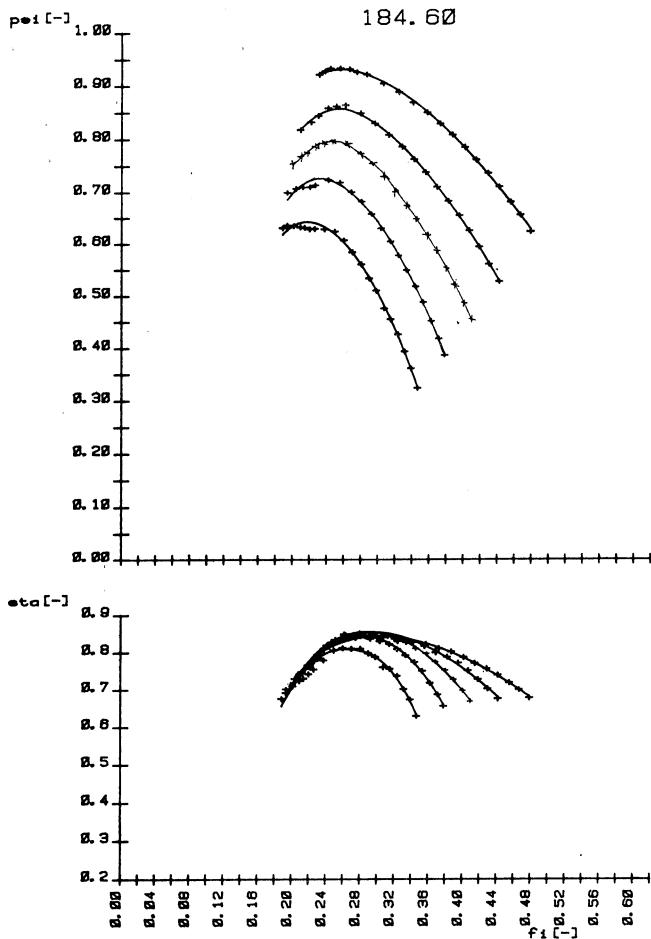
Statistickým výpočtem z hodnot změřených ve VÚV Praha se zjistilo, že u axiálních ventilátorů s meridiálním urychlením (obr. 1) lze charakteristiku $\psi_t = f(\varphi)$ považovat v okolí bodu charakteristiky s hladkým vstupem vzdušiny za lineární. Také při nehladkém vstupu vzdušiny je závislost $\psi_t = f(\varphi)$ prakticky lineární. Pro základní nastavení úhlu lopatek rotoru jsou výsledky výpočtu uvedeny v tab. 1, pro nastavení rotoru (-5°) v tab. 2. V obou tabulkách znamená ($\alpha_1 = 90^\circ$) úhel nastavení lopatek statoru před rotorem, symbol k směrnici přímky v (4), n počet bodů pro statistický výpočet, s odhad směrodatné odchylky jako měřítka přesnosti approximace (4):

$$\psi_t = \psi_{t, \max} + k\varphi. \quad (4)$$

V tab. 1 jsou výsledky statistického zpracování souřadnic bodů charakteristiky $\psi = f(\varphi)$ a $\eta_c = f(\varphi)$ znázorněných na obr. 2, v tab. 2 výsledky příslušné k obr. 3.



Obr. 2. Strojní zobrazení charakteristik ventilátoru



Obr. 3. Strojní zobrazení charakteristik ventilátoru

Tab. 1

$\alpha_1 = 90^\circ$	$\psi_{t,\max}$	k	$\varphi_{t,\max}$	n	s
30°	1,364	-0,649 5	2,100	15	0,006 07
15°	1,369	-1,045	1,310	15	0,006 15
0°	1,366	-1,390	0,982 4	28	0,002 68
-15°	1,402	-1,808	0,775 8	15	0,003 22
-30°	1,417	-2,272	0,623 9	15	0,003 64

Tab. 2

$\alpha_1 = 90^\circ$	$\psi_{t,\max}$	k	$\varphi_{t,\max}$	n	s
30°	1,364	-0,924 3	1,476	20	0,006 81
15°	1,378	-1,346	1,024	19	0,004 81
0°	1,393	-1,733	0,804 0	19	0,004 65
-15°	1,409	-2,156	0,653 7	19	0,003 43
-30°	1,421	-2,604	0,545 7	20	0,002 86

V originálech obr. 2, 3 jsou dané body i křivky pro různé úhly nastavení lopatek odlišeny barevně. Náhradní approximace jsou popsány v [5].

Z tab. 1, 2 je patrné, že hodnota $\psi_{t,\max}$ je prakticky stejná pro $(\alpha_1 = 90^\circ) = 0, 15$ a 30° . Z obrázků je zřejmé, že je $\psi_{t,\max} \approx$ konst. u těch charakteristik, kde se ve vrcholové části charakteristiky $\psi = f(\varphi)$ neprojevují jednostranné odchylky zadaných bodů od approximační křivky. Jednostranné odchylky upozorňují na počínající nestabilitu charakteristiky.

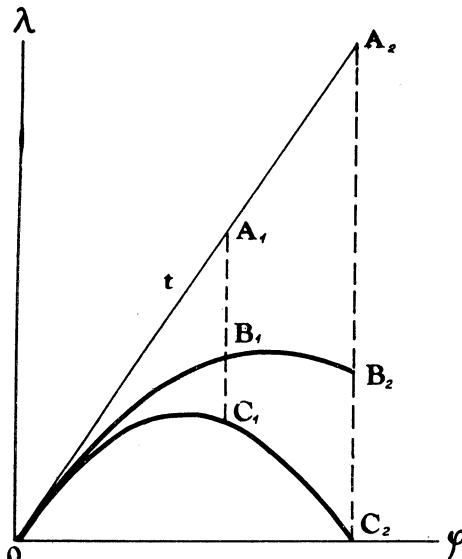
2.3 Výkonová charakteristika $\lambda = f(\varphi)$

Výkonové číslo λ je definováno podle (5):

$$\lambda = \frac{\varphi \psi}{\eta_c}. \quad (5)$$

Z (3) vyplývá, že platí také (6):

$$\lambda = \varphi \psi_t. \quad (6)$$



Obr. 4. Graf výkonové charakteristiky

Protože funkční závislost $\psi_t = f(\varphi)$ je v okolí bodu s hladkým vstupem vzdušiny lineární, dá se pro $k = -\psi_{t,\max}/\varphi_{t,\max}$ a ψ_t podle (4) vyjádřit (6) jako polynom druhého stupně

$$\lambda = \psi_{t,\max} \left(\varphi - \frac{\varphi^2}{\varphi_{t,\max}} \right). \quad (7)$$

Jeho grafem je podle obr. 4 kvadratická parabola s vrcholem $\lambda_{\max} = \psi_{t,\max} \varphi_{t,\max} / 4$ v bodu $\varphi = \varphi_{t,\max}/2$. Parabola protíná osu φ v bodech $[0; 0]$ a $[\varphi_{t,\max}; 0]$. Směrnice tečny t v počátku je $d\lambda/d\varphi = \psi_{t,\max}$. Pro $\psi_{t,\max} = \text{konst.}$ jsou parabolky v klinogornálních kartézských souřadnicích t , λ affiní podle poměru $|A_1B_1| : |A_1C_1| = \text{konst.}$

2.4 K funkčnímu vyjádření dílčích tlakových ztrát nehladkým vstupem vzdušiny

V [4] je pro radiální ventilátory uvedena konstrukce grafu $\Delta p_{cv} = f(V)$. Zmíněný graf se získá z mezní přímkové závislosti $\Delta p_{t\infty} = f(V)$ superpozicí dílčích tlakových ztrát, které se postupně odečítají. Jako poslední se od grafu lineární funkce odečítají tlakové ztráty vzniklé nehladkým vstupem vzdušiny. Výsledná funkce je $\Delta p_{cv} = f(V)$ nebo v bezrozměrném tvaru $\psi = f(\varphi)$.

Dílčí tlakové ztráty vyjadřuje podle [4] rovnice (8):

$$\Delta p_i = c_i \left(\frac{V_x}{V_o} - 1 \right)^2, \quad (8)$$

kde $i = 2, 3$ je index, a to 2 pro rotor a 3 pro stator,

c_i	— konstanta [Pa],
V_o	— objemový průtok příslušného návrhovému bodu [$m^3 \cdot s^{-1}$],
V_x	— objemový průtok [$m^3 \cdot s^{-1}$].

Vydelením rovnice (8) číslem $\rho u_2^2/2$ se obdrží bezrozměrné číslo $\Delta\psi_i$, jehož funkční vyjádření $c_i(\varphi_x/\varphi_0 - 1)^2$ je podobné jako v (8), liší se pouze velikostí a fyzikálním rozměrem konstanty c_i , která je pro $\Delta\psi_i$ také bezrozměrná.

Pro porovnání kvadratické funkce (8) s výsledky měření věnujme nejprve pozornost obecnější mocniinné funkci (9),

$$y = c \cdot |x|^r, \quad (9)$$

kde $c \neq 0$ je multiplikativní konstanta,
 $r > 1$ — exponent (racionální číslo).

Pravá strana (9) je zřejmě sudá funkce, pro niž platí $f(x) = f(-x)$.

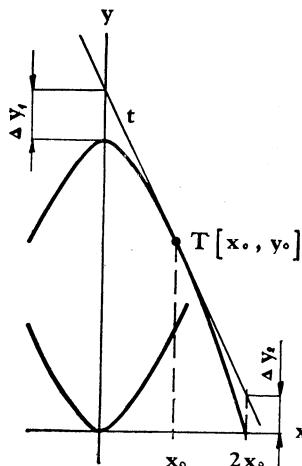
Graf funkce (9) je shodný s grafem funkce (10), protože grafy jsou osově souměrné podle osy symetrie rovnoběžné s osou x ve vzdálenosti $y_m/2$. Konstanta c má v (10) opačné znaménko než v (9).

$$y = y_m + c \cdot |x|^r. \quad (10)$$

Oba grafy jsou znázorněny v obr. 5, kde mají exponent $r = 1,5$. Konstanta c je u funkce (9) rovna 1 a u funkce (10) číslu -1 . Zvolme na ose x dva body, a to $x_0 \neq 0$ a $2x_0$. V bodu $T[x_0, y_0]$ funkce (10) vedeme tečnu t ke grafu uvedené funkce. Dá se snadno dokázat, že pro $\Delta y_1 = f(0)$ a $\Delta y_2 = f(2x_0)$ platí (11):

$$\frac{\Delta y_1}{\Delta y_2} = \frac{r - 1}{2^r - r - 1}, \quad (11)$$

kde $\Delta y_{1,2}$ je rozdíl funkčních hodnot tečny t a grafu funkce (10) v bodech $x_1 = 0$ a $x_2 = 2x_0$.



Obr. 5. Zobrazení mocninných funkcí

V grafu podle obr. 5 vyjde pro $r = 1,5$ poměr $\Delta y_1/\Delta y_2 = 1,522$. Pro exponent $r > 1$ mocninné funkce (10) vyplývá z (11) jednoduchá věta (12):

$$r = 2 \Leftrightarrow \frac{\Delta y_1}{\Delta y_2} = 1. \quad (12)$$

Mějme nyní mocninnou funkci (13), kterou obdržíme z (9) jednoduchou formální úpravou:

$$\Delta y = c |x - x_0|^s, \quad (13)$$

kde $x_0 \neq 0$ je souřadnice bodu T grafu funkce (10),
 $s > 1$ — exponent (racionální číslo).

Označme stejně jako dříve $\Delta y_1 = f(0)$ a $\Delta y_2 = f(2x_0)$. Protože funkce (13) je sudá, platí pro ni $\Delta y_1/\Delta y_2 = 1$. Poněvadž konstanta c je v obou případech stejná, vyplývá z věty (12), že mocninné funkce (10) a (13) jsou shodné právě tehdy, když mají stejný exponent, a to $r = s = 2$.

Měřeními axiálních ventilátorů ve VÚV Praha se zjistilo, že konkávní část charakteristiky $\psi = f(\varphi)$ je v okolí bodu $\psi_0 = f(\varphi_0)$ s hladkým vstupem vzdušiny mocniná funkce (14)

$$\psi = \psi_m + c |\varphi - \varphi_m|^r, \quad (14)$$

kde ψ_m je maximum funkce (14),
 $c \neq 0$ — součinitel,
 φ_m — argument maxima ψ_m ,
 $r > 1$ — exponent závislý na úhlu nastavení lopatek rotoru i statoru.

Funkce (14) se od (10) liší jen označením proměnných veličin a transformací posunutím. Protože měřeními se zjistilo, že mocninná funkce (14) má exponent $r \in \langle 1,1; 1,9 \rangle$, buď nemůže být dílčí tlaková ztráta Δp_i , popř. $\Delta \psi_i$, nejen kvadratickou, ale ani mocninnou funkcí s exponentem $r > 1$, nebo neplatí předpoklad o linearitě funkce, na níž se dílčí tlaková ztráta Δp_i , popř. $\Delta \psi_i$, superponuje.

2.5 Příklad výpočtu některých charakteristik

Axiální ventilátor v uspořádání stator, rotor, stator byl vyzkoušen pro různé nastavení lopatek rotoru i statoru. Dále uvedené hodnoty platí pro prostřední charakteristiky $\psi = f(\varphi)$ a $\eta_c = f(\varphi)$ na obr. 3, tj. pro nastavení lopatek statoru na úhel ($\alpha_1 = 90^\circ$) = 0° a nastavení lopatek rotoru (-5°).

Dané hodnoty jsou:

$$\Delta p_{cv} = 1196,8 \text{ Pa}, \rho = 1,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}, c_{m2} = 36,899 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}, \\ u_2 = 51,606 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}, \nu = 0,71428.$$

Vypočtené hodnoty:

Charakteristiky (1) a (2) pro návrhový bod:

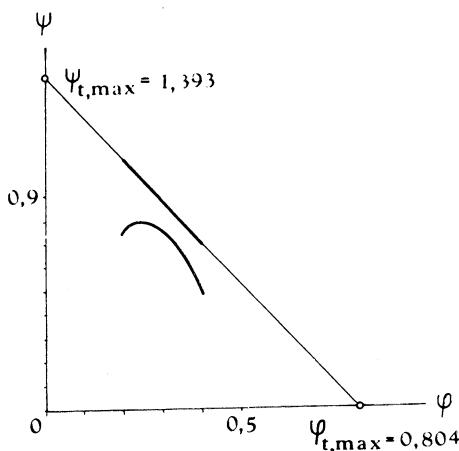
$$\psi = \frac{1196,8}{0,5 \cdot 1,2 \cdot 51,606^2} = 0,749, \\ \varphi = \frac{36,899}{51,606} (1 - 0,71428^2) = 0,350.$$

Funkční závislost $\psi = f(\varphi)$ byla vyjádřena podle rovnice (14):

$$\psi = 0,7952 - 0,7392 \cdot |\varphi - 0,2449|^{1,704}.$$

Tolerance $\psi = \pm 1,1\%$ z hodnoty ψ v bodu s maximální účinností. Funkční závislost $\eta_c = f(\varphi)$ je podobná jako (14), pouze místo ψ a ψ_m se píše η_c a η_{cm} :

$$\eta = 0,8457 - 1,208 \cdot |\varphi - 0,2867|^{1,998}.$$



Obr. 6. Charakteristiky ventilátoru

Tolerance $\eta_c = \pm 0,9\%$,
Z tab. 2 zjistíme hodnoty

$$\psi_{t,\max} = 1,393,$$

$$\varphi_{t,\max} = 0,8040.$$

Ze (7) vyjde:

$$\lambda = 1,393 \left(\varphi - \frac{\varphi^2}{0,8040} \right).$$

Graf funkcií $\psi = f(\varphi)$ a $\psi_t = f(\varphi)$ je na obr. 6.

3. Závěr

1. V článku jsou zdůvodněny rovnice (14), (4), (7) pro bezrozměrné charakteristiky $\psi = f(\varphi)$, $\psi_t = f(\varphi)$, $\lambda = f(\varphi)$ axiálního ventilátoru.
2. Jestliže body charakteristiky $\psi = f(\varphi)$ se v okolí vrcholu grafu charakteristiky od grafu jednostranně neodchylují, dá se bezztrátová charakteristika $\psi_t = f(\varphi)$ approximovat přímkou (4). Stoupání přímky je závislé na nastavení úhlu lopatek rotoru i statoru. Hodnota $\psi_{t,\max}$ je společná pro různá nastavení.
3. V článku je dokázáno toto tvrzení: dílčí tlaková ztráta nehladkým vstupem vzdušiny Δp_i , popř. $\Delta \psi_i$, buď není mocninná funkce, nebo funkce, na níž se uvedená dílčí tlaková ztráta superponuje, není lineární.

4. LITERATURA

- [1] Čermák J. a kol.: Ventilátory, SNTL, Praha 1974.
- [2] ON 12 3061, Ventilátory, účinnost od 1. 5. 1978.
- [3] Pfeiderer C.: Strömungsmaschinen, Springer-Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1932.
- [4] Eck B.: Ventilatoren, 5. vydání, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1972.
- [5] Svoboda Z.: Aproximace charakteristik ventilátorů, Zdravotní technika a vzduchotechnika, v redakčním řízení.

ХАРАКТЕРИСТИКИ АКСИАЛЬНОГО ВЕНТИЛЯТОРА

Зденек Свобода

Ярослав Менцл

Статистическим анализом значений измеренных в НИИ воздухотехники в Праге было подтверждено, что у аксиальных вентиляторов с меридиальным ускорением можно безбыточную характеристику $\psi_t = f(\varphi)$ считать в окрестности точки характеристики с гладким входом за линейную. В таком же интервале можно мощное число λ выразить в зависимости от линейной функции $\psi_t = f(\varphi)$. В статье также доказано, что частичная потеря давления Δp_i , ни $\Delta \psi$, не квадратической ни степенной функцией объемного расхода, или проточного числа φ .

CHARACTERISTICS OF AN AXIAL FLOW FAN

Zdeněk Svoboda

Jaroslav Mencl

By the statistic analysis of values which have been measured in the Research Institute of Air Engineering in Prague, was confirmed that losses-free characteristic $\psi_t = f(\varphi)$ in the neighbourhood of the characteristic point with the smooth inlet can be holded as a linear one for axial

flow fans with meridional acceleration. In the same interval the output number λ can be expressed in dependence on the linear function $\psi_t = f(\varphi)$. Partial loss in pressure Δp_1 , or $\Delta \psi_1$ is neither quadratic function nor power function of the volume flow, or the flow number φ as it is proved in the article.

ZU DEN CHARAKTERISTIKEN EINES AXIALVENTILATORS

Zdeněk Svoboda

Jaroslav Mencl

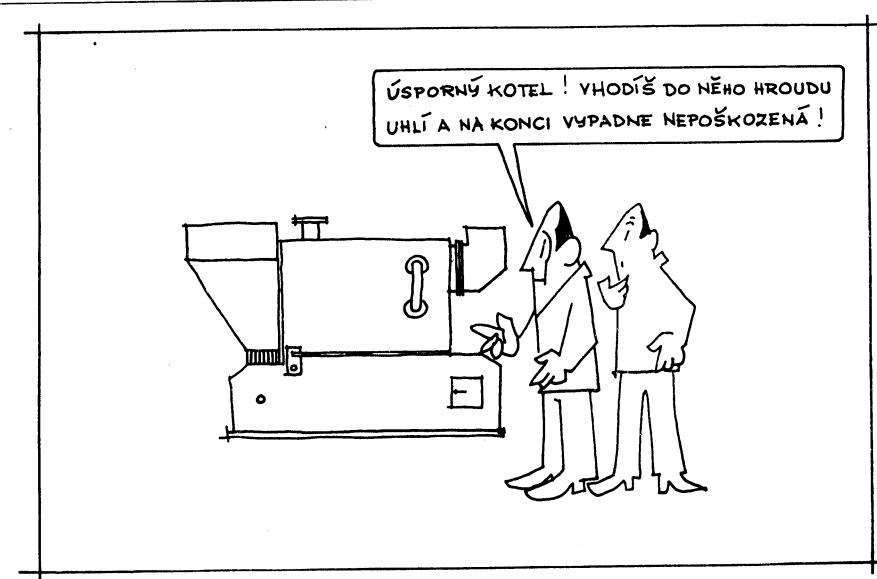
Die statistische Analyse der im Forschungsinstitut für Lufttechnik, Prag, gemessenen Werte hat bestätigt, dass man die verlustfrei Charakteristik $\psi_t = f(\varphi)$ bei den Axialventilatoren mit der Meridianbeschleunigung in der Umgebung des Punktes der Charakteristik mit glattem Eintritt als linear auffassen kann. In gleichem Intervall kann man die Leistungszahl λ in der Abhängigkeit von der Linearfunktion $\psi_t = f(\varphi)$ ausdrücken. Im Artikel beweist man auch, dass der partielle Druckverlust Δp_1 , eventuell $\Delta \psi_1$, weder quadratische Funktion noch Potenz der Funktionen eines Volumendurchflusses, eventuell einer Durchflusszahl φ , ist.

