

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. Chyský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubíček — Ing. Dr. M. Lázňovský — Ing. L. Strach, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

OBSAH

Ing. R. D. Straka:	Otopná období v Praze v uplynulých 25 letech z hlediska klimatických veličin	67
Dr. B. Čermák, CSc.:	Termogravimetrické určování vlastností materiálů pro návrh sušáren a sušicího procesu	73
V. Hlavačka, P. Štulc, J. Zemánek, K. Jílek, M. Barták:	První provozní zkušenosti s výměníky z tepelných trubic	81
Ing. J. Chittussi, CSc.:	Hodnocení roční provozní energetické náročnosti na první zdroje průměrné bytové jednotky	89
Ing. arch. L. Chalupský:	Hygienická hlediska při používání vysokotlakých sodíkových výbojek	93
Ing. V. Kupilík:	Druhy protipožárních větracích zařízení	97
Ing. S. Novotný:	Zkušenosti z provozu ventilátorů	103
Ing. A. Adamkovič:	Využití kondenzačního tepla klimatizačních zařízení výpočetních středisek	111

CONTENTS

Ing. R. D. Straka:	Heating seasons in Prague in the last 25 years from the standpoint of climatic characteristics	67
Dr. B. Čermák, CSc.:	Thermogravimetric determination of the materials' properties for design of driers and drying process	73
V. Hlavačka, P. Štulc, J. Zemánek, K. Jílek, M. Barták:	The first operating experience with heat-pipe heat exchangers	81
Ing. J. Chittussi, CSc.:	An evaluation of the year operating power demands upon primary sources of the average dwelling unit	89
Ing. arch. L. Chalupský:	Hygienic standpoints of high-pressure sodium discharge tubes application	93
Ing. V. Kupilík:	Kinds of the fire-fighting ventilation equipment	97
Ing. S. Novotný:	Experience from operation of fans	103
Ing. A. Adamkovič:	The utilization of condensing heat of air conditioners in computing centres	111

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. Р. Д. Страка:	Отопительные периоды в Праге в прошлых 25 годах из точки зрения климатических величин	67
Д-р Б. Чермак, к.т.н.:	Термографическое определение свойств материалов для проекта сушилок и процесса сушки	73
В. Главачка, П. Штулц, Й. Земанек, К. Йилек, М. Бартак:	Первый опыт из эксплуатации теплообменников из тепловых труб	81
Инж. Я. Хиттусси, к.т.н.:	Оценка годовой эксплуатационной энергетической требовательности первичного источника энергии средней квартиры	89
Инж. арх. Л. Халупски:	Гигиенические точки зрения при пользовании высоконапорных натриевых ламп	93
Инж. В. Купилик, к.т.н.:	Сорта противопожарных оборудований	97
Инж. С. Новотны:	Опыт из эксплуатации вентиляторов	103
Инж. А. Адамкович:	Использование теплоты конденсации оборудования для кондиционирования воздуха в вычислительных центрах	111

SOMMAIRE

Ing. R. D. Straka:	Périodes de chauffage à Prague dans les années passées au point de vue des grandeurs climatiques	67
Dr. B. Čermák, CSc.:	Détermination thermogravimétrique des propriétés des matériaux pour un project des séchoirs et du procédé de séchage	73
V. Hlavačka, P. Štulc, J. Zemánek, K. Jílek, M. Barták:	Premières expériences d'exploitation avec les échangeurs à tubes thermiques	81
Ing. J. Chittussi, CSc.:	Appréciation de la prétention d'exploitation énergétique annuelle sur les sources primaires d'une unité de logement moyenne	89
Ing. Arch. L. Chalupský:	Points de vue hygiéniques à l'utilisation des lampes à vapeur de sodium à haute pression	93
Ing. V. Kupilík, CSc.:	Sortes des installations de ventilations avec une protection contre l'incendie	97
Ing. S. Novotný:	Expériences de l'exploitation des ventilateurs	103
Ing. A. Adamkovič:	Utilisation de la chaleur de condensation des installations de conditionnement d'air des centres de calcul	111