CARACTÉRISTIQUES D'UN VENTILATEUR AXIAL

Zdeněk Svoboda

Jaroslav Mencl

L'analyse statistique des valeurs mesurées dans l'Institut de recherches de technique aéraulique, Prague, a certifié qu'il est possible de considérer la caractéristique sans pertes $\psi_t = f(\varphi)$ des ventilateurs axiaux avec l'accélération méridienne dans l'ambiance du point de la caractéristique avec une entrée lisse comme linéaire. Dans le même intervalle, il est possible d'exprimer le nombre de puissance λ dans la dépendance de la fonction linéaire $\psi_t = f(\varphi)$. Aussi, l'article présenté démontre que la perte de charge partielle Δp_1 , éventuellement $\Delta \psi_1$, n'est pas la fonction quadratique ni la puissance des fonctions d'un débit en volume, éventuellement du nombre de débit φ .



Fridrich



MĚŘENÍ OBJEMOVÉHO PRŮTOKU PLYNU VÍCEOTVOROVÝMI SONDAMI

ING. EMIL LIBIŠ, ING. VLADIMÍR RYBECKÝ

Výzkumný ústav vzduchotechniky, Praha

Příspěvek obsahuje srovnání čtyř různých měřidel objemového průtoku plynů z hlediska přesnosti, potřebné volné délky před a za měřidlem, získaného tlakového rozdílu na měřidle a tlakové ztráty. Jsou uvedeny údaje pro návrh sondy se čtvercovým průřezem a se čtyřmi otvory pro odběr celkového tlaku.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Ladislav Oppl, CSc.

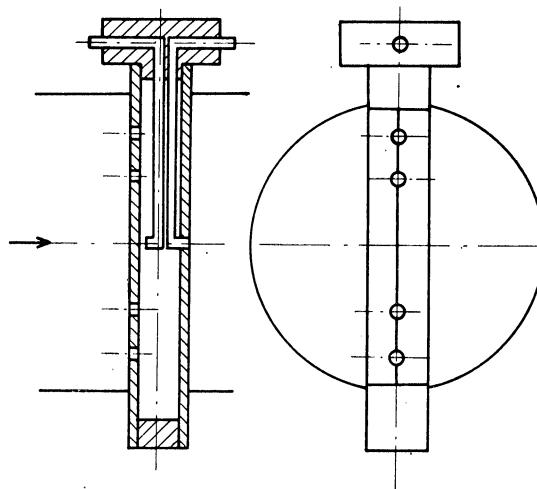
1. Podmínky k měření víceotvorovými sondami

Přestože měření průtoku pomocí víceotvorových sond (v USA se vyrábějí pod obchodním názvem „Annubar“) je známo již delší dobu, není stále ještě natolik rozšířeno, jak by si pro své výhody zasloužilo. Důvodem je zřejmě převládající nedůvěra k tomuto způsobu měření a nedostatek podkladů pro výrobu sond.

Použití víceotvorových sond je vzhledem k jejich vlastnostem velmi široké. S ohledem na největší dosažitelnou přesnost (při splnění potřebných podmínek až 1% s pravděpodobností 95 % podle normy ISO/TC—30 [1]), jsou

při přesném měření prakticky rovnocenné clonám. Nejvýrazněji se ovšem jejich přenosnosti projevují při měření velkých průtoků v rozmejných a složitých potrubních sítích, kde není měření škrticími orgány ani jinou metodou vhodné. Jde převážně o měření na zařízeních s energeticky velmi náročným provozem, u kterých použití škrticích orgánů přináší neúnosné ztráty. Zde působí víceotvorové sondy jen minimální trvalou tlakovou ztrátu. Přitom je možno i v provozních podmínkách dosáhnout velmi dobré přesnosti měření v rozmezí 3 až 5 %.

Velkou výhodou je rovněž možnost montáže sondy i do velmi krátkých přímých úseků



Obr. 1. Schéma čtyřotvorové sondy

asvolinová hflussmessung mit Hilfe e: M: 1:5 f 115 ssonden

Ing. E. Libiš, Ing. V. Rybecký

Der Beitrag beinhaltet den Vergleich der vier verschiedenen Gasvolumendurchflusssmessgeräte vom Gesichtspunkt der Genauigkeit, der notwendigen Freilänge vor und hinter einem Messgerät, der gewonnenem Druckdifferenz auf einem Messgerät und des Druckverlustes. Man gibt die Angaben für den Entwurf einer Sonde mit dem Quadratdurchschnitt und mit vier Öffnungen zur Totaldruckabnahme an.

Mesurage d'un débit en volume des gaz par les sondes à plusieurs orifices

Ing. E. Libiš, Ing. V. Rybecký

L'article présente la comparaison de quatre différents appareils de mesure d'un débit en volume des gaz au point de vue de la précision, de la longueur libre nécessaire devant et derrière un appareil de mesure, de la différence de pression obtenue sur un appareil de mesure et de la perte de charge. On présente les données pour un projet de la sonde avec une section carrée et avec quatre orifices pour une prise de pression totale.

● Vytápění a větrání letiště v Saúdské Arábii

Firma Mitsubishi Heavy Industries, LTD (MHI) dokončila investiční akci vytápění a větrání mezinárodního letiště King Khaled v Saúdské Arábii s plánovaným otevřením v srpnu 1983. Toto letiště má být třetí největší na světě.

Instalované zařízení má sloužit k vytápění a chlazení celého letiště včetně odbavovacích budov, královské odbavovací budovy, mešity, kontrolní věže, nákladní odbavovací budovy apod. Celková plocha podlahy vytápěných a větraných prostorů je asi 600 000 m². Chladicí výkon je dvakrát větší než výkon zařízení pro japonské mezinárodní letiště Narita a je největším investičním celkem, který kdy japonský průmysl postavil v cizině. Strojní zařízení včetně tří chladicích jednotek, náhradních zdrojů, boileru a šesti chladicích věží je instalováno na ploše 13 500 m² (obr. 1).

Druhá etapa výstavby letiště v King Khaled má být dokončena do roku 1985 a zahrne další rozšíření tohoto zařízení.

(B8)

Vladimír Anatoljev Spejšer:

Znečiňování průmyslových exhalací spalováním

SNTL 1983, 256 stran, 67 obrázků, 17 tabulek

Z ruského originálu vydaného v roce 1977 přeložil Ing. Jiří Kurfürst, CSc., knížku o rozsahu 21,56 AA, věnovanou ochraně ovzduší proti znečiňování různými druhy emisí z průmyslových pochodů, a to spalováním, především plynných emisí. Autor však uvedl i způsoby řešící likvidaci plynných emisí s obsahem sezí, průmyslových prachů a jiných tuhých částí a otázky řešící likvidaci odpadních vod.

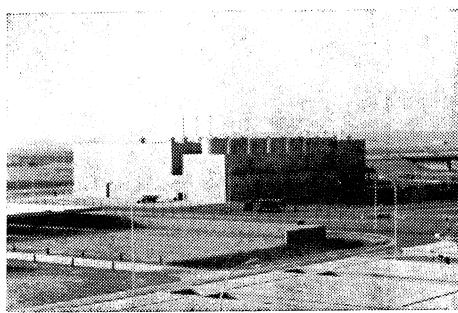
Kniha je rozdělena do deseti kapitol a obsahuje i informaci o právní úpravě ochrany čistoty ovzduší v ČSSR a přehled nejvyšších přípustných koncentrací škodlivých látek v ovzduší.

(B8)

● Ovládání vytápění telefonem

Fa FWE-Fernwirkelektronik GmbH Hannover uvedla na trh elektronické zařízení „FEWITRON“, jímž je možno kontrolovat a regulovat prostřednictvím telefonu vytápění, popř. i jiná zařízení.

Z libovoľného miesta môže byť telefónicky volané číslo riadeného objektu. Po volbě prístroj na miestu príjmu uzavrie smyčku, ohlási sa určitým tómem a zůstane po dobu 30 sekund v pohotovosti. V tomto čase vyšle volajúci prostredníctvom kódovacieho senzoru signál. Jestliže prístroj nedostane signál během 30 sekund, smyčka se opět rozpoji, čímž je zamezeno zneužití. Jestliže se signál vyšle, ohlási prístroj telefónem — neboť má zabudovaný syntetizátor řeči — srozumiteľně stav sledovaných veličin. Po tomto oznamení môže volajúci provést zamýšlené změny, ako např. změniť nastavení parametrov vytápění.



Obr. 1.

CCI 3/83

(Ku)

OTOPNÉ OBDOBÍ 1982/1983 V PRAZE Z HLEDISKA KLIMATICKÝCH VELIČIN

ING. RUDOLF D. STRAKA

Recenzoval: Vladimír Fridrich, dipl. techn.

1. Úvod

Energetici a provozáři, kteří se starají o hospodaření s palivy při vytápění, potřebují (jednak pro bilance a rozbor, jednak k vyhodnocení hospodárnosti otopného provozu ke stanovení „normospotřeby“ — „skutečné spotřeby“ pro sdělené účtárne k výplatě prémii topičům za ušetřené palivo¹⁾) znát parametry otopného období. Ty jsou potřebné k pořízení závěrečné zprávy, i když namnoze topiči se meteorologickými veličinami neřídí, protože je nikdo v tomto ohledu odborně nekontroluje a prémie topičům za ušetřené palivo většina provozních organizací přes všechny výzvy a nařízení dosud nezavedla.

Určující veličiny, potřebné ke stanovení parametrů otopného období uvádí observátor Praha-Karlov v měsíčních Přehledech me-

teorologických pozorování, pravidelně publikovaných Hydrometeorologickým ústavem ve Praze.

Z těchto podkladů sestavíme tab. 1 a podle ní nakreslíme obr. 1 a obr. 2, v němž určíme podle platného právního předpisu²⁾, kdy ve

¹⁾ Pokyny Federálního ministerstva práce a sociální věci č.j. 313—1797/7217 z 31. 12. 1981 k usměrnění postupu v zájmu prohloubení osobní hmotné zajinteresovanosti na racionálním hospodaření paliv a energií, publikované např. v „Provozním zpravodajství ministerstva vnitra“, částka 11—12/1982.

²⁾ Vyhláška č. 197/1957 Úř. 1. odd. V, § 15, odst. 1 resp. Směrnice č. 15 federálního ministerstva paliv a energetiky z 13. 10. 1980, odd. IV, odstavec 3.

Tab. 1. Začátek 1982

Den	Měsíc	Průměrná denní teplota t_e [°C]	Součet	Průměrná teplota 5denního intervalu [°C]
6		12,8		
7		12,5		
8	X	1. 10,9	56,6	11,32
9		2. 10,0		
10		3. 10,4		
11		9,2		
12		10,1		
13	X	11,7	53,4	10,68
14		12,5		
15		9,9		
16		9,0		
17		8,0		
18	X	11,4	48,8	9,76
19		9,6		
20		10,8		

b) nejteplejší den

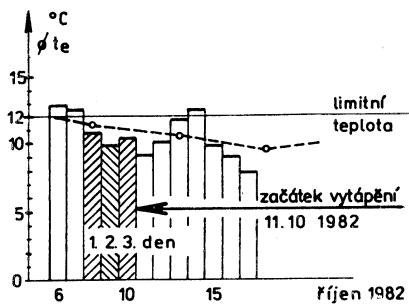
a) nejstudenější den

Konec 1983

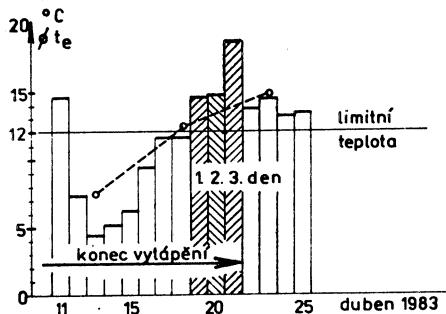
Den	Měsíc	Průměrná denní teplota t_e [°C]	Součet	Průměrná teplota 5denního intervalu [°C]
11				14,6
12				7,3
13	IV	a)		4,4
14				5,1
15				6,2
16				9,4
17				11,6
18	IV			11,6
19		1.		14,6
20		2.		14,7
21		3. b)		18,6
22				13,7
23	IV			14,4
24				13,2
25				13,4

1., 2., 3. ...první, druhý, třetí den pod-

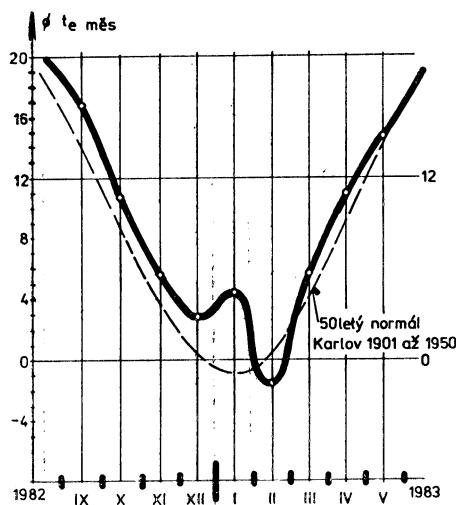
limitní nebo nadlimitní teploty



Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

třech po sobě následujících dnech průměrná denní teplota venkovního vzduchu překročila nebo podkročila limitní teplotu $+12^{\circ}\text{C}$; den na to začíná (obr. 1) nebo končí (obr. 2) otopné období.

Konec otopného období, tak jako každoročně, se vyznačuje téměř stejným průběhem: po vzestupu teplot koncem dubna nastane vždy v první květnové dekádě pokles teplot, který se udrží několik dnů pod limitní teplotou. Takových několik dnů je pro energetiku pohromou, protože v prochladlych místnostech je

pobyt nepříjemný a zdraví škodlivý, dochází (přes všecky zákazy, směrnice a nařízení) k zapínání přimotopných topidel na elektřinu nebo plyn, energetické sítě se přetěžují a vznikají další nesnáze.

Ke zvýraznění průběhu průměrných měsíčních teplot v otopném období je nakreslen obr. 3. Slabá přerušovaná čára vyznačuje průběh padesátiletého normálu Praha-Karlov; silná čára vyznačuje skutečný průběh průměrných měsíčních teplot venkovního vzduchu podle měření a záznamů zmíněné

Tab. 2

Měsíc	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Součet	Ø
Počet dnů	Z	21	30	31	31	28	31	21	—	193
Průměrná t_e	°C	9,7	5,5	2,8	4,4	—1,5	5,7	8,8	—	4,7
Dotápi se do teploty	12 °C	2,3	6,5	9,2	7,6	13,5	6,3	3,2	—	—
	18 °C	8,3	12,5	15,2	13,6	19,5	12,3	9,2	—	—
Mezní klimatické číslo K_{12}	[gd]	48	195	285	235	378	195	67	—	1493
Topné klimatické číslo K_{18}	[gd]	174	375	471	421	546	381	193	—	2561
Otopné období 82/83 z padesátiletého normálu Karlov	[%]	7	14	18	17	22	15	7	100	%
	[%]	8	14	18	20	16	14	9	1	100

Kontrola: $193,6 + 1403 = 2561$

$$\begin{aligned} a) \quad 1403 &= 193 \cdot (12,0 - t_{ez}) \\ 1403 &= 2316 - 193 \cdot t_{ez} \\ 913 &= 193 \cdot t_{ez} \\ t_{ez} &= \frac{913}{193} = 4,73 \text{ °C} \\ &= \text{zaokrouhleně } 4,7 \text{ °C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b) \quad 2561 &= 193 \cdot (18,0 - t_{ez}) \\ 2561 &= 3474 - 193 \cdot t_{ez} \\ 913 &= 193 \cdot t_{ez} \\ t_{ez} &= \frac{913}{193} = 4,73 \text{ °C} \\ &= \text{zaokrouhleně } 4,7 \text{ °C} \end{aligned}$$

Tab. 3

Časové období	Počet dnů Z	t_e [°C]	A [°C]	B [%]
11. až 31. říjen 1982	21	9,7	10,6	+ 8
listopad 1982	30	5,5	5,5	+ 45
prosinec 1982	31	2,8	2,8	+ 83
leden 1983	31	4,4	4,4	+ 58
únor 1983	28	—1,5	—1,5	— 85
březen 1983	31	5,7	5,7	+ 32
1. až 21. duben 1983	21	8,8	10,9	shodný

A ... celoměsíční průměrná teplota vzduchu

B ... oproti 50letému normálu (1901 až 1950) Karlov
vyšší +, nižší —

observatoře. Výrazné jsou diferenze v zimních měsících, které proti 50letému normálu (v percentuálním přepočtu) jsou poměrně značné (viz též tab. 3).

Veličiny, potřebné k určení charakteristiky otopného období jsou sestaveny v tab. 2, na níž navazuje tab. 3 se sloupcem diferencí proti dlouhodobému normálu.

2. Hlavní klimatické údaje

Otopné období 1982/1983 lze charakterizovat takto:

1. Začátek otopného období 11. října 1982.
2. Konec otopného období 21. dubna 1983 — den na to už se netopilo.
3. Počet otopných dnů 193 ve srovnání

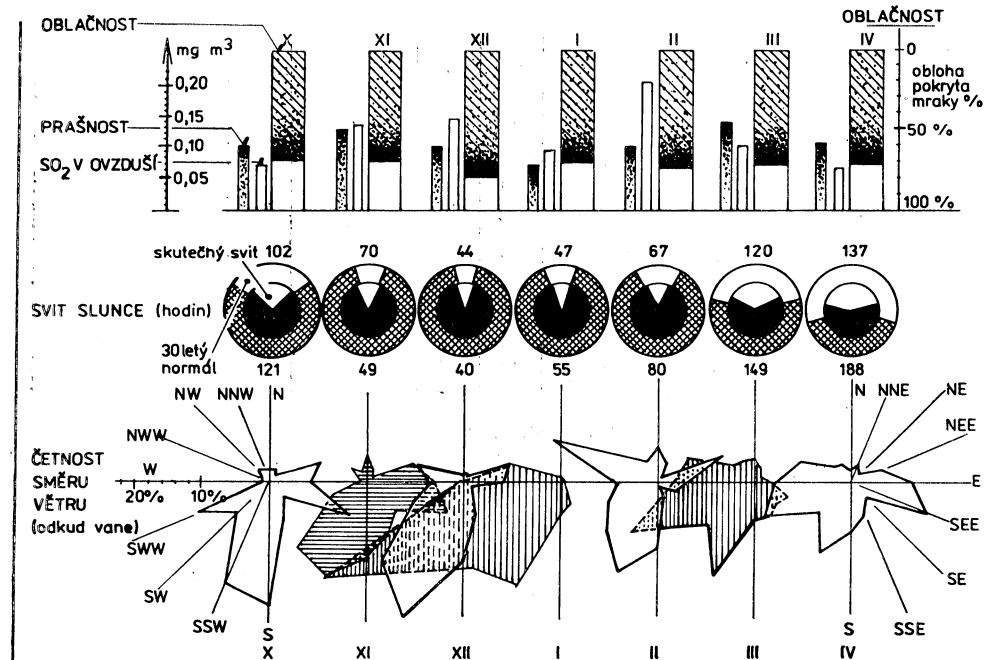
s padesátiletým normálem 212 dnů je o 19 dnů menší (loňská otopná sezóna skoro stejná), takže otopné období je o 8,96, zaokrouhleně o 9 % kratší než normál.

4. Mezní klimatické číslo $K_{12} = 1403$ gradnů.

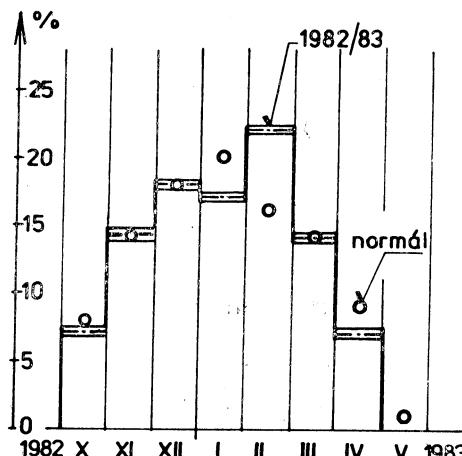
5. Topné klimatické číslo $K_{18} = 2561$ gradnů.

6. Průměrná teplota venkovního vzduchu během otopného období od 11. října 1982 do 21. dubna 1983 během 193 otopných dnů $t_{ez} = 4,7 \text{ °C}$ je proti normálu $3,2 \text{ °C}$ o $1,5 \text{ °C}$ neboli o $(4,7 - 3,2) : 0,032 = 46,8$ přibližně o 47 % čili téměř o polovinu vyšší než dlouhodobý normál; to je z energetického hlediska mimořádně příznivé.

7. Nejnižší průměrné denní teploty venkovního vzduchu během otopného období byly [$^{\circ}\text{C}$]:



Obr. 4.



Obr. 5.

29. září 1982	...	12,6
31. říjen 1982	...	5,5
6. listopad 1982	...	0,7
24. prosinec 1982	...	-0,6
20. ledna 1983	...	-1,4
16. únor 1983	...	-7,2
12. března 1983	...	1,5
13. duben 1983	...	4,4

8. Absolutně minimální teplota venkovního vzduchu $-16,2^{\circ}\text{C}$ byla v 7,0 hodin dne 16. února 1983

3. Charakteristika otopného období

Počtem otopných dnů (193) je kratší než normál o 19 dnů. Průměrné měsíční teploty venkovního vzduchu v jednotlivých měsících otopného období (obr. 3) jsou (s výjimkou února) nad dlouhodobým normálem; z hlediska potřeby tepelné energie to je okolnost velice příznivá. Extrémní hodnoty jsou v lednu (vyšší o $5,3^{\circ}\text{C}$) a v únoru (nižší o $1,7^{\circ}\text{C}$).

K posouzení všeobecné charakteristiky otopného období je nakreslen obr. 4, v němž

jsou znázorněny některé vybrané meteorologické veličiny, které mají vliv na spotřebu energie pro vytápění. Jsou to:

oblačnost, z kolika % (stupnice 0 až 100) byla obloha pokryta mraky;

prašnost (sloupek s tečkováním) a obsah SO₂ v ovzduší (prázdný sloupek), měření v miligramech, obsažených v jednom kubickém metru vzduchu;

skutečný svít slunce v hodinách ve srovnání s dlouhodobým normálem svitu a s astronomicky možným svitem (max. uvažováno jako 360°);

četnost směru větru v hodinách (odkud vane) v poměrovém měřítku % tak, že součet redukovánoho počtu hodin včetně bezvětrí všech značených směrů ve větrné růžici SI je 100 %; některé hodnoty se v jednotlivých měsících překrývají, jsou však kresbou odlišeny.

Začátek otopného období (obr. 1): přerušovaná čára teplot pětidenních intervalů má pravidelnou klesající tendenci se snadným určením začátku vytápění ve shodě s platným právním předpisem; během třetího týdne průměrné denní teploty venkovního vzduchu mírně stoupaly a jeden den tato teplota byla dokonce nadlimitní.

Konec otopného období (obr. 2) je s jistotou určen třetím dnem nadlimitních teplot, kdy hodnoty průměrných denních venkovních teplot v pětidenních intervalech (přerušovaná čára) se vyznačují pravidelným stoupáním.

4. Spotřeba paliva

Hodnoty v tab. 2 jsou výchozím podkladem k sestrojení obr. 5. Skutečná spotřeba paliva (popřípadě regulace dodávek tepla) pro vytápění se od dlouhodobého normálu podstatně liší (srovnej též obr. 3 v lednu a únoru).

5. Posledních pět otopních období v Praze

Rozhodující parametry, potřebné k posouzení hospodárnosti otopních provozů, jsou uvedeny v tab. 4.

Tab. 4. Poslední otopní období v Praze

Otopné období					Klimatické číslo		Absolutní minimální teplota vzduchu	
sezóna	od	do	dnů	<i>t_{ez}</i> [°C]	<i>K₁₂</i> [gd]	<i>K₁₈</i> [gd]	[°C]	datum
1978/1979	30. 9.	15. 5.	228	4,0	1834	3202	-17,2	1. 1. 1979
1979/1980	24. 9.	8. 5.	228	3,8	*) 1876	3244	-16,2	15. 1. 1980
1980/1981	6. 10.	9. 5.	216	4,1	1706	3002	-12,8	2. 12. 1980
1981/1982	24. 10.	5. 5.	194	2,6	1829	2993	-20,5	15. 1. 1982
1982/1983	11. 10.	21. 4.	193	4,7	1403	2561	-16,2	16. 2. 1983
normál	30. 9.	3. 5.	216	3,8	1767	3063	Praha-Karlov	
normál	6. 10.	5. 5.	212	3,2	1860	3130	Praha-Klementinum	

Poznámka: *) plus šest dnů v polovině května při náhlém ochlazení

Отопительный период 1982/1983 г.
в Праге с точки зрения климатических величин

Инж. Р. Д. Страка

На основе метеорологических наблюдений, изданных Гидрометеорологическим институтом в Праге, составил автор подробный анализ климатических величин в отопительном периоде 1982/1983 г. В статье приведены характеристики этого периода с термотехнической точки зрения, обработанные главным образом с уважением к потребностям проектантов и техников-производственников.

The climatic parameters during the heating season 1982/1983 in Prague

Ing. R. D. Straka

The author sums up the meteorological measurements published by the Hydrometeorological Institute in Prague concerning the heating season 1982/1983 in Prague and he adds to this summing-up a detailed analysis of the respective results. Basic data and thermotechnical tables prepared with respect to the needs of projecting and operating engineers are also given there.

Die klimatischen Daten während der Heizungsperiode 1982/1983 in Prag

Ing. R. D. Straka

Auf Grund der meteorologischen Beobachtungen, die vom Hydrometeorologischen Institut in Prag veröffentlicht wurden, hat der Autor eine ausführliche Analyse von klimatischen Daten während der Heizungsperiode 1982/1983 zusammengestellt. Im Artikel werden die wärmetechnischen charakteristischen Daten erwähnt, die mit Rücksicht auf ihre Ausnutzung von Projektanten und Betriebstechnikern ausgearbeitet worden sind.

**Valeurs climatique au cours de la période
de chauffe 1982/1983 à Prague**

Ing. R. D. Straka

Prenant pour base les observations météorologiques publiées par l'Institut de la Hydro-météorologie à Prague, l'auteur a établi une

analyse détaillée des valeurs climatiques au cours de la période de chauffe 1982/1983. Dans l'article présenté, on cite les caractéristiques de cette période au point de vue thermotechnique qui étaient élaborées en égard aux besoins des projeteurs et des techniciens d'exploitation, surtout.

Peter Bradshaw, Tuncer Cebeci, James H. Whitelaw:

Engineering Calculation Methods for Turbulent Flow
(Inženýrské výpočetní metody pro turbulentní proud)

Academic Press Inc., London 1981. 331 stran

Peter Bradshaw, známý autor řady publikací z oboru teorie turbulentního proudění spolu s dalšími významnými vědeckými pracovníky z USA a Velké Británie zpracoval stručně a přehledně náročnou problematiku turbulence.

Cílem práce bylo shrnout vybrané poznatky potřebné pro řešení konkrétních úloh průmyslové praxe. Velká pozornost je věnována problematice související s obtékáním těles a hořením.

Obsah vychází z látky probrané ve 2letém vyučovacím kursu, který probíhal na California State University v Long Beach a na Imperial College v Londýně. Lektory byli odborníci z průmyslu, vládních laboratoří a universit, kteří přednášeli o výpočetních metodách zařazených na řešení diferenciálních rovnic pomocí konečných rozdílů. Důraz je kláden především na rovnice zachování hmoty, hybnosti, entalpie a látkové bilance a fyzikální předpoklady nutné k popsání turbulentního proudu (kapitoly 1 až 4) a dále na numerické postupy při výpočtu proudu kolem tenkých vrstev vzdachu a křídel. Tato volba ve svém důsledku znamená, že jsou v textu nejvíce diskutovány numerické metody související s rovnicemi mezní vrstvy (kapitoly 6 až 8). Tomu odpovídá i numerický postup v kapitole 9. V kapitolách 10 až 15 jsou řešeny komplikovanější případy proudění, jako např. cirkulace, interakce a stabilita. Závěrem autoři široce rozebírají proudění kolem křídel, lopatek turbin a problematiku hoření. Kniha je určena především odborným a vědeckým pracovníkům jako podklad pro řešení úloh analýzy, popřípadě modelování proudění reálné tekutiny. Vzhledem ke své přehlednosti a názornosti však může být dobrým pomocníkem každého, kdo se zabývá problematikou mechaniky newtonských tekutin.

(Wr)

● Termální žaluzie snižují tepelné a chladicí zátěže

Jde o nový účinný systém, který působí jako zprostředkovající činitel mezi vnitřními a vnějšími energetickými toky.

Jedná se o okenní žaluzie, jejichž vertikální listy z eloxovaného hliníku jsou duté, mají vodotěsné uložení hrádel, kterými je do listů přiváděna, resp. odváděna, tepelně neupravená voda. Na základě laboratorních zkoušek na floridské univerzitě se ukázalo, že takovéto žaluzie, které při oslnění pracují jako solární kolektory, zachytí až 88 % tepla pronikajícího okny do místnosti.

Na obvodové pláště budov se stále více a více pohlíží jako na dynamickou než na statickou překážku, která redukuje tok energie mezi vnějškem a vnitřkem budovy. Součástí takové dynamické soustavy jsou i stíněná okna. Termální žaluzie, které se instalují na okno zevnitř, se ukazují jako perspektivní. Ve srovnání s klasickým řešením likvidace tepelných zisků klimatizačním zařízením, je toto daleko výhodnější, neboť přináší nejen značnou úsporu na energii, ale odstraňuje i nepříjemný jev, při němž je často osazenstvo místnosti z jedné strany osláno a z druhé strany ofukováno chladným vzduchem.

Velikou výhodou termálních žaluzí je, že pracují jako sluneční kolektory, tzn. nejen, že zamezí témné 90 % tepla proniknout do místnosti, ale navíc toto teplo zachytí pro účelné využití, např. k ohřevu užitkové vody. V zimě naopak voda, která protéká žaluziemi se ohřeje odpadním teplem místnosti, které pak vraci do výtápěcího systému a tím snižuje ztráty okny až o 75 % a tedy i tepelnou ztrátu přilehlého prostoru.

Systém reaguje pohotově a automaticky po celý rok na změny slunečního svitu a udržuje tepelnou stabilitu všech oken, srovnatelnou se stabilitou severního okna. Žaluzie mohou být natáčeny buď ručně, nebo automaticky v závislosti na poloze slunce na obloze tak, aby jejich listy svou plochou byly vždy natočeny směrem ke slunci. Systém se hodí nejen pro okna, ale i pro světlíky a zasklené střechy.

Termální žaluzie pracují již určitou dobu na několika budovách v USA. Podrobně byly ověřovány v 16. patře administrativní budovy Dallas Power and Light Co. a výsledky plně potvrzely údaje získané v laboratoři.

ASHRAE J. 3/83

(Ku)

VÝPOČET OHYBOVÉHO NAMÁHÁNÍ NORMALIZOVANÝCH KOMPENZÁTORŮ U

DOC. ING. DR. JULIUS MIKULA, CSc.

Článek poskytuje informaci projektantům, kteří pracují s normalizovanými kompenzátory *U* pro případ, že by je zpětně zajímaly hodnoty napětí a deformačních sil, kterých může být při provozu kompenzátorů dosahováno.

Recenzoval: Ing. Karel Brož, CSc.

Délkové změny potrubí, způsobené změnami pracovní teploty, se vyrovnávají kompenzátory; nejčastěji — zejména u potrubí do jmenovité světlosti Js 350 — kompenzačními útvary z trubek, ohnutých do tvaru písmen *L* a *Z* a kompenzátory *U*. Jejich předností je nepřerušená stěna trubky, takže osová síla, vznikající působením pracovního přetlaku na průtočný průřez potrubí, se přenáší potrubím na jeho pevné body — zakotvení. Novýmou jsou větší průtočné odpory než u kompenzátorů například ucpávkových, jimž se v poslední době dává přednost u potrubí o větších průměrech. V technické praxi se používají přiležitostně kompenzační útvary *L* a *Z*, obvykle však kompenzátory *U*. Jednou z hlavních příčin obliby těchto kompenzátorů je — kromě zmíněného nepřerušení stěny trubky — jejich komplexní normalizace:

- ON 13 2701 Kompenzátory *U* z trubek bezesvých. Výpočet.
 - ON 13 2720 Kompenzátory *U* s hladkými ohyby Jt 40 (Js 40 až Js 350)
 - ON 13 2725 Kompenzátory *U* se záhybovými ohyby Jt 40 (Js 125 až Js 350)
- ON 13 2720 a ON 13 2725 obsahují všechny potřebné rozměry kompenzátorů *U* a lze v nich přímo vyhledat (v číselné tabulce)

- A*... [mm] výložení kompenzátoru,
- l*... [m] délku kompenzačního pole, tj. největší vzdálenost zakotvení potrubí, jehož teplotní roztažnost kompenzátor vyrovnaná,
- Δ*... [mm] deformaci kompenzátoru, a to jak $\Delta_{v...}$ předpětí při teplotě 20 °C, tj. při montáži „zastudena“, tak i $\Delta_p...$ stlačení za provozu při nejvyšší pracovní teplotě,
- F*... [N] deformacní síly kompenzátorů a síly, působící na zakotvení potrubí F' [N]... při předpětí, F [N]... za provozu.

Tyto údaje dostačí sice pro návrh i pro provedení potrubí s těmito kompenzátory,

neumožňují však zpětně určit nebo posoudit velikost namáhání kompenzátoru bud při plném nebo obecném provozním stlačení kompenzátoru. Toto namáhání lze poměrně snadno vypočítat pomocí těchto údajů v ON 13 2720 a — 25 a pomocí

J_x [m³] — momentu setrvačnosti osové čáry kompenzátoru *U* k neutrální ose a b [mm] — vzdálenosti těžiště osové čáry od „hlavy“ kompenzátoru, které jsou rovněž uvedeny v těchto oborových normách.

Postup výpočtu obsahuje ON 13 2701 ve tvaru přímých úměrností:

- závislosti ohybového napětí σ_{OR} v ohybech u „hlavy“ kompenzátoru, které bývá největší,
- závislosti deformačních sil F a F' na velikosti deformace kompenzátoru Δ_p a Δ_v .

Podle teorie tenkých křivých prutů, na níž je založen postup v novelizované ON 13 2701, je s ohledem na použité rozměry veličin:

$$F = \frac{E \cdot J \cdot \Delta}{J_x} \cdot 10^3 \quad [\text{N}],$$

$$\sigma_{OR} = \frac{F \cdot b \cdot D \cdot \beta}{2 \cdot J},$$

z čehož

$$\sigma_{OR} = \frac{E \cdot b \cdot D \cdot \beta \cdot \Delta}{2 \cdot J_x \cdot 10^6} \quad [\text{MPa}],$$

kde E [MPa] modul pružnosti trubkové oceli při teplotě 20 °C, resp. při pracovní teplotě, za jehož střední hodnotu u uhlíkové oceli 11 353 lze považovat $E = 2 \cdot 10^5$ MPa,

J [m⁴] moment setrvačnosti mezikruhového průřezu trubky (např. podle ON 13 0550),

J_x [m³] moment setrvačnosti osové čáry (střednice) kompenzátoru k ose procházející těžištěm (podle ON 13 2720 nebo ON 13 2725),

Tabulka 1. Vhodné velikosti poměrného roztažení (předpětí „za studena“) kompenzátorů z ocelových trubek

Pracovní stupeň	I	II	III	
Pracovní teplota [°C]	0 až 200	200 až 300	300 až 400	400
Míra bezpečnosti	1,5		až 1,8	až 1,7
Poměrné předpětí Δ_v/Δ_m [%]	55	60	70	—

Tabulka 2. Číselné hodnoty součinitele zvýšení β osového napětí v trubkovém ohybu (trubky ocelové bezešvé podle ČSN 13 1020)

Jmenovitá světlota J_s	50	80	100	150
Součinitel β při $R/J_s = 4$	1,0	1,12	1,15	1,44
Moment setrvačnosti J [m^4] pro J_t 40	$1,86 \cdot 10^{-7}$	$8,6 \cdot 10^{-7}$	$1,77 \cdot 10^{-6}$	$6,52 \cdot 10^{-6}$
Jmenovitá světlota J_s	200	250	300	350
Součinitel β při $R/J_s = 4$	1,53	1,75	1,78	1,73
Moment setrvačnosti J [m^4] pro J_t 40	$2,279 \cdot 10^{-5}$	$4,834 \cdot 10^{-5}$	$9,343 \cdot 10^{-5}$	$17,625 \cdot 10^{-5}$

Δ [mm] deformace — roztažení nebo stlačení kompenzátoru²⁾ z nenapjaté (volné) polohy,

D [mm] vnější průměr trubky,
 b [m] vzdálenost těžistě střednice (osové čáry) kompenzátoru od „hlavy“ kompenzátoru (podle ON 13 2720 nebo ON 13 2725),
 β [—] součinitel zvýšení osového (podélného) napětí v trubkovém ohybu (např. podle tab. 2).

Podle ON 13 2701 platí tedy (při zachování rozměrů podle její novelizované verze v r. 1982) tyto přímé úměrnosti:

$$F = f_1 \cdot \Delta \quad [\text{N}],$$

$$\sigma_{OR} = f_2 \cdot F = f_1 \cdot f_2 \cdot \Delta \quad [\text{MPa}].$$

Číselné hodnoty poměrů F/Δ a σ_{OR}/Δ jsou uvedeny v připojené tab. 3 pro normalizovaná vyložení A a vnější průměry ocelových trubek bezešvých pro J_t 40. Použití těchto poměrů umožní rychlé určení ohybového napětí σ_{OR} a deformační síly F při provozní poloze kompenzátoru. Bylo by účelné rozšířit noveli-

zovanou ON 13 2701 o číselné hodnoty těchto poměrů.

Расчет напряжения при изгибе стандартных компенсаторов У

Доч. Инж. Д-р Юлиос Микула, к. т. н.

Статья представляет собой информацию для проектантов, работающих со стандартными компенсаторами У в случае, когда бы они интересовали обратно значениями напряжения и деформирующих усилий, которых можно достичь при эксплуатации компенсаторов.

2) Deformace celková $\Delta_m = \Delta_p + \Delta_v$ je dána součtem deformace Δ_p za provozu při teplotě pracovní (nejvyšší) a Δ_v při předpětí při teplotě montážní — „zastudena“. Poměr Δ_m/Δ_v se doporučuje volit, zejména pro předběžné úvahy $\Delta_m/\Delta_v > 0,5$, například podle tab. 1, ježto při předpětí není kompenzátor i potrubí namáháno zpravidla vnitřním přetlakem a též proto, že modul pružnosti E oceli se zmenšuje se vzrůstající teplotou.

Calculation of bending stress of the standardized expansion U bends

Doc. Ing. Dr. Julius Mikula, CSc.

This article serves as an information for designers working with the standardized expansion U bends for a case that they are interesting about the stress values and the deformation forces which can be attained during expansion U bends operation.

Berechnung der Biegebeanspruchung der Standardkompensatoren „U“

Doz. Ing. Dr. Julius Mikula, CSc.

Der Artikel gibt Auskunft den Projektanten, die mit den Standardkompensatoren „U“

arbeiten, im Falle, dass sie sich für die Spannungs- und Deformationskräftewerte, die beim Kompensatorenbetrieb erlangt werden können, rückwirkend interessierten.

Calcul de l'effort de flexion des compensateurs standardisés „U“

Doc. Ing. Dr. Julius Mikula, CSc.

L'article présenté donne l'information aux projeteurs qui travaillent avec les compensateurs standardisés „U“ au cas qu'ils s'intéresseraient en arrière aux valeurs de la tension et des forces de déformation lesquelles il est possible d'atteindre à l'exploitation des compensateurs.

Tabulka 3. Číselné hodnoty poměrů F/Δ a σ_{OR}/Δ pro normalizované kompenzátoru U s hladkými ohyby $R/J_s = 4$ z bezešvých trubek Jt 40. (F/Δ v N/mm a σ_{OR}/Δ v MPa/mm)

J_s	A [mm]	1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 200	4 000	5 000	6 300
40	F/Δ σ_{OR}/Δ	18,47 3,34	10,95 2,38	6,08 1,67	3,57 1,23	2,02 0,846	1,13 0,566			
50	F/Δ σ_{OR}/Δ	19,35 3,42	22,5 2,42	12,6 1,68	7,46 1,224	4,41 0,902	2,44 0,63			
65	F/Δ σ_{OR}/Δ		39,03 2,54	22,2 1,822	13,3 1,395	7,92 1,00	4,46 0,706			
80	F/Δ σ_{OR}/Δ			37,7 2,05	22,5 1,53	13,4 1,106	7,55 0,784	4,47 0,579		
100	F/Δ σ_{OR}/Δ				38,83 1,584	23,18 1,188	13,09 0,840	7,79 0,607	4,62 0,450	
125	F/Δ σ_{OR}/Δ					32,35 1,179	18,43 0,845	11,08 0,623	6,65 0,464	
150	F/Δ σ_{OR}/Δ					53,1 1,255	30,2 0,886	18,17 0,663	10,93 0,490	6,44 0,361
(175)	F/Δ σ_{OR}/Δ					102,5 1,369	58,22 0,967	35,02 0,717	21,09 0,532	12,46 0,392
200	F/Δ σ_{OR}/Δ						82,33 1,002	49,45 0,739	27,76 0,554	17,60 0,409
(225)	F/Δ σ_{OR}/Δ						113,5 1,058	68,0 0,784	40,9 0,584	24,18 0,431
250	F/Δ σ_{OR}/Δ						135,5 1,126	81,2 0,824	48,8 0,609	28,88 0,454
300	F/Δ σ_{OR}/Δ						232,1 1,191	138,4 0,869	82,77 0,648	48,85 0,478
350	F/Δ σ_{OR}/Δ						403,7 1,232	239,9 0,930	143,1 0,685	84,19 0,503

● Prosklená průčelí „bez oken“

— jeden ze současných proudů světového vývoje architektury — byla realizována i na několika ne bezvýznamných objektech u nás. Z dnešního pohledu nejsou tyto realizace nijak šťastné (Svobodné slovo, září 1983).

Prosklená průčelí vyzadují (z hlediska osvětlování) pečlivou údržbu. Čištění vnitřního povrchu skleněných ploch ve zcela klimatizovaných budovách častěji než jinde nutné není — při důsledném použití tzv. malé mechanizace (spec. rozmývání a použití gumové stěrky) záležitostí ani nákladou, ani příliš pracnou. Složitějším a neřešeným problémem je údržba okenních žaluzií. Ta má svoje počátky ve výrobě, v kvalitě výrobků, jejich vhodnosti, pořizovací ceně atd. Přes nesprávné umístění za skleněným průčelím uvnitř budov tlumi žaluzie poněkud účinky přímého oslunění, a tedy i přehřívání prostorů a jsou v budovách bezpodmínečně nutné.

Čištění prosklených průčelí zvenku je problém: děš nám nepomáhá (ale naopak — je lepidlem nečistot) a znečištění ovzduší je tak specifické a tak mocné, že jen ruce čističů s malou mechanizací mohou udřízen prosklení průhledné. Konstrukce pro přístupnost skleněných ploch jsou dovozní, dobré však vyřešené — až na nutná omezení provozní: ta plynou jednak z nedostatku pracovních sil, jednak z plynulosti údržby těchto konstrukcí a na ní navazujících kontrol bezpečnosti provozu a nakonec provozními omezeními (časovým činitelem): konstrukce jsou za nepříznivých klimatických podmínek nepoužitelné. Takhle se stalo pravidlem, že výčištění skel z obou stran se současně nikdy nepovede a průhlednost (propustnost) je omezena. Ještě něco nutno poznamenat: na prosklených průčelích je mnoho míst (z čí asi viny?) zcela nepřístupných, a tedy zřetelně „zapomenutých“.

Výstavba výškových klimatizovaných budov nebude ani v dohledné době vyřešena. Kromě nepředvídaných nákladů na provoz klimatizace (energeticky velmi nákladný), výdaje za čištění oken (i to nedokonalé) jsou stříží únosné — to vše nehledě na požadavky na devizy na nákup dílů a celých konstrukcí na čištění. A znečištění ovzduší dále narůstá. Je tedy výstavba takových objektů pokrokem a přínosem společnosti?

(LCh)

● DULUX—OSRAM

kompaktní zářivky se 70—80% úsporou elektrické energie zavádí do výroby také Osram v NSR: řada 7, 9 a 11 W — světelné výkony 57, 67 a 82 lm/W (vč. 4 W předrádníků).

Úspora provozních nákladů je zřetelně veliká.

Barva světla nových zdrojů asi jako u žárovky (2700 K), nevýhodou je speciální patice — ovšem v ní jsou zabudovány integrované miniaturizované předrádníky.

Kompaktní zářivky (český termín zatím nemáme — snad spojité, zdvojené) jsou světelné zdroje, které mohou silně ovlivnit používání a dosavadní rozšíření žárovek: mají malou spotřebu elektrické energie, velký světelný výkon, vhodnou barvu světla (žárovkovou) a světlo stálé (nemíšá, při zažehování neblíká). Tvarové jsou to dvě souběžně situované trubičky, na jednom konci spojené (tak, jako by jediná trubička byla pravouhlé ohnuta o 180° — u Philipsu je tu můstek) a na druhém konci ve společné patici. Jednoduchý konstrukční prvek do rekonstruovaných stávajících svítidel a s další předností: již v počátku existuje dostupná řada svítidel užitkových i dekorativních (i uličních) pro osvětlení celkové i místní. To vše dohromady dělá ten krok kupředu, který si ceníme, i když cena je několikanásobná, a proto bude zpočátku rozšířování brzdit a s počtem vyrobených kusů klesat.

Lze se důvodně domnívat, že světelná technika v nových zdrojích na principu minizářivek pokročila vpřed, že lze hovořit o nové generaci světelných zdrojů i pro bytové a občanské stavby a že lze nadále sporit el. energii. My jsme na tom v bytové oblasti zatím tak, že na úspory při zachování světelného mikroklimatu nemůžeme pomýšlet. Objeví-li se naše ohlašované výrobky do 3 let, bude to úspěch a jejich rozšíření do 5 let lze jen stěží očekávat. Ale hlavně: bude nové zdroje kam instalovat nebo se bude opakovat situace se sodíkovými výbojkami?

(LCh)

● Rostoucí trh zařízení pro větrání stájí

Více než 30 000 zařízení pro větrání stájí „Fristamat“ se třemi až čtyřmi ventilátory dodala po světě fa NORDISK-Ventilator od r. 1967. Specialitou zařízení je patentově chráněná vyústka s 12 stavitelnými dýzami. Touto vyústatkou se dá bez ohledu na tvar stáje jednoduše rozdělit přiváděný vzduch. V důsledku této přizpůsobivosti a automatické regulace může být systém použit pro jakákoliv hospodářská zvířata. Další předností systému je použití lehkých, korozivzdorných a izolačních plastických materiálů, které také omezují kondenzaci.

Větrání tohoto druhu, zkombinované se zpětným získáváním tepla, bude čím dálé tím více nabývat na významu, vzhledem ke stoupajícím cenám energie na jedné straně a masa na druhé straně.

CCI 2/83

(Ku)

VZDUCHOTECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ PRO LÁZNĚ POVRCHOVÝCH ÚPRAV (POKRAČOVÁNÍ)

Ing. Leopold Kubíček

5. Výpočet zařízení

Průtok odsávaného vzduchu závisí na stupni globálního ohrožení a způsobu řešení odsávacího zařízení.

Při návrhu nového zařízení je v prvé řadě třeba vycházet z analýzy zdravotního ohrožení a přitom se nesmí přehlížet intenzita vzdušných proudů nad lázněmi, zejména tam, kde zkušenosti získané v podobných případech ukázaly, že snížení průvanů v okolí je obtížné a nejisté. Údaje potřebného průtoku odsávaného vzduchu jsou vztaženy na vzduch o hustotě 1,2 kg/m³.

5.1 Odsávané skříně

V tomto případě potřebný průtok vzduchu je dán celkovou plochou otvorů ve skříně a měrným objemovým průtokem v nich, takže

$$V = Sq, \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

kde S = celková plocha otvorů (včetně netěností) [m²],

q = měrný objemový průtok těmito otvary [m³/s m²].

Hodnoty q se volí podle tab. 4.

5.2 Štěrbinové odsávání

V tomto případě průtok odsávaného vzduchu je dán součinem povrchu lázně (popřípadě zvětšeného o podíl připadající na okraje nádrže) a měrného průtoku vzduchu vztaženého na jednotku tohoto povrchu:

$$V = Sq, \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

kde S = povrch lázně [m²],

q = měrný průtok vzduchu vztažený na povrch lázně [m³/s m²].

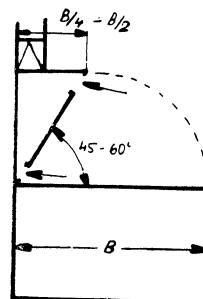
Hodnoty q se volí podle tab. 5. V poměru B/L v této tabulce je hodnota B rovná světlé šířce vany u jednostranného a polovině šířky u oboustranného bočního odsávání. Do rozmeru B u bočního odsávání se počítá popřípadě i šířka okraje, pokud ústí štěrbiny nelícuje s vnitřním okrajem nádrže. Hodnota L je délka vany — strana, podle níž je umístěno sací potrubí se štěrbinami.

U kruhových nádrží, pokud je odsávání na jedné polovině obvodu, platí hodnoty z tab. 5 pro $B/L = 1$, pokud je na větší části obvodu, pak pro $B/L = 0,5$.

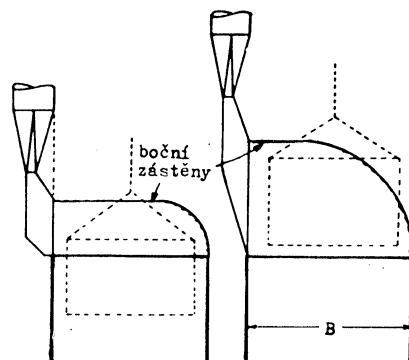
Záštěna umístěná nad jednou stranou lázně (na které se odsává) tak, aby bezprostředně navazovala na štěrbinový sací kanál, nebo lázeň umístěná těsně u stěny, snižuje vý-

znamně měrný průtok vzduchu, jak je též patrné z tab. 5.

Jiné případy řešení, popřípadě úprav jednostranného bočního odsávání jsou na obr. 8, kde se jedná o zkosenou sací komoru nebo na obr. 9, kde jsou ukázky doporučeného řešení



Obr. 8. Štěrbinové odsávání boční se zkosenou sací komorou



Obr. 9. Jednostranné boční odsávání s postranními zástěnami

jednostranného bočního odsávání s postranními zástěnami — vlevo pro případ, že ponorný koš nezůstává nad lázní — vpravo, pokud ponorný koš se nechává odkapávat.

5.3 Odsávání s přefukem

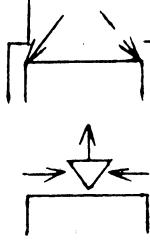
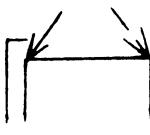
Dimenzování zde vychází z těchto údajů:
— průtok odsávaného vzduchu se volí poloviční ve srovnání s odpovídajícím bočním jednostranným odsáváním,

— průtok vyfukovaného vzduchu má činit 0,025 m³/s m² lázně.

Tab. 4. Měrný objemový průtok q [$\text{m}^3/\text{s m}^2$] otvory odsávaných skříní a po obvodě střešovitých sacích nástavců při klidném okolním vzduchu

Třída ohrožení při klidném okolním vzduchu	Stupeň globálního ohrožení	Odsávané skříně		Střešovité nástavce	
		1 strana otevřena	2 strany otevřeny	3 strany otevřeny	4 strany otevřeny
A1, A2	I	0,5	0,75	x	x
A3, B1, B2, C1	II	0,37	0,5	x	x
A4, B3, C2	III	0,33	0,45	0,5	0,75
B4, C3	IV	0,25	0,37	0,37	0,63

Tab. 5. Měrný objemový průtok vzduchu q [$\text{m}^3/\text{s m}^2$] vztažený na povrch lázně u štěrbinového odsávání při klidném vzduchu nad hladinou lázně

Systém	Schéma	Stupeň	Třída globálního ohrožení	B/L				
				$\leq 0,1$	$> 0,1$ $\leq 0,25$	$> 0,25$ $\leq 0,5$	$> 0,5$ ≤ 1	$> 1)$ ≤ 2
boční odsávání se záštění nou a odsávání střední		I	A1, A2	0,75	0,95	1,15	1,30	1,50
		II	A3, B1, B2, C1	0,50	0,65	0,75	0,90	1,00
		III	A4, B3, C2	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75
		IV	B4, C3	0,25	0,30	0,35	0,45	0,50
boční odsávání bez záštění		I	A1, A2	1,15	1,30	1,50	1,70	1,90
		II	A3, B1, B2, C1	0,75	0,90	1,00	1,15	1,25
		III	A4, B3, C2	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95
		IV	B4, C3	0,35	0,45	0,50	0,55	0,65

1) jen výjimečně

Jestliže u řady stávajících odsávání s přefukem není přívod a odvod vzduchu sladěn, je nutné zaregulovat objemový průtok, po případě nasměrovat vyfukovaný proud vzduchu. Regulace má pracovat v závislosti na referenčním statickém tlaku. U zařízení se slabým odsáváním je většinou možné snížit průtok přiváděného vzduchu.

Sírka výfukové štěrbiny má být taková, aby střední výfuková rychlosť byla asi 10 m/s , přičemž rychlosť v tlakové komoře nemá překročit polovinu výfukové rychlosti. Výška sací komory má být asi čtvrtina šířky nádrže B (obr. 10). Tyto údaje platí, pokud sírka vany B nepřekročí 2 m . Pro větší šírky je třeba si funkci zařízení ověřit na modelu.



Obr. 10. Odsávání s přefukem — dimenzování

5.4 Celkové větrání

Správné dimenzování celkového větrání je závislé na mnoha činitelích, které nelze většinou jednoduše stanovit, jako:

- počet, rozložení a produkce zdrojů škodlivin,
- jedovatost škodlivin,
- vliv místních meteorologických podmínek v případě přirozeného přívodu nebo odvodu vzduchu,
- sladění přívodu a odvodu vzduchu v závislosti na rozmištění zdrojů škodlivin.

Je velmi obtížné stanovit potřebný průtok vyměňovaného vzduchu. Přitom je si třeba uvědomit, že výpočet zařízení na celkové větrání musí být v souladu s potřebou výměny vzduchu v celé provozovně.

Není-li k dispozici dostatek údajů, o které bylo možno se při výpočtu celkového větrání opřít, nedoporučuje se tohoto způsobu větrání použít. Také vycházet z empirických údajů výměny vzduchu pro různé druhy průmyslových provozů je nebezpečné, protože jedna a táz škodlivina potřebuje různou výměnu vzduchu v závislosti na kubaturě místnosti, v níž se její zdroje nacházejí. Účinnost celkového větrání závisí významnou měrou i na distribuci vzduchu ve větrané místnosti.

6. Příklady

6.1 Odsávání skříně

Určit potřebný průtok vzduchu pro odsávanou skříně tunelového typu (viz obr. 1) nad chromovací lázní o rozměrech 4×1 m. Teplota lázně je 40°C , stoupající plyny nejsou narušovány průvany. Plocha obou čelních otvorů činí celkem 3 m^2 .

Nejprve zjistíme na základě rozboru situace, že jde o případ třídy ohrožení A1 a tedy stupně globálního ohrožení I. Tab. 3 doporučuje na základě toho použít odsávané skříně. Měrný objemový průtok v otvorech je dán podle tab. 4 hodnotou $0,75 \text{ m}^3/\text{s m}^2$ při klidném okolním vzduchu.

Celkový objemový průtok je pak

$$V = Sq = 3 \cdot 0,75 = \\ = 2,25 \text{ m}^3/\text{s tj. } 8100 \text{ m}^3/\text{h.}$$

6.2 Odsávání střechovitými nástavci

Určit potřebný průtok vzduchu střechovitým sacím nástavcem ve výši $H = 1,2$ m nad elektrolytickou odmašťovací lázní čtvercového půdorysu o straně $B = 1$ m, při teplotě lázně rovné teplotě okolí a při klidném okolním vzduchu.

Otvor sacího nástavce zvolíme tak veliký, aby na každé straně přesahoval nádrž o $0,5$ m, také jeho strana $A = 2$ m.

Na základě rozboru zjistíme, že se jedná o případ třídy ohrožení C2 a tedy o stupeň globálního ohrožení III. I když tab. 3 dává přednost odsávaným skříním nebo štěrbinovému bočnímu odsávání, připouští použití střechovitého sacího nástavce. Vzhledem ke klidnému okolnímu vzduchu a s ohledem na danou situaci přichází v úvahu nástavec s celým obvodem otevřeným.

Měrný objemový průtok na jednotku plochy otevřeného obvodu je podle tab. 4 doporučován

$0,75 \text{ m}^3/\text{s m}^2$ a tedy celkový potřebný průtok odsávaného vzduchu pro

$$S = 4 \frac{A + B}{2} \sqrt{H^2 + \left(\frac{A - B}{2}\right)^2} = \\ = 4 \cdot 1,5 \sqrt{1,2^2 + 0,5^2} = 7,8 \text{ m}^2$$

je pak

$$V = Sq = 7,8 \cdot 0,75 = 5,85 \text{ m}^3/\text{s,} \\ \text{tj. } 31\,060 \text{ m}^3/\text{h.}$$

6.3 Boční odsávání

Určit potřebný průtok vzduchu pro jednostranné boční odsávání pro lázeň s kyselinou sírovou na odstraňování niklového povlaku. Lázeň má rozměry $B \times L = 0,5 \times 1,5$ m. Kolem lázně jsou slabé průvany.

Rozboru ukazuje, že v daném případě se jedná o třídu ohrožení B3, což by pro případ klidného okolního vzduchu znamenalo stupeň globálního ohrožení III. Protože ale je kolem lázně slabé proudění vzduchu, je třeba uvažovat stupeň ohrožení vyšší, a to II. Podle tab. 3 jsou možné tři typy zařízení. Protože zde z technických důvodů nemí možné plné zakrytí lázně, volba padne na štěrbinové odsávání. Podle tab. 5 je možný průtok vzduchu připadající na 1 m^2 povrchu lázně $0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ po poměru $B/L = 0,5/1,5 = 0,33$. Celkový potřebný průtok odsávaného vzduchu je

$$V = Sq = 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,75 = 0,56 \text{ m}^3/\text{s,} \\ \text{tj. asi } 2000 \text{ m}^3/\text{h}$$

6.4 Odsávání s přefukem

Uvažujeme poniklovací lázeň o teplotě 60°C o rozměrech $B \times L = 1,5 \times 4$ m, jestliže v okolí lázně nejsou rušivé vzduchové proudy. Na základě rozboru zde jde o třídu ohrožení A2 a tedy o stupeň globálního ohrožení I, je-li okolní vzduch klidný. Podle tab. 3 je odsávání s přefukem použitelné a v daném případě možné, protože proud vyfukovaného vzduchu je zde jen málo narušován při spouštění a vyjímání předmětu.

Potřebný průtok vzduchu vychází z polovičního potřebného průtoku u jednostranného bočního odsávání, kde pro poměr $B/L = 1,5/4 = 0,37$ nalezneme v tab. 5 hodnotu $q = 1,5 \text{ m}^3/\text{s m}^2$ a tedy

$$V = 0,5 \cdot S \cdot q = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ m}^3/\text{s.}$$

Výška sací komory je rovná čtvrtině šířky lázně, tj. $0,25 B$, což představuje 375 mm. Celková výška odsávacích štěrbin je pak pro zvolenou sací rychlosť, např. 10 m/s

$$\Sigma \delta_0 = \frac{V}{Lv} = \frac{4,5}{4 \cdot 10} = 0,112 \text{ m,}$$

což lze např. řešit dvěma štěrbinami nad sebou o šířce 60 mm. Celkový průtok vyfukovaného vzduchu při měrném průtoku $0,025 \text{ m}^3/\text{s m}^2$ je

$$V_v = 4 \cdot 1,5 \cdot 0,025 = 0,15 \text{ m}^2/\text{s, tj. } 540 \text{ m}^3/\text{h.}$$

Šířka výfukové štěrbiny se vypočítá z dopperené výfukové rychlosti 10 m/s

$$\dot{s}_v = \frac{0,15}{4 \cdot 10} = 0,0037 \text{ m, tj. asi } 4 \text{ mm.}$$

(Poznámka recenzenta: Šíře 4 mm je příliš malá. Z výrobních důvodů se doporučuje alespoň 10 mm.)

Před uvedením zařízení do provozu se výfukované množství pokusně zareguluje.

7. Zařízení pro úhradu vzduchu

Vzduch odváděný odsávacím zařízením musí být nahrazen odpovídajícím přívodem vzduchu, aby byla zajištěna dobrá účinnost celého systému. Nucený přívod vzduchu má za úkol potlačit:

- průvany ode dveří a oken,
- rozptýlení škodlivin po prostoru dílny,
- narušení pohody prostředí.

Je třeba dát přednost nucenému přívodu vzduchu, neboť umožňuje úpravu přiváděného vzduchu a jeho optimální rozdělení.

Ve většině případů se navrhuje přívod vyvážený s odvodem vzduchu a k němu se případně přidává množství potřebné pro výrobní procesy nebo spalování. V některých případech je požadován přívod vzduchu asi o 10 % větší, tak aby se zahrnuly eventuální modifikace větrání. Požadavek rovnotlaku nelze dodržovat, je-li místo, kde se zdrojí škodlivin spojena otvory se sousedními čistými prostory. V tomto případě musí být v místnosti zdrojů udržován podtlak, aby se zabránilo rozptylování nečistot do sousedství. Přiváděný vzduch má být pokud možno rovnoměrně rozložen po provozovně, pokud jsou i zdroje škodlivin rozmištěny po celé dílně, aby všeude rozdělil škodliviny, které odsávací zařízení nezachytí. Způsob řešení přívodu vzduchu závisí na funkci zařízení a místní dispozici. Všeobecně platí pravidlo, že čerstvý vzduch má být směrován do dýchací zóny pracovníků.

8. Likvidace škodlivin

8.1 Detoxikace kapalných škodlivin

Předpisy, podle druhu škodliviny, požadují detoxikaci roztoků před jejich vypuštěním do kanalizační sítě.

To vyžaduje někdy použití chemikálií, které pak vedou k tvorbě a úniku škodlivin do atmosféry. Nádoby na uskladnění chemikálií, jakož i použitých roztoků před a po jejich neutralizaci, musí být rovněž odsávány jako vlastní lázně, přičemž určení třídy ohrožení závisí na používaných chemikáliích.

Při této příležitosti je třeba zdůraznit nutnost přísné kontroly, aby bylo vyloučeno jakékoli náhodné smísení látek nebo lázní, které by mohlo vést k silnému vývinu vysoce jedovatých škodlivin, a tyto by pak nemohly být zachyceny odsávacím zařízením (např. kyanidové lázně a kyseliny působí vývin kyanovodíku, javelský louh a kyseliny vývin chromu apod.).

8.2 Čištění unikajících plynů

Čištění unikajících plynů nebývá zpravidla požadováno. Po zachycení odsávacím zařízením bývají škodliviny vyvedeny přímo ven. Proto je třeba dbát na to, aby výfuk vzduchu se škodlivinami se nenacházel v blízkosti násávacích otvorů větracího vzduchu. U kapalných aerosolů bývá někdy výhodné jejich zachycování z hlediska jejich opětného použití.

9. Kontrola zařízení

Kontrola zařízení (odsávacího nebo celkového větrání) má být prováděna pravidelně od okamžiku jeho uvedení do provozu. Při uvádění do provozu má být provedeno podrobné — garanční měření, aby se zařízení zaregulovalo a zjistilo, zda jeho parametry odpovídají projektovaným. Kontrolní měření během provozu mají být jednoduchá, aby se mohla provádět rychle. Kontrolované parametry jsou především objemové průtoky a statické tlaky v jednotlivých částech zařízení a rychlosť proudění vzduchu na pracovišti.

Tab. 6 uvádí hlavní veličiny, které se mají kontrolovat a frekvenci kontrol. Ze všech měření je měření statického tlaku nejjednodušší a může je provádět i nezaškolený. Přitom ve všech bodech zařízení souvisí statický tlak s objemovým průtokem a tak na základě jeho měření je možno určit příslušné objemové průtoky. K tomu je třeba v průběhu garančních měření, která provádějí odborníci, zaznamenávat současně se zjištěvanými objemovými průtoky v jednotlivých průřezech (měřicích místech) i příslušné statické tlaky. Pak během provozu zařízení (pokud ovšem nedošlo k nějaké změně v dispozici zařízení) podle potřeby postačí změřit statické tlaky v těchto měřicích místech.

Z naměřených hodnot lze pak vyčíslet objemové průtoky

$$V_p = V_g \sqrt{\frac{p_{sp}}{p_{sg}}},$$

kde značí V = objemové průtoky

p = statické tlaky

indexy g = při garančním měření

p = při provozním měření.

Měření statického tlaku se provádí manometry, z nichž nejjednodušší jsou U -trubice.

Všechny údaje týkající se zařízení mají být zaznamenávány, zejména pak výsledky jednotlivých měření. V dokumentaci zařízení má být kromě jiného:

- dispozice zařízení s udáním měřicích míst,
- projektované parametry,
- hodnoty naměřené při garančních zkouškách,
- záznamy o údržbě — plán, realizace včetně dat,
- provedené změny na zařízení.

Tab. 6. Kontroly zařízení pro lázně povrchových úprav

Náplní kontroly	Předmět, resp. způsob kontroly	Prostředky	Provádění kontroly	
			při uvádění do provozu	během provozu
stupeň znečištění	koncentrace škodlivin před a po instalaci zařízení	měřicí přístroje podle škodliviny	ano, jako referenční	pravidelně a v případě změny na zařízení
objemový průtok (vzduchový výkon)	rozložení rychlostí v potrubí	Prantllova trubice anemometr	ano	pravidelně a v případě změny na zařízení
	rychlostní pole sacích otvorů	anemometr	pokud nestačí měření Prantllovoou trubicí	
	technikou značkování plynů	snímač podle značkovací látky	nejsou-li přímé dlouhé úseky potrubí	
	rychlosť proudění v přívaděčích otvorech a na pracovištích	anemometr	ano	v případě změn rozměrů resp. umístění otvorů ve stavbě
změny v prostoru	změny statického tlaku a na pracovištích	sonda statického tlaku a manometr	ano, jako referenční	pravidelně a často, např. za 2—3 měsíce
změny objemového protoku	otáčkoměr ampérmetr	ano	v případě poklesu výkonu zařízení	
parametry ventilátoru	technikou značkování plynů	snímač podle značkovací látky	doporučuje se	doporučuje se
účinnost zachycování škodlivin	zviditelněním	vývěře kouře	ano	pravidelně
účinnost zařízení				

PÁTÉ VYDÁNÍ NORMY DIN 4701 „PRAVIDLA PRO VÝPOČET TEPELNÉ POTŘEBY BUDOV“

V časopise Heizung, Lüftung/Klimatechnik, Haustechnik č. 9/82 byla otištěna zpráva *H. Feustela* ze zasedání normalizačního výboru pro vytápění a vzduchotechniku, kde přední pracovníci podali vysvětlení k novelizovanému – pátému vydání normy DIN 4701 „Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden“. Vzhledem k tomu, že klimatické podmínky v ČSSR jsou obdobné jako v NSR a vývoj norem tohoto druhu jde rychle kůže (nedávno vyšla revizovaná čs. norma ČSN 06 0210) považujeme za účelné o tom informovat i naše čtenáře.

Z historie normy

Norma DIN 4701 je jedna z nejstarších ve svém oboru. První vydání vyšlo v r. 1929 a obsahovalo kromě směrnic pro výpočet potřeby tepla také údaje pro výpočet kotlů a otopných těles. Druhé vydání vyšlo v r. 1944 a od prvého se lišilo především v tom, že byly z něho vypuštěny údaje o kotlích a otopných tělesech, které dostaly samostatné normy (DIN 4702 a 4703). Třetí vydání z r. 1947 nedoznalo v technické části žádných změn a v klimatické části bylo omezeno jen na území NSR.

Ve vydání z r. 1944 byly poprvé uvažovány fyzikální zákonitosti. Skutečné chování stavebních materiálů s přihlédnutím k obsahu vlhkosti při určování součinitele tepelné vodivosti bylo poprvé podchyceno ve čtvrtém vydání z r. 1959. Současně byla tehdy norma sladěna s normou DIN 4108 „Tepelná ochrana u výškových budov“ a doplněna o hodnoty „*k*“ pro nové stavební konstrukce. Konečně k výpočtu potřeby transmisního tepla byl připojen ještě výpočet potřeby tepla pro větrání, který nahradil dosavadní přirážky na vítr.

Přepracování 4. vydání započalo v r. 1978 prvním návrhem, ve kterém byla na jedné straně odstraněna přirážka na přerušení provozu a naproti tomu podstatně zvýšena přirážka na chladné venkovní stěny. Výpočet potřeby tepla pro větrání byl nyní umožněn i pro výškové domy. Do návrhu byl zahrnut i výpočet odvětrání sanitárních místností uvnitř budovy. Poprvé byly také do výpočtu pojaty vztahy (komínové efekty), které mají význam zejména u výškových budov.

Novelizované vydání

Nová norma, po připominkovém řízení, je rozdělena do dvou částí: část 1. Základy výpočtů, část 2. Tabulky, obrázky a algoritmy. Dodatečným přidáním algoritmů do tabulkové části normy bylo vyhověno přání některých uživatelů zahrnout metody výpočtů vhodné pro zpracování počítačem. Oproti návrhu z r. 1978 byla přirážka na studené vnější plochy interpretována jako diferenční součinitel prostupu tepla. Vliv slunečního záření

je nyní vyjadřován srážkou ze součinitele „*k*“ pro okno a zvýšením normalizované venkovní teploty v závislosti na masivnosti stavby. Dále obsahuje nové vydání postup výpočtu, s nímž se dá zjistit celková tepelná potřeba budovy, potřebná pro dimenzování vytápěcího zařízení a k výpočtu celkové roční potřeby tepla.

Potřeba tepla pro větrání

Teplo potřebné k ohřevu hmoty vzduchu proudícího do prostoru z výchozí teploty na požadovanou teplotu místo je v normě označeno jako potřeba tepla pro větrání (Lüftungswärmeverbrauch). Pohonné silou pro pohyb přívaděného vzduchu jsou tlakové rozdíly, které vznikají působením větru, tepelného vztahu nebo vzduchotechnickým zařízením. Přitom průtok vzduchu pronikajícího do budovy je úměrný propustnosti ploch místnost obklopujících. Pro výpočet potřeby tepla pro větrání platí obecně:

$$\dot{Q}_{tv} = V c \varrho (t_i - t_e), \quad (1)$$

kde znamená

\dot{V} = objemový průtok vzduchu pronikajícího do budovy

c = měrná tepelná kapacita vzduchu

ϱ = hustota vzduchu

t = teplota vzduchu

indexy i — pro vnitřní, e — pro vnější

Objemový průtok vzduchu dá se určit z tlakového rozdílu na obou stranách stavebního prvku a jeho propustnosti (součinitel propustnosti spár krát jejich délka):

$$\dot{V} = \Sigma (al) (p_e - p_i)^n, \quad (2)$$

kde a = součinitel propustnosti spár,

l = délka spár,

p = tlak vzduchu,

n = exponent.

Z těchto dvou základních rovnic byla odvozena rovnice pro výpočet potřeby tepla pro větrání ve 4. vydání. Z poznatku, že tlakové rozdíly u kolmo ofukovaných budov vykazují největší hodnoty a že současně je možno omezit půdorys budov na dva základní druhy — osamocený a rádový dům — vycházela pro potřebu tepla pro větrání tato rovnice:

$$\dot{Q}_v = \Sigma (al)_A RH(t_i - t_e) z_R, \quad (3)$$

kde R = charakteristická veličina zohledňující vnitřní odpory budovy,

H = charakteristická veličina zohledňující účinek (rychlosť) větru v závislosti na druhu budovy,

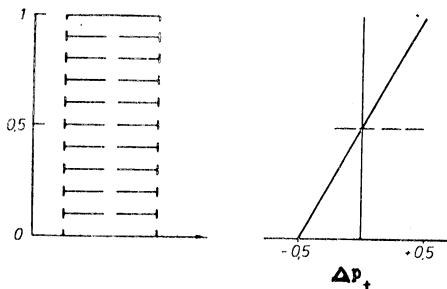
z_R = přirážka na okna umístěná bezprostředně v rozích místností,

A = index pro ofukovanou stěnu budovy.

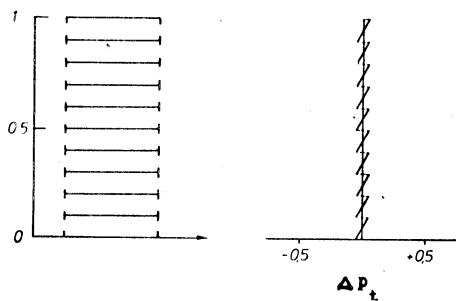
Protože je známo, že rychlosť větrů stoupá s výškou budovy nad terénem a u výškových budov je třeba brát v úvahu termické vztahy, byly v návrhu 5. vydání do výpočtu zavedeny korekční součinitele na výšku. Přitom je třeba mít na paměti, že v důsledku komínového efektu může i na straně odvrácené větru vnikat ve spodní části do budovy vzduch.

Aby se určila maximální potřeba tepla pro větrání určitého prostoru, byly dodatečně k oběma základním druhům budov přiřazené ještě dva charakteristické typy domů, které je možno považovat za mezní případy současných budov, a to budovy tzv. šachetového typu a poschodového typu. Rozlišujícím čini-

budova šachetového typu



budova poschodového typu



Obr. 1. Průběh tlaků u dvou základních typů budov.

telem je vzájemná propustnost jednotlivých podlaží. Oba dva případy jsou znázorněny na obr. 1 spolu s průběhem rozdílů tlaků Δp_t způsobených rozdíly teplot. Zatím co u budov šachetového typu je v nejspodnější části výraznější podtlak, než takový, který by odpovídal nerušenému ofukování zvenčí, a který je často i pod hodnotou podtlaku na závětrné straně, je u poschodového typu budovy termický vztak příslušný pouze výše jednoho podlaží.

Normalizovaná potřeba tepla pro větrání

se nyní určí z maxima vypočtených hodnot tepelné potřeby toho kterého typu, popřípadě z 0,5 násobné výměny venkovního vzduchu v místnostech. Pro výpočet potřeby tepla slouží nyní tyto rovnice:

$$Q_{V\varphi N} = [\varepsilon_{sn} \sum (a \cdot l)_n + \varepsilon_{sz} \sum (a \cdot l) H] \cdot R(t_{IN} - t_{eN}) \quad (4)$$

pro budovy poschodového typu:

$$Q_{V,pN} = \varepsilon_{pn} \sum (a \cdot l)_n H \cdot R(t_{IN} - T_{teN}), \quad (5)$$

kde ε = korekční faktor na výšku budovy, indexy s — pro šachetový typ,

p — pro poschodový typ budovy,
N — pro normalizované hodnoty,
n — pro návětrnou stranu,
z — pro závětrnou stranu.

Venkovní teplota

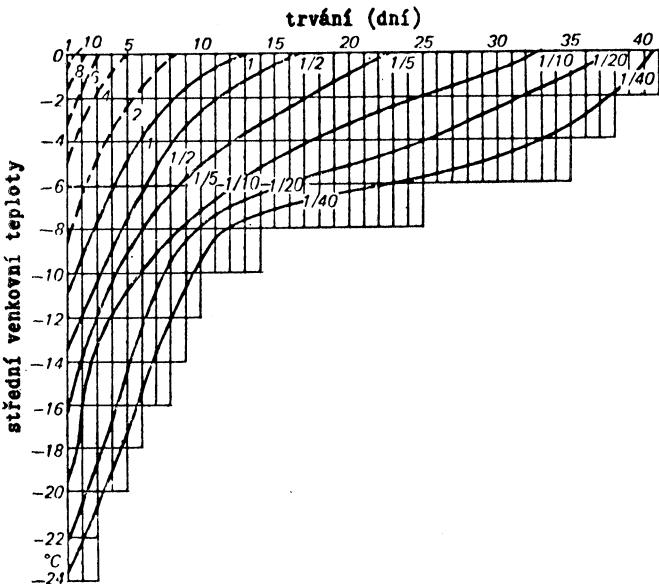
Pro výpočet normalizované potřeby tepla podle návrhu z r. 1978 byl předpokládán stacionární stav. Přitom pro výpočet potřebná normalizovaná venkovní teplota je veličinou, která spočívá na meteoreologických pozorování, přičemž byla normalizačním výborem stanovena i její četnost a trvání. Závislost venkovních teplot na době jejich trvání (dní) a četnosti ukazuje diagram na obr. 2, který byl sestaven na základě měření z let 1891 až 1930 pro město Lübeck.

Reálnější je nestacionární průběh venkovní teploty, a to jak v důsledku denního průběhu, tak i neperiodickými změnami, jako např. před začátkem chladného období. Protože denní průběh venkovní teploty v zimě je mnohem méně výrazný než v létě, můžeme ho zanedbat pro určení potřeby tepla budovy normálního provedení, vyjdeme-li ze středních denních teplot.

Přechod od vyšších teplot před chladným obdobím na hodnoty v tomto období nastává zpravidla v krátké době. Tlumící účinek akumulační schopnosti stavby může tím více působit na maximální potřebu tepla uvnitř chladného období, čím kratší je jeho trvání, protože v tom případě nemusí být vůbec dosaženo tepelné potřeby příslušné střední venkovní teplotě v chladném období.

Při použití stacionárního výpočtu můžeme vycházet z toho, že jako normalizovaná venkovní teplota není skutečná střední venkovní teplota během chladného období, ale poněkud vyšší teplota, jejíž výše závisí od akumulační schopnosti budovy. Důležité přitom je, že se při extrémních špičkách chladu připouští určitý pokles vnitřní teploty, aby se využila rozhodující akumulační schopnost vnitřních částí stavby.

Jako významná veličina pro akumulační schopnost byla definována „akumulační hmota stavby, vztázená k vnejším plochám“, která představuje dobré přiblížení pro poměr akumulační schopnosti prostoru k jeho okamžitým tepelným ztrátám, takže:



Obr. 2. Střední hodnoty venkovních teplot v zimním období v závislosti na době jejich trvání a četnosti.

$$\frac{m}{\sum S_e} = \frac{(0,5m_0 + 2,5m_d + m_z)_e}{\sum S_e} + \\ + \frac{0,5(0,5m_0 + 2,5m_d + m_z)_i}{\sum S_e}, \quad (6)$$

kde m = hmotnost stavby
 S_e = vnější plochy stavby
 indexy o — pro ocel,
 d — pro dřevo,
 z — pro zbytek,
 tj. anorganické stavební materiály.

Koeficienty u hmot oceli a dřeva v rovnici 6 odpovídají poměrům specifických tepelných jímacostí oceli, popřípadě dřeva k anorganickým stavebním materiálům. Akumulačníschopnosti vnitřních stěn daného prostoru přispívají jednak polovinou a proto jsou tyto hodnoty násobeny součinitelem 0,5.

Na základě výsledků rozsáhlých výzkumů byly v novém vydání takto odstupňovány korekce na venkovní teplotu Δt_e pro:
 lehké stavby

$$\frac{m}{\sum S_e} < 600 \text{ kg/m}^2 \dots \Delta t_e = 0 \text{ K}$$

středně těžké stavby

$$\frac{m}{\sum S_e} = 600 \text{ až } 1400 \text{ kg/m}^2 \dots \Delta t_e = 2 \text{ K}$$

těžké stavby

$$\frac{m}{\sum S_e} > 1400 \text{ kg/m}^2 \dots \Delta t_e = 4 \text{ K}$$

Normalizovaná venkovní teplota pak v novém vydání je dána rovnicí:

$$t_{eN} = t_e + \Delta t_e, \quad (7)$$

kde t_e = venkovní teplota z tabulkové části normy.

Korekce na venkovní teplotu se určí najednou pro celou budovu, přičemž se vychází z nejpříznivější místořízení s nejvyšše dvěma venkovními stěnami. Přiřazení budovy k určitému stavebnímu druhu se přesto nemusí opírat o početní důkaz. Tyto korekce na venkovní teplotu vycházejí z předpokládaného poklesu vnitřní teploty max. o 1 K v chladném období s normalizovanými venkovními teplotami pro nejpříznivější místořízení s nejvyšše dvěma venkovními stěnami.

Vnitřní teplota

Přirážka na venkovní plochy měla za úkol zajistit příslušné pocítovanou tzv. *normalizovanou vnitřní teplotu* s přihlédnutím k tepelné izolaci daného prostoru. Výsledky různých výzkumů ukázaly, že je účelné stanovit novou přirážku na venkovní plochy v závislosti na součiniteli prostupu tepla venkovních stěn, přičemž tato se stanovuje pro každou odlišnou venkovní stěnu zvláště a ne jako dosud, jednotná pro celý prostor.

Součinitel prostupu tepla

Jestliže je nyní *korekce na venkovní plochy* Δt_e závislá na tepelné izolaci příslušné stěny, je možné ji pak vztáhnout k součiniteli prostupu tepla této stěny, jak ukazuje tabulka:

Korekce na venkovní stěny v závislosti na jejich součiniteli „ k “

Součinitel prostupu tepla (podle DÍN 4108) k_e [W/m ² K]	Korekce Δk_e [W/m ² K]
0,0 až 1,5	0,0
1,6 až 2,5	0,1
2,6 až 3,1	0,2
3,2 až 3,5	0,3

Vliv slunečního záření a s tím spojený teplý zisk byl již zahrnut ve 4. vydání normy i v návrhu k 5. vydání přírážkou k transmisním ztrátám prostoru v závislosti na orientaci oslněné venkovní plochy. Tato přírážka se pohybovala v rozmezí od —0,05 pro jižně orientované stěny až po +0,05 pro stěny obrácené na sever. Protože sluneční záření představuje pro budovu v každém případě zisk tepla, mají z fyzikálního hlediska smysl jen záporné hodnoty přírážky. Odstupňování přírážky vzhledem k orientaci bylo vedenou snahou zrovnoměrnit vytápění jednotlivých prostorů a nikoliv snížit spotřebu tepla v důsledku tepelných zisků od oslnění.

Výzkumy ukázaly, že i ve dnech s normalizovanými venkovními teplotami mají za sluněného dne energetický zisk všechny venkovní stěny. Skutečný tepelný zisk závisí především na stupni zamračení oblohy. Protože se jasně projevil dominující vliv podílu okenní plochy, byla nově zavedena korekce na sluneční záření Δk_{s1} a vztažena k tepelné ztrátě okna. Tato korekce nahradila výše zmíněnou přírážku.

Nový normalizovaný součinitel prostupu tepla venkovních stěn je nyní vyjádřen rovnicí:

$$k_N = k + \Delta k_e + \Delta k_{s1}. \quad (8)$$

Hodnota korekce Δk_{s1} zjištěná pro severní fasádu, která platí i pro všechny ostatní orientace, při běžných konstrukcích oken činí —0,3 W/m² K. (Pozn. red.: Jednotná hodnota Δk_{s1} pro všechny orientace je nelogická).

Potřeba tepla pro krytí transmisních ztrát

Ze zmíněných vlivů, jako jsou akumulační schopnosti budovy, korekce na vnější plochy a korekce na sluneční záření, dá se sestavit rovnice pro normalizovanou potřebu transmisního tepla (tepla pro krytí transmisních ztrát):

$$\dot{Q}_{tN} = [\sum k_f S_f + \sum (k_0 + \Delta k_e + \Delta k_{s1}) S_0]. \quad (9)$$

NOVÝ CIGARETOVÝ FILTR

Firma Brown and Williamson Tobacco Corporation (Kentucky — USA) uspořádala v září 1983 v Praze seminář, na němž její

kde indexy f — pro stěnu (fasádu),
o — pro okno

Nový postup výpočtu má tyto přednosti:
— korekce Δk_e a Δk_{s1} se pro druh oken používají v budově zjistí jen jednou a nikoliv jako u přírážek na orientaci a venkovní plochy pro každou jednotlivou místnost,
— respektuje dominující vliv okenních ploch,
— proti postupu výpočtu z předchozích vydání normy DIN 4701 dochází u nové normy při více odlišně orientovaných oknech jedné místnosti k sumarizaci energetických zisků.

Potřeba tepla budovy

Zatímco se dosud zjišťovala potřeba tepla budovy sumarizací celkové potřeby všech místností, zavádí se v novém vydání tzv. redukční faktor ($f_r < 1$) k současné působícímu podílu tepla potřebného pro větrání s přihlédnutím k tomu, že může být větrem ovlivňována nejvíce jedna polovina budovy.

Normalizovaná potřeba tepla budovy je pak dána rovnicí:

$$\dot{Q}_{bN} = \Sigma \dot{Q}_{tN} + f_r \Sigma \dot{Q}_{vN}. \quad (10)$$

Výhled

Výzkumy ukázaly, že sálavé účinky různých vytápěcích systémů mají protichůdný vliv na potřebu tepla. Vyšší podíl sálání zvyšuje potřebu transmisního tepla v důsledku vyššího přestupu sálavého tepla na venkovních stěnách, ale snižuje potřebu tepla pro větrání v důsledku klesající teploty vzduchu v místnosti. Z toho důvodu mají běžné otopné soustavy (s výjimkou stropního vytápění) jen omezený vliv na potřebu tepla.

Při dnes běžně používaných tepelných izolacích jsou vlivy vytápěcích systémů menší než $\pm 3\%$. Tato tolerance je v mezích přesnosti výpočtu potřeby tepla, takže tepelná potřeba je v podstatě nezávislá na otopném systému.

Nezávisle na tomto je třeba věnovat pozornost, zejména s přihlédnutím k nárůstu nízkoteplotních otopních systémů, vlivu výdaje tepla v souvislosti s teplotou vzduchu v místnosti a povrchovými teplotami okolních ploch. Jeví se účelným zavést „výslednou teplotu“, která by představovala vyvážený střed z teploty vzduchu a střední povrchové teploty okolních ploch. Pro toto výslednou teplotu se dá prokázat, že závisí jen na sálavých vlastnostech otopních ploch a tepelné izolaci stěn. Tyto souvislosti budou podchyceny v připravované 3. části normy DÍN 4701, která se bude zabývat navrhováním otopních ploch.

(Kubíček)

pracovníci a přizvaní experti vysvětlovali výhody nového filtru Actron, kterým jsou nyní opatřeny cigarety značky Barclay.

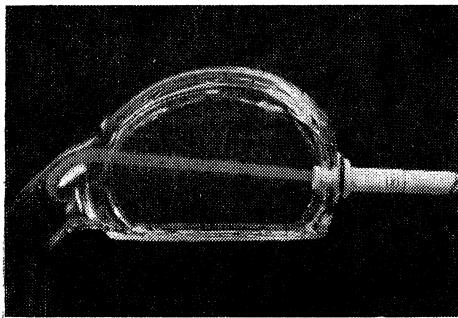
Nový filtr vznikl na základě výsledků výzkumných prací, jejichž záměrem bylo snížit zdravotní riziko kouření snížením množství vdechovaného nikotinu a dehtů. Řešení přinesl snížený průtok dýmu filtrem vlivem přisávání sekundárního vzduchu perforací na obvodu. Prostá perforace by však přinesla zhoršení chutových vlastností, proto byl volen filtr s tvarovaným průřezem, vytvářející čtyři kanálky pro přisávání vzduchu. V ústní dutině nastává pak intenzivní rozptýlení kouře a tím i zintenzivnění chutového

vjemu. Charakter proudění je dokumentován na modelu ústní dutiny, který byl použit ke zviditelnění proudu dýmu při přesně dávkovaném průtoku. Na obr. 1 je znázorněno proudění při kouření cigarety s klasickým filtrem a na obr. 2 při kouření cigarety s filtrem Actron. Schéma proudění filtrem je patrné z obr. 3.

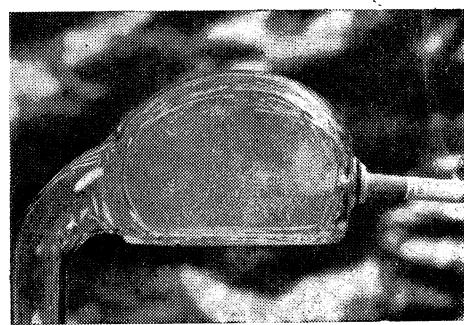
Úspěch nového filtru naznačují i mimořádné komerční výsledky.

Bašus

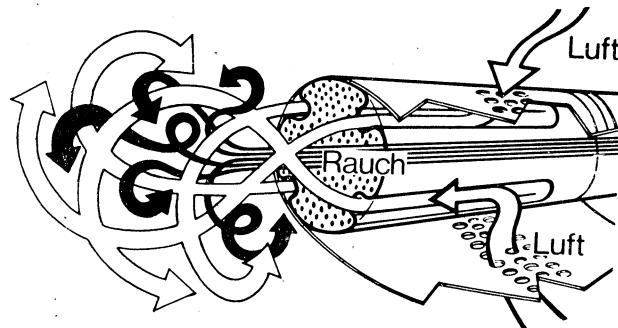
Podle firemních podkladů.



Obr. 1. Model dutiny ústní při kouření standardní cigarety



Obr. 2. Model dutiny ústní při kouření cigarety s filtrem Actron



Obr. 3. Schéma proudění filtrem Actron (Luft = vzduch, Rauch = kouř)

RECENZE

ZTV 2/84

I. I. Jelinksij: Ventilacija i otoplenije galvaniceskikh i travilnykh cehov mašinostrojitelnykh zavodov (Větrání a vytápění galvanických a mořicích dílen strojírenských závodů). Mašinostrojenije, Moskva 1982. 135 stran, 41 obr., 20 tab., 12 příloh, 96 bibliogr. záznamů. Cena 45 kop.

Spis je rozdelen do 12 kapitol. V kapitole 1 o požadavcích na sanitárně-hygienický stav ovzduší v provozovnách je uveden výběr z norm mikroklimatu; škodliviny vznikající v galvanovnách a mořicích jsou rozdeleny do čtyř tříd rizikovosti a je zdůrazněn význam místního odsávání. O škodlivinách v pracovním ovzduší podrobně informuje kapitola 2. Jsou uvedeny jejich charakteristiky, mechanismus jejich vzniku a určení toku do ovzduší látek unikajících z galvanických a mořicích lázní. Pojednáno je o technologických a dalších (plovoucí těleska, vytváření póny) způsobech snížení vývinu škodlivin. V kapitole 3 se seznamuje čtenář s místním odsáváním od van zákryty a bočními štěrbinami. Přefukovacímu systému je věnovaná samostatná kapitola 4.

Je v ní ukázáno 5 způsobů provedení tohoto systému s výpočty a hlavními údaji pro konstrukci. Kapitola 5 obsahuje základní výpočty celkového větrání galvanických a mořicích dílen. V kapitole 6 přechází autor na větrání úseků mechanického opracování kovů v pomocných provozech, v nichž se provádí čištění v tryskacích komorách, broušení a leštění, příprava lázní a čištění odpadních vod. Pojednáno je i o chemických laboratořích.

Kapitola 7 má název Vytápění a jsou v ní požadavky na budovy, výpočet infiltrace a principy vytápěcích zařízení. Kapitola 8 je věnovaná čištění odsávaného vzduchu od škodlivin v různých typech skruberů, pěnových odlučovačích, absorberech s kuličkami a různých filtroch. V kapitole 9 jsou uvedeny základy výpočtu rozptylu škodlivin v atmosféře pro vysoké zdroje. U nízkých zdrojů je odkázáno na metodická doporučení vypracovaná výzkumnými pracovišti a schválená ministerstvem zdravotnictví SSSR. V kapitole 10 pojednává autor o provedení systémů větrání, včetně ochrany proti korozii a protipožárních opatření. V kapitole 11 jsou uvedena současná řešení větrání a vytápění. Popsána jsou zařízení galvanizoven radiozávodů a automobilových závodů. Upozorněno je rovněž na nedokonalá řešení.

Poslední kapitola obsahuje technické, ekonomické a provozní ukazatele, jako např. objemy odsávaného vzduchu vztažené na 1 m² upravovaného povrchu kovu, náklady (v Rb) na 1000 m³ vzduchu apod.

Publikace podává celkový přehled o vzduchotechnickém zajištění galvanických a mořicích pochodů a obsahuje množství údajů a hodnot potřebných pro návrh zařízení. Pozornost je věnována racionálnímu a efektivnímu systému. Spis je určen inženýrsko-technickým pracovníkům na závodech a inženýrům bezpečnosti práce. Možno jej doporučit i našim pracovníkům, kteří se zabývají s touto problematikou.

Oppl

Vladimír Veber: PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ

(Osvětlení — Barevná úprava — Hluk — Tvarové uspořádání)

Vydala Práce, Praha 1982, 2. přepracované vydání, 328 str., cena brož. výt. Kčs 26,—.

Důležitou součástí komplexní racionalizace výrobního procesu je úprava pracovních podmínek a prostředí tak, aby jejich celkový účinek působil na každého pracovníka kladně a zajišťoval mu optimální, srozumitelný a jednoznačný příjem informací nezbytných pro úspěšné vykonávání jakéhokoliv druhu pracovní činnosti.

Ve druhém přepracovaném vydání vyšla publikace *dipl. technika V. Vebera*, jejímž cílem je poskytnout základní informace o možnostech využití poznatků z rozsáhlé oblasti týkající se potřeb člověka při práci ať již ve výrobním procesu nebo v kancelářích, laboratořích a dalších prostředích a ukázat na vzájemné vztahy a vazby, které v různých podobách společně na člověka při práci působí. Obsáhlý text knihy, zařazené do Příruční knihovny ROH, je rozdělen do deseti kapitol, v nichž je podle obsahového významu řešena v různém šíři a hloubce obecná problematika vidění při práci, denního (přírodního) a umělého osvětlení, barevné úpravy průmyslového pracoviště, hygienických podmínek, hlukových podmínek na pracovišti, tvarového řešení strojního a pomocného zařízení a bezpečnosti při práci a estetizačních prvků na pracovišti. V přílohou části je uvedena standardní metodika pro měření a hodnocení světelných podmínek pracovišť a jiných vnitřních prostorů, nejvyšší přípustné hodnoty hluku a vibrací — Příloha k vyhlášce MZ ČSR č. 13/1977 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a směrnice o hygienických požadavcích na stacionární stroje a technická zařízení. Na závěr je zařazen přehled použité literatury, zákonů, čs. státních norem, hygienických předpisů a usnesení vlády ČSSR.

Knihu je určena pracovníkům řešícím technologické, racionalizační a modernizační projekty ve všech oblastech průmyslové výroby, technickohospodářským pracovníkům na různých stupních řízení, bezpečnostním technikům a členům orgánů ROH řešícím problematiku bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Tesařík

● Protipožární těsnění

Fa BAYER AG Leverkusen rozšířila svůj výrobní program o polotovar na způsob gumy, který může být zpracován ve formě těsnění, plastických uzávěrů, desek či různě tvarova-

ných předmětů. Materiál pod vlivem ohně zvětšuje svůj objem a utvoří těsné uzávěry, které zabrání přenosu plamenů a průniku kouřových plynů do jiných prostorů.

CCI 3/83

(Ku)

● Zářivkové svítidlo na sluneční energii

tentokráté přenosné — bylo zkonstruováno v NSR: ploché sluneční kolektory (deskové) jsou umístěny na obou bočích pouzdra. Během dne se odklopí a nasměrují k slunci, aby přijímaly max. energie. Při dopadu asi 100 mW. cm⁻² nabíjejí kolektory velmi účinný chloridový akumulátor; jeho výkon je 255 mA a napětí 14 V. Po celodenním nabíjení může zářivka svítit nepřetržitě 3—4 hodiny.

Není-li k dispozici slunečné energie, lze akumulátor dobíjet ze sítě. Jde tedy o typ přenosného svítidla pomocného, nouzového nebo náhradního charakteru (pro práci v městech, kde nejsou zdroje k dispozici, pro stanování aj.). Jeho existence stojí a padá s akumulátorem, jak ukazuje dosavadní vývoj problematiky, který musí být:

- velmi účinný (s velkou kapacitou),
- malý a lehký,
- s dlouhým životem.

Bude-li svítidlo cenově dostupné, bude přijato — jinak zůstane u myšlenky. Současně akumulátory nebo správněji: současně známé, způsoby a prostředky pro skladování energie nemají vlastnosti výše vytypované v předpokládaných dimenzích, a tedy zařízení, která je použijí, v provozu máloky obstoje.

(LCh)

● Štěrbinové svítlovody

dosáhly (za poměrně krátkou dobu vývoje) již takový stupeň dokonalosti, že počínaje hledat své trvalé místo ve světelné technické praxi a to tak, že rozmožnoují řadu specializovaných osvětlovacích prvků.

Představy V. N. Čikolela z konce minulého století dostávají reálnou podobu: vysokovýkonné zdroje máme a nyní máme k nim i svítlovody, tj. vodiče světla k jeho využití v městech, kde ho sice potřebujeme, ale kde ho nemůžeme dostupnými prostředky získat (v městech nepřístupných nebo obtížně přístupných, v městech nebezpečných — výbuch, jedovaté zplodiny atd.)

Realizaci dávných představ umožnily nové levné umělé materiály a jejich řiditelné a přesné definovatelné optické vlastnosti (proto doposud občas používanému skleněnému vláknu ještě vhodnější). Svítlovodem je tedy pružná ohebná hadice z polyetylénu-tereftalonu (pevná a tepelně odolná od -60 do +140 °C a lehká: 1 m má hmotnost asi 50 g). Na vnitřním povrchu je hadice pokryta zvlášť tenkou fólií silně odražející světlo. Do míst spotřeby se světlo přivádí okénky v hadici (soustavou štěrbin), která se vytvářejí podle potřeby dané

situace. Světlo měkké, rozptýlené a přitom nároky na energii menší — tedy provozně úsporné (asi 20 % elektrické energie se spóri) i z hlediska spotřeby materiálu (v instalaci odpadají rozvody a ovládače, jištění atd.).

Hadice lze za určitých podmínek současně používat jako vzduchovod klimatizace (dosavadní skleněné svítlovody byly plné). Nejen umělé světlo, ale i denní přírodní světlo lze takto rozvádět po objektu — transport na vzdálenost asi 50 m je optimální. Touto cestou by se v budoucnu omezila potřeba bezokenních prostorů na ty, kde světlo je technologicky nezádoucí — protože denní přírodní světlo bude možno dovést při vhodných stavebních úpravách jako vzdach do hloubky traktů a dovnitř dispozic. To ovšem se přízivně projeví i na spotřebě energie. Zatím se nehnouví o údržbě apod. (podle pramenů z SSSR).

(LCh)

Teplárna bez komína

V Jutsku (Dánsko) leží městečko Kibæk, kde byla vybudována teplárna, která patří mezi nejpokrokovější na světě. Teplárny na tuhá paliva jsou dosud známy tím, že produkují velká množství škodlivin, především kysličníku siřičitého, a proto jsou zde vyžadovány vysoké komínové. Ovšem komín v žádém směru nereduuje škodliviny, on je jen rozhodní po velké ploše. Kyselý dešť, ekologická škodlivina první třídy, poškozuje životní prostředí v rozsáhlých oblastech.

Západoněmecká firma Air Fröhlich vyvinula nový systém k potlačení takovýchto škodlivých účinků na životní prostředí. Jedno z prvních těchto zařízení bylo postaveno v Dánsku za spolupráce s firmou Tjærborg Industrie A/S. právě pro teplárnu v Kibaece. Zařízením bylo vyřešeno hned několik problémů.

Kouřové plyny o teplotě 120 °C, které vystupují z kotle na uhlí přes multicyklóny, se nejprve ochladi v speciálním kyselinovzdorném výměníku tepla asi na 40 °C. V něm odejmutá tepelná energie se využívá k ohřívání spalovačiho vzduchu, který se přivádí ke kotli. Teplárna tím ušetří asi 120 000 dánských korun ročně na nákladech na energii.

Ve výměníku ochlazené kouřové plyny pokračují do nově vyvinutého odlučovače kouřových plynů „FUMEX“, který zachytí téměř dokonale všechny škodliviny, takže ze zařízení vystupují vycíštěné, chladné a suché plyny. Žádná kouřová vlečka není vidět a neznečištěje se okolní ovzduší.

Vyčištěné a ochlazené kouřové plyny nevyžadují žádný komín. Pouze symbolicky vyčívají ze strany krátký nátrubek odpadního vzduchu. Jinak nelze na budově vůbec poznat, že se v ní topí ve velkém kotli na uhlí s výkonem, jímž možno vytápět více než 1000 bytů.

kkt 2/83

(Ku)

ASHRAE Journal 25 (1983), č. 5

- Gaseous air cleaning can help maintain tolerable indoor air quality limits (Čistění vzduchu pomáhá udržovat čistotu mikroklimatu v přijatelných mezích) — *Turk A.*, 35 až 37.
- Energy conservation techniques for hospital operating rooms (Akumulace energie pro operační sály nemocnic) — *Luciano J. R.*, 38—43.
- Environmental quality (Kvalita životního prostředí) — *Besch E. L.*, 46.
- Design of smoke control systems for buildings (Návrh systémů kontroly kouře v budovách) — 47.
- ASHRAE annual meeting, Washington, DC, June 26—29 (Výroční zasedání ASHRAE, program, abstrakta referátů) — 51—67.

ASHRAE Journal 25 (1983), č. 6

- Using energy management systems (Užití systémů hospodaření s energií) — *Caffrey R. J.*, 33—34.
- Anatomy of an energy management program (Struktura programu hospodaření s energií) — *Grumman D. L., Buikus A. S.*, 36—39.
- Energy management and control system selection process; critical components (Hospodaření s energií a volba regulačního systému; kritické složky) — *Clark W. E.*, 42—44.
- EMCS for building management (Systémy sledování spotřeby energie a kontrolní systémy pro řízení provozu budov) — *Vaculík F.*, 48, 50.
- Make energy management, the first step toward total facility automation (Hospodaření s energií — první krok k celkové automatizaci) — *Cornelius R. S.*, 52—54.
- Better marketing and sales techniques needed for C/E firms to ensure success (Lepší obchodní politika zajišťuje úspěch firmy) — *Vaclavík F. L.*, 55—57.
- Estimation of degree-days and ambient temperature bin date from monthly-average temperatures (Hodnocení údajů o teplotě vzduchu, určených pro řízení režimu vytápění) — *Erbs D. G., Klein S. A., Beckman W. A.*, 60—65.

Haustechnik Bauphysik Umwelttechnik 104 (1983), č. 3

- Über die mikrobielle Kontamination von Krankenhausabluft und -raumluft von Raumlufttechnischen (RLT) Anlagen (O mikrobiologické kontaminaci odpadního vzduchu z nemocnic a vzduchu ze vzduchotechnických zařízení v nemocnici) — *Martiny H., Rüden H., Wörmsdorf A., Xander L.*, 109—115.
- Untersuchungen der Wärmeübertragungsvorgänge an einem belüfteten Steildach; Teil 2 (Studie pochodu přestupu tepla na vě-

trané strmé (gotické) střeše; díl 2.) — *Liersch K.*, 116—124.

— Die numerische Simulation als Ergänzung wärmetechnischer Experimente; Teil II: Heizwärmeverbrauch eines Raumes bei instationärem Betrieb eines Radiators und eines Konvektors (Číselná simulace jako doplněk tepelné technických experimentů; díl II.: Spotřeba vytápěčeho tepla pro místnost při nestacionárním provozu jednoho radiátoru a jednoho konvektoru) — *Frangoudakis A., König N.*, 124—130.

— Berechnung, Schaltung und Ausführung von Dekontaminiierungsanlagen für radioaktive Abwasser aus nuklearmedizinischen Abteilungen (Výpočet, zapojení a provedení dekontaminačních zařízení pro radioaktivní odpadní vody z nukleárních lékařských oddělení) — *Scholz G.*, 130, 139—143.

— Neue Erkenntnisse für Auslegung und Betrieb von zentralen Heizanlagen (Nové poznatky k dimenzování a provozu zařízení ústředního vytápění) — příloha.

Haustechnik Bauphysik Umwelttechnik 104 (1983), č. 4

- Die Warmwasser-Versorgung ausserhalb der Heizperiode (Zásobování teplou vodou mimo vytápěcí období) — *Wager G.*, 161—169.
- Funktion und Anwendung von Luftschieleusen (Funkce a použití vzduchových komor) — *Schmidt M.*, 170—177.
- Reduzierung der Spülwasservolumen und DIN 1986 Teil 2 (Snížení objemů splachovací vody a norma DIN 1986, díl 2.) — *Mohr R. W.*, 178—180.
- Energieeinsparung durch infrarotreflektierende Tapeten (Energetická úspora tapetami, odražejícími infračervené paprsky) — *Kast W., Klan H.*, 181—184, 193—197.
- Die Bestimmung von Formaldehyd in Innen- und Aussenluft mit Passivsammlern (Stanovení formaldehydu ve vnitřním a vnějším vzduchu pasivními vzorkovači) — *Prescher K. E., Schöndube M.*, 198—200.
- Beitrag aquatischer Makrophyten zur Wasserreinigung (Přínos vodních řas pro čištění vody) — *Atri F. R.*, 200—201.
- Plannen und Bauen in der Sanitärtechnik (Plánování a stavění — zdravotně technická zařízení) — *Usemann K. W.*, příloha.

Heating, piping, air conditioning 55 (1983), č. 5

— CADD and the mechanical engineer (Automatizované projektování a provádění výkresů — názor technika) — *Wiss J. W.*, 41—46.

— Product guide to computer aided design and drafting (Přehled literatury, zabývající se technikou automatizovaného projektování a provádění výkresů) — 50—52.

- Electronic spreadsheet programs (Elektronické programové štítky) — *Wright V. E.*, 59—66.
 — Rooftop VAV vs. water source heat pumps (Nástřešní jednotky s proměnným průtokem vzduchu versus vodní tepelná čerpadla) — *Ross J.*, 75—79.
 — Heat pump water heating systems (Teplovodní vytápěcí systémy s tepelným čerpadlem) — *Lloyd A. S.*, 83—86, 91—94.
 — A pipe stress program for the microcomputer: IV (Program pro výpočet potrubní zátěže na mikropočítači: 4. část) — *Bridge T. E.*, 98—99.

Heizung Lüftung Haustechnik 34 (1983), č. 6

- Vergleichsmässigung der Geschwindigkeitsverteilung im Bereich von Krümmeraustritten bei Raumlufttechnischen Anlagen (Srovnání rozdělování rychlosti v oblasti obloukových výstupů vzduchotechnických zařízení) — *Detzer R., Klimczak K., Zetze K. H.*, 235—241.
 — Geringe Vereisungsgefahr bei Wärmerückgewinnern mit rotierenden Speichermassen (Malé nebezpečí námrazu u zařízení na zpětné získávání tepla s rotující akumulační hmotou) — *Holmberg R.*, 242—246.
 — Energielieferanten für die Wärmepumpe (Dodavatelé energie tepelným čerpadlům) — *Maier R.*, 247—251.
 — Einige meteorologische Anmerkungen zum Test-Referenzjahr (Několik meteorologických poznámek k testovacímu referenčnímu roku) — *Jurksch G.*, 252—258.
 — Passive Sonnenenergienutzung durch Fenster, Aussenwände und temporäre Wärmeschutzmassnahmen. Eine einfache Methode zur Quantifizierung durch k_{eq} — Werte (Pasivní využití sluneční energie okny, vnějšími stěnami a přechodnými opatřeními z hlediska tepelné ochrany. Jednoduchá metoda kvantifikace hodnotami k_{eq}) — *Hauser G.*, 259—265.
 — Berichte von der 12 ISH. in Frankfurt (Zpráva z 12. mezinárodní výstavy ISH ve Frankfurtu) — 266—272.

Heizung Lüftung Haustechnik 34 (1983), č. 7

- Brauchwassererwärmung mit Sonnenkollektoren (Ohřev užitkové vody slunečními kolektory) — *Fox U.*, 281—283.
 — Untersuchung der statischen und dynamischen Eigenschaften von Raumtemperaturführlern (Zjištěvání statických a dynamických vlastností snímačů teploty v místnosti) — *Ham Ph. J.*, 284—288.
 — Betriebserfahrungen mit einer Latentwärmespeicher-Fussbodenheizung (Provozní zkušenosti s podlahovým vytápěním s akumulátorem latentního tepla) — *Bajnóczy G., Zöld A.*, 289—293.
 — Die mittleren Gradtagzahlen des Zeitraumes 1951 bis 1981 (Průměrné hodnoty denních stupňů teploty časového období 1951—1981) — *Jurksch G.*, 294—296.

— Berichte von der 12. ISH in Frankfurt (Zpráva z 12. mezinárodní výstavy ISH ve Frankfurtu) — 297—304.

Heizung Lüftung Haustechnik 34 (1983), č. 8

- Hermann—Rietschel—Colloquium Heiz- und Raumlufttechnik (Kolokvium Hermann Rietschelova ústavu pro vytápěcí techniku a vzduchotechniku) — 315—316.
 — Zur numerischen Simulation des Betriebsverhaltens von Kälteanlagen. Modelle und Simulationsergebnisse für Kompressionsanlagen (Číselné napodobení provozního chování chladicích zařízení. Modely a výsledky napodobení kompresorových zařízení) — *Brunk M. F.*, 316—320.
 — Simulation der Beheizung eines Gebäudes mittels einer Erdkollektorwärmepumpe (Napodobení vytápění budovy tepelným čerpadlem a zemním kolektorem jako zdrojem tepla) — *Eberhard V., Kast W.*, 320—321.
 — Untersuchungen zu aktiven und passiven Systemen der Solarenergienutzung in einer Fabrikhalle (Studie aktivních a pasivních systémů na využití sluneční energie v tovární hale) — *Schadler N., Kast W.*, 321—322.
 — Der effektive Außenluftanteil bei Raumlufttechnischen Anlagen für Vielraumgebäude mit personenbedingten Außenluftströmen (Efektivní podíl vnějšího vzduchu u vzduchotechnických zařízení v budovách s více místnostmi s přívodem vnějšího vzduchu podle počtu osob) — *Esdorn H.*, 322—325.
 — Exergetische Betrachtungen zu raumlufttechnischen Prozessen (Připomínky k procesům úpravy vzduchu v prostorách z hlediska exerie) — *Kast W.*, 325—329.
 — Einsatzmöglichkeiten des Spurengas-Messmethode bei der Untersuchung von Raumluftströmungen (Možnosti použití měřicí metody pro stopový plyn při studiu proudění vzduchu v místnostech) — *Dittes W.*, 329—331.
 — Neuere Erkenntnisse zur Strahllüftung von Sälen mit grosser Höhe (Novější poznatky o paprskovitém větrání sálů velké výšky) — *Masuch J.*, 331—335.
 — Die Wärmeabgabe von Raumheizkörpern bei extrem kleinen Heizmittelströmen (Odvádění tepla z vytápěcích těles při mimořádně malém proudění vytápěcího média) — *Bach H.*, 336—337.
 — Beurteilung von Einzelraumreglern (Posouzení regulátorů pro jednotlivé místnosti) — *Striebel D.*, 337—338.
 — Wärme- und Stoffaustausch durch Türöffnungen (Výměna tepla a hmoty otvory dveří) — *Schmidt M.*, 339—340.
 — Zum Einfluss des Heizsystems auf den Wärmebedarf (Vliv vytápěcího systému na potřebu tepla).
 — Theoretische Betrachtungen zum Wärmeübergang an beheizten Fussbodenflächen (Teoretické připomínky k přestupu tepla na vytápěných podlahových plochách) — *Kast W.*, 342—344.
 — Bestimmung des Energieverbrauchs von Heizanlagen durch rechnergestützte Betriebs-

simulation (Stanovení energetické spotřeby vytápcích zařízení napodobením provozu za použití počítače) — *Ast H.*, 344—346.

— Entwicklung eines objektbezogenen Energiesversorgungskonzeptes am Beispiel dreier grosser Verwaltungsgebäude in Stadtstrandlage (Vývoj konceptu zásobování objektu energií na příkladu tří velkých správních budov na okraji města) — *Brinkmann W.*, 347—348.

— Wirtschaftliche Energiesparmassnahmen am Beispiel einer Zweikanal-Klimaanlage (Hospodárná opatření na úsporu energie na příkladu dvoukanálového klimatizačního zařízení) — *Rabe E.*, 349—351.

— Technische Gebäudeausrüstung in Ballungsgebieten (Technické vybavení budov na sídlištích) — *Schmidt P.*, 352—354.

Heizung und Lüftung — Chauffage et ventilation 50 (1983), č. 3

— SIA-Empfehlung 384/2, Wärmeleistungsbedarf von Gebäuden. Einfluss der Wärme speicherfähigkeit auf die Auslegetemperatur (Doporučení SIA 384/2; potřeba tepelného výkonu v budovách. Vliv tepelného akumulátoru na teplotu) — *Rickenbach B.*, 11—14.

— Avaries aux chaudières en acier pour le chauffage et la préparation d'eau chaude (Havárie ocelových kotlů na vytápění a přípravu teplé vody) — *Herzog P.*, 15—18.

— Die verbrauchsabhängige Heizkosten abrechnung in der Praxis (Vyúčtování nákladů za vytápění podle spotřeby praxe) — *Anderes U., Bhend H. P.*, 19—21.

— Die Meisterprüfung aus der Sicht des BIGA (Mistrovské zkoušky z hlediska BIGA) — *Isele M.*, 22—23.

— Technische Klimadaten für die Schweiz (Technické klimatické údaje pro Švýcarsko) — 24—28.

Die Kälte und Klimatechnik 36 (1983), č. 6

— Feuerschutzklappen in Lüftungs- und Klimaanlagen (Klapky na ochranu proti požáru ve větracích a klimatizačních zařízeních) — *Mürmann H.*, 250, 252—253.

— Wärmedämmfassaden und Dachelemente mit optischer Wärmeregelung (Fasády tepelně izolační a střešní prvky s optickou regulací tepla) — *Köster H.*, 254, 256.

— ISH: Internationale Fachmesse Sanitär Heizung Klima, Frankfurt am Main 22.—26. 3. 1983 (ISH: mezinárodní výstava z oboru zdravotní technika, vytápění a klimatizace; Frankfurt n. M. ve dnech 22.—26. 3. 1983) — 270, 272, 274, 276.

— Technik im Umweltschutz. 4. Internationale Fachmesse und Kongress, Düsseldorf, 21. bis 25. 2. 1983 (Technika k ochraně životního prostředí. 4. mezinárodní výstava a konference v Düsseldorfu ve dnech 21.—25. 2. 1983) — 280, 282, 284.

Die Kälte und Klimatechnik 36 (1983), č. 7

— Kann man mit Strahlungsdecken Energie sparen? (Může se ušetřit sálavými stropy energie?) — *Persson S.*, 294—296.

— Wärmedämmfassaden und Dachelemente mit optischer Wärmeregelung (Tepelně izolované fasády a střešní prvky s optickou regulací tepla) — *Köster H.*, 298, 300, 302, 304, 306, 309—310, 312.

— Die Wärmeabgabe von Elektro-Motoren (Odvádění tepla od elektrických motorů) — *Pielke R.*, 314—316.

Die Kälte und Klimatechnik 36 (1983), č. 8

— Die nicht brennbare Baukonstruktion nach dem „hu-eng-system“, für alle Gebäude mit geregeltem Klima — speziell das Beton-Sandwich-Kühlhaus (Nehořlavá stavební konstrukce podle „systému hu-eng“ pro všechny budovy s regulací klimatických podmínek — speciálně pro chladírnu sendvičové betonové konstrukce) — *Huonder A.*, 332—334, 336.

— Leipziger Messe, 13. bis 19. März 1983 (Lipský veletrh od 13. do 19. března 1983) — 340, 342.

— Energie '83, Hamburg — Internationale Messe der Innovationen (Energie '83 — Hamburg; mezinárodní veletrh inovací) — 344.

Luft- und Kältetechnik 19 (1983), č. 3

— Zur Problematik der Lüftung von Industriehallen (Problematika větrání průmyslových hal) — *Weidemann B., Makara G., Trogisch A.*, 123—127.

— Erste Erkenntnisse aus dem Rechnereinsatz in der Projektierung des VEB Lufttechnische Anlagen Berlin — Rückwirkungen auf die Projektierungstechnologie (První poznatky z použití počítače při projektování v VEB Lufttechnische Anlagen Berlin — Zpětné účinky na technologii projektování) — *Dahme E.*, 127—128.

— Anwendungsmöglichkeiten von EDV-Programmen in der lüftungstechnischen Projektierung (Možnosti použití programů samočinných počítače při projektování vzduchotechniky) — *Eckert Ch., Hoffmann G.*, 128—130.

— Zum Einfluss von Form und Grösse der Gebäude auf den Heizenergiebedarf (Vliv tvaru a velikosti budov na potřebu vytápcí energie) — *Petzold K.*, 130—135.

— Methoden zur Vorausbestimmung von Strömungsvorgängen in klimatisierten Räumen (Metody na předběžné stanovení postupů proudění v klimatizovaných místnostech) — *Hanel B., Köthig G.*, 136—140.

— Die lüftungstechnische Konzeption von Wohngebäuden als gemeinsame Aufgabe von Städteplaner, Bauingenieur und Lüftungsingenieur (Koncepte vzduchotechniky v obytných budovách — společný úkol projektanta výstavby měst, stavebního inženýra a inženýra vzduchotechniky) — *Hering G.*, 141—146.

— Akustische Vorbehandlung von Industriestäuben mittlerer Korngrösse in einem starken Schallfeld und ihre Abscheidung im Zykロン-Staubabscheider (Akustická předběžná úprava průmyslových prachů střední velikosti zrna v silném zvukovém poli a jejich odlučování v cyklonovém odlučovači prachu) — *Hornschuch S.*, 146—150.

Sanitär- und Heizungstechnik 48 (1983), č. 5

— Wärme aus der Karibik für eine schottische Abtei (Skotské opatství vytápeno Golfským proudem) — 446—447.

— Im Prinzip sind alle Verfahren gut (V principu jsou všechny postupy stejně dobré — platí i pro nízkoteplotní otopné kotle) — *Gentah B.*, 448—452.

— Ein/Aus-Schaltung für Radiatoren (Regulace výkonu otopných těles ve škole) — 453 až 454.

— „Test“ war äusserst unwissend (Testování podlahového vytápění) — 455—456.

— Wärmepumpen, Energieverbund und Mehrfachnutzung des Badewassers (Tepelná čerpadla, vázání energie a vícenásobné použití koupelové vody — sanace otevřeného koupiště v Rendsburgu díl 3.) — *Saunus Ch.*, 465—468 pokrač.

— Tankrevision ist Vertrauenssache (Kontrola zásobníku topného oleje je věcí důvěry) — 469—471.

— Energiemiete — Druck und Anreiz auch für den Vermieter (Pronájem energie — nátlak a nabídka nájemcům) — *Sonnenschein H.*, 472—473.

— Elektrotechnik — Elektronik 18. Teil (Elektrotechnik — elektronik 18. díl) — *Schrawang H.*, 474—479 pokrač.

— Kupferrohr: Fussbodenheizung in denkmalschützten Gebäuden (Podlahové vytápění v památkových objektech z měděných trub) — 501—502.

— Nova: Wärmerückgewinnungssysteme für Gewerbe und Industrie (Zpětné získávání tepla v řemeslech a v průmyslu) — 503—504.

— Küchentechnik No. 3 (Příloha „Technika v kuchyni“ č. 3) — K 93—K 140.

Sanitär- und Heizungstechnik 48 (1983), č. 6

— 2. SHT-Diskussion: Luft in Fussbodenheizungen mit Kunststoffrohren (Diskusní fórum SHT: Vzduch při podlahovém vytápění z trub z umělých hmot) — 526—536.

— Im Prinzip sind alle Verfahren gut (V principu jsou všechny postupy stejně dobré — platí i pro nízkoteplotní otopné kotle — II.) — 537—540.

— Gefahr für Kupferrohre bei hoher Fliessgeschwindigkeit (Koroze ohrožuje měděné potrubí při velkých průtokových rychlos- tech) — 541—542.

— Mindestens 1 WC benutzbar halten (Nejméně 1 WC musí být použitelný) — *Achterberg G.*, 545—547.

— An den Bedürfnissen vorbei (Nabídka sa-

nitárních předmětů pro tělesně postižené především podle potřeby) — *Philippen D.P.*, 548—552.

— Preiswerte Alternative: Anthrazit-Heizungsanlagen (3) (Zařízení na spalování antracitu je dnes cenou alternativou — díl 3.) — *Wagner F.*, 555—559.

— Stulz: Praxisgerechte Wärmepumpen und EDV-gerechte Klimatisierung (firem. sdělení: tepelná čerpadla a řízená klimatizace) — 581 až 582.

— Woeste & Co.: Nicht am Fitting sparen (firemní sdělení: na fitinkách nelze šetřit) — 583—584.

— Mannesmann: Pressfittings aus dem neuen Werk Langenfeld (firemní sdělení: lisované potovodní fitinky) — 586—587.

— Kundo: Neben Uhren jetzt auch EHKV im Programm (firemní sdělení: elektronika v regulaci mikroklimatu) — 590.

Stadt- und Gebäudetechnik 37 (1983), č. 5

— Temperaturdynamik von Fussbodenheizungen (Tepelná dynamika podlahového vytápění) — *Knabe G.*, 130—134.

— Wahl der Ansprechdrücke und Einbauorte von Sicherheitsventilen in Wärmenetzen des Abnehmerbereichs bei vorgegebenen Druckgrenzen (Volba odpovídajících tlaků a míst k zabudování pojistných ventilů v tepelných sítích v odběratelské zóně za předem určených tlakových mezi) — *Glück B.*, 134—138.

— Bestimmung der Grundkennlinie und des relativen Druckabfalls von Regelventilen in Wasserheizungssystemen (Určení základních rozmezí a relativních tlakových ztrát v regulačních ventilech teplovodní otopné soustavy) — *Schlott S.*, 139—142.

— Wirtschaftliche Auslegungsparameter für Wasserheizungsanlagen (Teil 2) (Hospodárné určovací parametry pro teplovodní otopná zařízení — díl 2.) — *Seidel H.*, 142—146.

— Grundlagen der Kondensatrückführung bei Einsatz der Baureihe Kondensat-Rückspeisestation vom VEB Technische Gebäudeausrüstung Stralsund (Teil 2) (Základy vracení kondenzátu při použití stavebnice stanic ve VEB TGA S.) — *Bauer U.*, 146—149.

— Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zum Einsatz von Sonnenkollektorenanlagen für Warmwasserbereitung (Poznámky o hospodárnosti používání slunečních kolektorových zařízení při přípravě teplé vody) — *Poetschner H.*, 149—155.

— Energetische Betrachtungen zur Wassererwärmung in Freibädern (Energetické připomínky k ohřevu vody v přírodních bazénech) — *Troglisch A.*, 155—158.

— Probleme der Wasseraufbereitung von Grosswasserraumkesseln (Problémy úpravy vody pro velké kotle) — *Schmidt J.*, 159—160.

Stadt- und Gebäudetechnik 37 (1983), č. 6

— Ergebnisse aus der energiewirtschaftlichen Begutachtung von Lüftungs- und Klimaanlagen (Výsledky posouzení větracích a klima-

tizačních zařízení z hlediska energetického hospodářství) — *Deck G. E.*, 164—167.

— Ausgewählte Aspekte zum energieoptimalen und klimagerechten Entwerfen von Produktionsgebäuden (Vybraná hlediska pro energeticky optimální a klimaticky nejvhodnější navrhování výrobních objektů) — *Rothe G.*, 167—171.

— Möglichkeiten der Reduzierung des lüftungs technischen Aufwands in Industriehallen (Možnosti snižování nákladů na klimatizaci ve výrobních halách) — *Trogisch A., Weidemann B., Gresitza W. D.*, 171—174.

— Untersuchungen zu Luftwechsel und Raumklima in fensterlosen Funktionsräumen von Neubauwohnungen (Výzkum výměny vzduchu a klimatu prostoru v bezokenních hospodářských prostorách novostaveb bytů) — *Schulze H. D., Lehmann H., Komoll H., Fleischhack R.*, 174—179.

— Lüftungs- und Klimatechnik im Konzerthaus — Platz der Akademie (Větrání a klimatizace v koncertní síni) — *Thiel B., Keller R.*, 180—182.

— Zur Wechselwirkung zwischen Fugenlüftung und Transmissionswärmeverlusten von Fenstern (Teil 1) (Působení mezi větráním spárami a tepelnými ztrátami přes stupem u oken — díl I.) — *Petzold K.*, 182—187.

— Luftschieieranlagen für Tore und Türen (Vzduchové clony do vrat a dveří) — *Dannencker R.*, 187—190.

Staub Reinhaltung der Luft 43 (1983), č. 4

— Vergleich der nassen Deposition von Luftverunreinigungen in den Jahren um 1870 mit heutigen Belastungswerten (Srovnání usazení vlhkých nečistot vzduchu v letech 1870 s dnešními hodnotami znečištění) — *Schuela D.*, 135—139.

— Bedeutung von Staubemissionen aus Grossfeuerungen für die Neutralisierung säurebildender Luftverunreinigungen (Význam prašných emisí z velkých topení pro neutralizaci kyselelinotvorných nečistot vzduchu) — *Fluck F. W.*, 139—141.

— Über die Verwendung von Pflanzen zur Analyse räumlicher Spurensubstanz-Immissionsmuster (O použití rostlin k analýze prostorových vzorků imise s obsahem stopových látek) — *Thomas W.*, 141—148.

— Untersuchung der Staubkonzentration und des Schwefelgehaltes in den Heilklimatischen Kurorten Bad Dürrheim und Triberg im Vergleich zur Stadt Freiburg und am Schauinsland (1 294 m) (Study koncentrace prachu a obsahu síry v léčivých klimatických lázních Bad Dürrheim a Triberg ve srovnání s městem Freiburg a v Schauinsland (1 294 m)) — *Harlfinger O.*, 149—151.

— Immissionschutz durch Messungen mit Prüfrörchen (Ochrana proti imisi měřením zkoušebními trubičkami) — *Leichtnitz K.*, 152 až 158.

— Zweite VDI-Vergleichsmessung Aromaten (Druhé srovnávací měření aromatických látek

pracovní skupinou VDI) — *Frohne J. Ch., Reis J., Werner W.*, 159—162.

— Zur Auswertung von Messungen mit Kaskadenimpaktoren (K hodnocení měření kaskádovými impaktory) — *Neumann H. J., Dirnagl K.*, 162—166.

— Mercury sorption to coal fly ash (Sorpce rtutě na polétavém popílkou z topení na uhlí) — *Lindau L.*, 166—167.

— Untersuchung der Partikelabscheidung aus Gasen an einem Schlauchfilter mit Druckstossabreinigung (Study odlučování částic z plynu na hadicovém odlučovači s pulzačním čištěním) — *Klingel, R.*, 168—169.

Staub Reinhaltung der Luft 43 (1983), č. 6

— VDI-Kolloquium: Reinhaltung der Luft in grossen Städten (Kolokvium VDI: Čistota vzduchu ve velkých městech) — *Heinz J.*, 223—229.

— Teilchengebundene polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAN) in belasteten und unbelasteten Gebieten (S částicemi vázané polycyklické aromatické uhlovodíky ve znečištěných a neznečištěných oblastech) — *Pflock H., Georgii H. W., Müller J.*, 230—234.

— Immissionsmessungen im Raum Mannheim-Ludwigshafen. Aktuelle Situation und mehrjähriger Trend der Luftbelastung (Měření imise v prostoru Mannheim-Ludwigshafen. Současná situace a několikalety trend znečištění vzduchu) — *Mutz G.*, 235—239.

— Waldsterben infolge hoher Schadstoffkonzentrationen im Nebel? (Umírání lesa vlivem vysokých koncentrací škodlivin v mlze?) — *Schrumpff E.*, 240.

— Charakterisierung der partikelförmigen Emissionen von Dieselmotoren (Charakterizace částicových emisí z diesel-motorů) — *Zierock, K. H.*, 241—247.

— Weichmacher-Aerosol-Abscheidung in der Kunststoffverarbeitenden Industrie (Odlučování aerosolů v průmyslu na zpracovávání plastických hmot) — *WeWe H.*, 248—252.

— Automatische Kurzzeitprobenahme von Immissionsstäuben und die nachfolgende analytische Bestimmung von Elementgehalten (Automatický krátkodobý odběr vzorku imisních prachů a následující analytické stanovení obsahu prvků) — *Dannecker W., Reich T.*, 253—258.

Staub Reinhaltung der Luft 45 (1983), č. 7

— Emissionsüberwachung — Eine Anregung für die Novellierung der TA Luft (Kontrola emisí — podnět k novelizaci předpisů „TA Luft“) — *Forwerg W.*, 265—267.

— Umwelthygienische und umweltschutztechnische Strategien bei der Planung und Genehmigung kohlebefeueter Kraftwerke aus österreichischer Sicht — Teil I (Strategie hygiena prostředí a techniky na ochranu prostředí při projektování a schvalování elektráren na uhlí z rakouského hlediska — díl I) — *Kager H., Strauss G.*, 268—276.

— Neuartige Probenahmeeinrichtung zur Staubkonzentrationsmessung in Reingasen von Grossfeuerungsanlagen zum Zwecke der Bestimmung anorganischer und organischer Staubinhaltsstoffe (Moderní zařízení na odběr vzorků pro měření prašné koncentrace v čistých plynech z velkých topení za účelem stanovení anorganických a organických látok, obsažených v prachu) — *Düwel U., Dannecker W.*, 277 až 284.

— Leistungsfähigkeit von Flammenionisationsdetektoren zur Emissionsüberwachung organischer Verbindungen (Výkonost plamenných ionizačních detektorů ke kontrole organických sloučenin) — *Jockel W.*, 285—290. — Vergleichsmessungen mit verschiedenen Geräten zur Bestimmung der Gesamtstaubkonzentration am Arbeitsplatz — Teil I (Srovnávací měření celkové koncentrace prachu na pracovišti, stanovené různými přístroji — díl I) — *Wal J. F.*, 291—294.

— Proteinurie bei einer Cadmium-exponierten Bevölkerungsgruppe (Oker 1980) (Proteinurie u skupiny obyvatel, vystavených účinků kadmia (Oker 1980)) — *Alt J. M., Maywald A., Raguse-Degener G., Rühling U.*, 294—295. — 7. Internationales Symposium über polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe in Columbus/Ohio (7. mezinárodní sympozium o polycyklických aromatických uhlvodídlech v Columbusu/Ohio) — *König J.*, 298.

Staub Reinhaltung der Luft 43 (1983), č. 8

— Saure Niederschläge — Ursachen und Wirkungen (Kyselé srážky — příčiny a účinky) — 303—308.

— Emissionsquellen und Emissionsbegrenzungen für kanzerogene Stoffe (Zdroje emise a mezní hodnoty emise pro karcinogenní látky) — *Lange M.*, 309—317.

— Beschreibung eines Wanderbett-Schüttgut-filters (Popis filtro s pohyblivým ložem sypkého materiálu) — *Lippold H. J.*, 318—320.

— Die Entwicklung filternder Abscheider in der ČSSR und der neue FKB-Hochleistungsfilter (Vývoj filtračních odlučovačů v ČSSR a nový vysokoúčinný průmyslový filtr FKB) — *Albrecht J.*, 321—326.

— Staubkonzentrations-Profile in einem Versuchs-Elektrofilter (Profily koncentrací prachu ve zkušebním elektrickém odlučovači) — *El Faramawy M., Weber E., Wiggers H.*, 327—331.

— Neue Absaugsonde und Regeleinheit zur Teilstromentnahme aus staubbefüllten Gasen (Nová odsávací sonda a regulační jednotka k odběru dílčího proudu z plynů, znečištěných prachem) — *Preszler L., Lajos T., Marschall J.*, 332—336.

— Evaluation of an ISO draft proposal for sampling and analysis of vinyl chloride in workplace atmosphere — Generation of test atmospheres in low concentration ranges (Zhodnocení návrhu normy ISO pro oděbrání vzorků a analýzy vinylchloridu na pracovišti; příprava zkušební atmosféry v oblas-

tech s nízkou koncentrací) — *Spee T., Lanting R. W.*, 337—340.

— Statistische Analyse von Konzentrationen organischer Lösungsmittel an Arbeitsplätzen einer Möbelfabrik (Statistická analýza koncentrací organických rozpouštědel na pracovišti továrny na nábytek) — *Gspan P.*, 340—342.

Svetotechnika 52 (1983), č. 2

— O normirovani osveščennosti v školach dlja slabovidjaščich i slepých detej (Normování osvětlení ve školách pro slabozraké a slepé děti) — *Belečkaj V. I., Gneuševa A. N.*, 7—8.

— Perspektivy razvitiija principov normirovani urovnej jarkosti dorožnych pokrytij (Perspektivy rozvoje zásad normování jasových hladin povrchů vozovek) — *Karačev V. M.*, 8—10.

— Zavisimost produktivnosti tomatov ot intenzivnosti izlučenija gazorazradnych lamp (Závislost produkce rajčat na intenzitě záření výbojek) — *Aleksandrova L. S., Kločkova M. P.*, 10—11.

— Efektivnost vozdejstvija istočnikov sveta na rastenija ječmenja (Efektivnost účinků světelných zdrojů na vzrůst ječmene) — *Kvašin G. N., Kosov Ju. A., Sadovoj A. F.*, 12.

— O povýšení zritelnoj effektivnosti i razvitiizritelного вospriijatiya u detej s ostatočným zreniem (Zvýšení vizuální účinnosti a rozvoj zrakového vnímání dětí se zbytky zraku) — *Kaplan A. I.*, 14.

— Trebovanija k ekrannym techničeskim sredstvam dlja detej s ostatočným zrenjem (Požadavky na elonici zařízení u dětí se zbytky zraku) — *Jemeljanov V. Je.*, 14—15.

— Effektivnost vybora svetilnikov s učetom ich ekspluatacionnoj gruppy (Efektivnost výběru svítidel s cílem jejich skupinového využití) — *Fajermark M. A.*, 16—18.

Svetotechnika 52 (1983), č. 5

— Obosnovanje stoimosti fotoautomatov dlja upravlenija osveščenijem (Vyhodnocování funkce fotonkového řízení osvětlení) — *Kungs Ja. A., Spirina G. T.*, 4—5.

— O vlijanii izlučenija rtuti na cvetoperedaču ljuminescentnych lamp (Vliv záření rtuti na barevné podání zářivek) — *Azajan S. E., Karapetjan V. A.*, 5—6.

— Ob ispolzovanii spektralnoj selekcii v vizualnoj signalizaci (Využití spektrální selekce při vizuální signalizaci) — *Baryšnikov V. G., Leonidov A. V.*, 6—8.

— Optičeski parametry aerosolej teplic (Optické vlastnosti aerosolů ve sklenících) — *Sarupić V. P.*, 8—9.

— O výbere ljuminescentnych lamp dlja operatorskych pomeščenij (Výběr zářivek pro místnosti operátorů) — *Varfolomejev L. P., Leonova T. S.*, 9—11.

— Ob učete verojatnostnych charakteristik pri rasčete jestestvennoj osveščennosti (Souhrn pravděpodobných charakteristik pro výpočet

denního osvětlení) — *Manevič Je. Z., Manevič I. Z.*, 13.

— Mestnoje osveščenije slesarnych verstakov (Místní osvětlení na zámečnických pracovištích) — *Smirnov G. K., Fajermark M. A.*, 13—16.

— O sozdaniii sistemy upravlenija kačestvom na predprijatijach naružnogo osvětlenija (Vytvárení systému na ovládání vlastností venkovního osvětlení v závodech) — *Donskov S. V.*, 16.

— Iz istorii električeskogo osvětlenija Kijeva (Z historie elektrického osvětlení v K.) — *Braslavskij B. I.*, 16—17.

— Bytovyje svetilniki dlja mestnogo osvětlenija (Bytová svítidla pro místní osvětlování) — *Golovanov A. M.*, 17—18.

— Laboratoriya svetovogo oformlenija spektaklja (Laboratoř světla pro divadla) — *Škap L. C.*, 18—19.

— Obrabotka chrustalnyx elementov almaznym instrumentom (Opracovávání křišťálových ověšků diamantem) — *Prokopenko V. M., Černyšev S. G.*, 19.

— Uproščennyj sposob opredelenija indeksa pomeščenija (Zjednodušený způsob určování činitelu místořnosti) — *Lesman Je. A.*, 25—26.

Svetotechnika 52 (1983), č. 6

— Osvetitelnyje i oblučatelnyje ustanovki zdanij dlja krupnogo rogatogo skota (Zařízení na osvětlování a ozařování v objektech pro velký rohatý skot) — *Znamenskij V. G., Tiščenko G. A., Jurkov V. M.*, 1—3.

— Formuly dlja rasčeta indeksa pozicii pri opredelenii pokazatelja diskomforta (Vzorce pro výpočet činitele polohy při určování činitele nepohody) — *Ristchejn Je. M.*, 3—4.

— Ob effektivnosti svetovych majakov dlja transportnych sredstv (Účinnost světelných majáků na dopravních prostředcích) — *Baryšnikov V. G., Magijev G. V., Tretjakov A. G.*, 5—7.

— Vidimost objektov v mutnyx sredach pri poljarizovanom svete (Viditelnost předmětů v zamíleném prostředí, osvětlovaných polarizovaným světlem) — *Vulfson K. S., Černjak A. Š.*, 10.

— Mestnoje i lokalizovannoje osveščenije sboročnych rabot (Místní a celkové místné zesílené osvětlení montážních pracovišť) — *Smirnov G. K., Fajermark M. A.*, 14—17.

— Osveščenije učebno-laboratornogo korpusa Leningradskogo korablestroitel'nogo instituta (Osvětlení učeben a laboratoří Leningradského institutu pro stavbu lodí) — *Naružnaja D. Z.*, 17—19.

— Razvitiye naružnogo osveščenija Kijeva (Rozvoj venkovního osvětlení v K.) — *Braslavskij B. I., Gorbunov A. I.*, 19—20.

— Ulučšat osveščenije švejnogo proizvodstva (Za zlepšení osvětlení v konfekčním průmyslu) — *Karklinš E. D.*, 20.

— Rešenija svetotehnicheskoy sekcií NTS VNIPI Tjažpromelektroproyekt (Otázky a odpovědi na světelné technické dotazy) — *Kljuev S. A.*, 20—23.

Vodosnabženie i sanitarnaia technika (1983), č. 5

— Vosstanovenie skvažin seľskochozjajstvenogo vodosnabženija (Obnova vrtů pro zásobování zemědělství vodou) — *Alekseev V. S., Grebennikov V. T., Voločovskij G. A.*, 5—7.

— Povyšit' nadežnost' raboty malych očistnych sooruzenij kanalizacii (Zvýšení účinnosti malých zařízení pro čištění kanalizačních vod) — *Kigel E. M.*, 7—8.

— Tepličnoe chozjajstvo na kryšach zdanij (Skleníky na střeše budovy) — *Livčak I. F.*, 9—10.

— Novyj kanal dlja teplovych setej (Nový kanál pro tepelné sítě) — *Školnik A. N.*, 11.

— Ventilacija polnosbornych korovnikov (Větrání celomontovaných kravín) — *Rajak M. B., Karpis E. E., Kornjušenkov L. N.*, 12—13.

— Polučenie udobrenij iz stočnych vod galvanoproizvodstv (Získávaní hnojiv z odpadních vod galvanizovaných) — *Trofimov V. N., Žumatova N. G., Pustovalov N. N.*, 15.

— Teplovoy i aerodinamičeskij rasčet vozduchochladiteľnych ustanovok kondicionerov (Tepelný a aerodynamický výpočet zařízení na ohřev a chlazení vzduchu v klimatizačních zařízení) — *Karpis E. E.*, 16—19.

— Opredelenie skorosti osedanija chlop'ev (Stanovení rychlosti flokulace) — *Strileckij I. V.*, 10.

— Prjamotočnyj ventilator dlja zapylennych potokov (Soupraudý ventilátor pro zaprášené plyny) — *Artykov N. A.*, 21—22.

— Elektrochimičeskij sposob očistki stočnych vod predprijatij vypuskajuščich limnuju kislotu (Elektrochemický způsob čištění odpadních vod z výroby kyseliny citrónové) — *Sadikov A. K., Veselova A. A., Nadysev V. S.*, 23—24.

— Otopitelnye kotly dlja drov i drevesinych otchodov (Kotle pro vytápění, spalující dřevo a dřevěný odpad) — *Basin G. L.*, 25—26.

Vodosnabženie i sanitarnaia technika (1983), č. 6

— Issledovaniya gidrodinamiki napornych hidrociklonov (Výzkumy hydrodynamiky tlakových hydrocyklonů) — *Najdenko V. V., Chusainov I. Ja., Tolkačev A. V.*, 3—6.

— Optykal'kulirovaniye sebestoimosti vody v narodnom chozjajstve (Zkušenosti s výpočtem vlastních nákladů na vodu v národním hospodářství) — *Šejnin L. B.*, 7—8.

— Rasčet effektivnosti razrabotki novych vidov armatury (Výpočet efektivnosti vypracování nových druhů armatur) — *Rožkov A. N., Ašanin M. E., Krejčí E. F.*, 9—10.

— Teplotechnicheskij rasčet ograždajuščich konstrukcij inventarnych zdanij (Tepelné technický výpočet opláštění přemístitelných budov) — *Kvač I. K., Lažincev V. I.*, 11.

— Regulirovaniye otpuska tepla mestnym sistemam otoplenija (Regulace výdeje tepla místním vytápěcím systémům) — *Osokin A. I.*, 12—13.

— Effektivnost' posledovatel'no ustanoven-

- nych teploutilizatorov (Účinnost dodatečně instalovaných výměníků tepla) — *Karpis L. E., Čuchman G. I.*, 13—15.
- Aerodinamická ustojčivost' pritočných systém (Aerodynamická stálost systémů přívodu vzduchu) — *Nejmark L. I., Retach V. S.*, 15.
- Rasčetnye raschody vody na gorjače vodo-snabženie (Výpočet spotřeby vody pro zásobování teplou vodou) — *Zagrebin V. A., Stoumova N. V.*, 16—17.
- Optimizacie skorosti vody v podogrevateliach (Optimalizace rychlosťi vody v ohrievačoch) — *Safonova I. A.*, 17—18.
- Vulkaničeskij šlak dlja očistki stočnych vod ot nefteproduktov (Vulkanická struska pro čistení odpadních vod od ropných produktů) — *Emelina Ž. G.*, 20—22.
- Effektivnost' raboty raspislitelja tipa VRV-60 (Účinnost rozprášovače VRV-60) — *Nezgada V. Ju., Varškjavičius R. R.*, 22—23.
- K rasčetu perepadnych kolodoev (Výpočet prepadových šachet) — *Zagorskij V. A., Baranov A. N., Kalicun V. I., Amanžolov G. M.*, 24—25.
- Soveršenstvovanie konstrukcii fasonnych detailej sistem ventiljacii (Konstrukce tvarovek pro větrací systémy) — *Gasul' V. A.*, 26—27.
- Kačestvo vody v sistemach kommunal'nogo vodosnabženija (Kvalita vody v systémech komunálního zásobování vodou) — 27—28.
- (Experimentálny výzkumy přívodních zařízení elektrických čerpadel průzkumných vrtů) — *Smutin N. V., Šechtmann Ja. L.*, 6—8.
- Peredača šuma v žilye zdanija ot otdeľno stojascheho CTP (Přenos hluku do obytných budov od samostatně stojící teplárny) — *Čistjakov N. N., Abolin V. Ju., Grinevskij A. A.*, 8—11.
- Teplozaštitnye svojstva ográzdajuščich konstrukcij teplogo čerdaka (Vlastnosti tepelné ochrany obvodových konstrukcií teplého podkroví) — *Staroverova I. I.*, 12—14.
- Vybor ekonomičeski celesobraznyx ográzdajuščich konstrukcij (Volba ekonomicky výhodných obvodových konstrukcií) — *Gaponov A. E.*, 15.
- Ulučšenie raboty dejstvujuščich sistem gorjačego vodosnabženija (Zlepšení práce provozovaných systémů zásobování horkou vodou) — *Čistjakov N. N., Pokrovskaja I. B., Sokolov V. B.*, 20—23.
- Ventilacija i otoplenie cehov litografii i lakirovanija žesti (Větrání a vytápění v litografických dílnách a lakovnách plechu) — *Livčák I. F., Burašnikov Ju. M., Novíkov V. N.*, 24—25.
- Rasčet peremennych režimov skorostnych vodonagrevatelej (Výpočet proměnných režimů rychlostních ohřívačů vody) — *Livčák V. I.*, 27—28.
- Peredvižnaja laboratoriya gazonovogo kontrolja (Mobilní laboratoř kontroly plynu) — *Fedčenko V. V., Sitnickaja E. A., Štejnberg V. A.*, 30—31.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1983), č. 7

— Eksperimental'nye issledovanija podvodačich ustrojstv skvažinnych elektronasosov

Ztv

2

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 27, číslo 2, 1984. Vydává Česká vědeckotechnická společnost, komitét pro životní prostředí, v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4. — Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., 656 01 Brno, závod 1. — Vychází šestkrát ročně. Rozšíruje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS ÚED Brno. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS-ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 000 Praha 6. Cena jednoho čísla Kčs 8,—, roční předplatné Kčs 48,—. (Tyto ceny jsou platné pouze pro Československo.) Distribution rights in the western countries: Kubon & Sagner, P.O. Box 340 108, D-8000 München 34, GFR.

Annual subscription: Vol. 27, 1984 (6 issues) DM 88,—.
Toto číslo vyšlo v březnu 1984.

© Academia, Praha 1984.