INHALT

Ing. R. D. Straka:	Heizperioden in Prag in den 25 vergangenen Jahren vom Gesichtspunkt der klimatischen Grössen	67
Dr. B. Čermák, CSc.:	Thermogravimetrische Bestimmung der Eigenschaften von Materialien für einen Entwurf der Trockner und des Trocknungsverfahrens	73
V. Hlavačka, P. Štulc, J. Zemánek, K. Jílek, M. Barták:	Erste Betriebserfahrungen mit den Austauschern aus den Wärmerohren	81
Ing. J. Chittussi, CSc.:	Bewertung der Jahresbetriebsenergieansprüchigkeit auf die Primärquellen einer mittelmässigen Wohnungseinheit	93
Ing. Arch. L. Chalupský:	Hygienische Gesichtspunkte zur Anwendung von Hochdrucknatriumlampen	89
Ing. V. Kupilík, CSc.:	Typen von Feuerschutzlüftungsanlagen	97
Ing. S. Novotný:	Erkenntnisse aus dem Betrieb von Ventilatoren	103
Ing. A. Adamkovič:	Ausnutzung der Kondensationswärme der Klimaanlagen von Rechenzentren	111



I když nic tomu nenasvědčuje, dožívá se doc. Ing. Jaroslav Chyský, CSc., významného životního jubilea — šedesát let. Narodil se 1. 4. 1926 ve Slaném, kde též absolvoval středoškolská studia na Státním reálném gymnáziu. Studoval dále na Vysoké škole strojního a elektrotechnického inženýrství v Praze, kde zakončil studium v roce 1950 2. státní zkouškou. Na této vysoké škole nastoupil jako asistent v Ústavu tepelné a zdravotní techniky, kde již předtím od roku 1948 pracoval jako pomocná vědecká síla. V roce 1961 obhájil vědeckou hodnost kandidáta věd a v roce 1965 se habilitoval a byl jmenován docentem pro obor větrání a klimatizace. Tuto činnost vykonává na katedře techniky prostředí fakulty strojní ČVUT dosud.

*Docent Chyský propracoval teorii úpravy vzduchu a vydal v roce 1963 monografii *Vlhký vzduch*, která se setkala s velkým zájmem naší technické veřejnosti a v roce 1977 vyšla ve 2. vydání. Málokterý pracovní podklad doznaň v technické praxi takového rozšíření jako i—x diagramy, které doc. Chyský zpracoval pro různé obory použití, několikrát novelizoval a vydal v blokovém provedení v knižnici českého výboru komitétu pro životní prostředí ČSVTS „Sešity projektanta“.*

Hlavní zaměření doc. Chyského je na pedagogickou činnost v oboru sdílení tepla a hmoty, větrání a klimatizace. K tomuto působení se váže i jeho další rozsáhlá publikační činnost. Již v pěti vydáních vyšly jeho podrobné učební texty „Klimatizace“, je spoluautorem celostátní učebnice „Technika prostředí“ a dalšího učebního textu „Přenosové jevy v technice prostředí“. Z jeho další činnosti na fakultě strojní je třeba se zmínit alespoň o komisi pro ohlášování kandidátských prací, kde je místopředsedou.

Bohatá je rovněž vědecká činnost doc. Chyského. Publikoval asi 50 prací ve vědeckých a odborných časopisech a na konferencích u nás i v zahraničí přednesl na 120 referátů. Je členem komise pro netradiční zdroje energie v zemědělství ČSAZV a členem společnosti IIF (International Institution du Froid).

Doc. Chyský má velmi úzký vztah k praxi a účelně propojuje svoji činnost pedagogickou a vědeckou s činností pro praxi ve prospěch obojího. Stále spolupracuje s projektovými organizacemi, závody a dalšími institucemi na realizaci vzduchotechnických zařízení v občanské výstavbě, zemědělství i průmyslu. Od roku 1968 je soudným znalcem v oboru větrání a klimatizace, předsedou hodnotitelské komise Státní zkoušenby č. 243, byl předsedou kolaudační komise pro vzduchotechniku a vytápění pro Palác kultury a Národní divadlo. Zpracoval na 300 expertiz, je autorem 3 vynálezů a více zlepšovacích návrhů.

O rozsahu jeho vědecké a odborné činnosti svědčí další knižní publikace, které vydal jako autor nebo spoluautor. Jsou to technický průvodce „Větrání a klimatizace“ (vyšel ve dvou vydáních a připravuje se třetí) a spis „Větrání a klimatizace v textilním průmyslu“. Obsažený je rovněž jeho příspěvek ve spisu J. Čihelka a kol.: „Vytápění, větrání a klimatizace“. Zpracoval normu ČSN 73 0548 „Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů“.

Doc. Chyský je dlouholetým vysoko angažovaným funkcionářem komitétu pro životní prostředí ČSVTS. Od r. 1969 je předsedou ústřední odborné skupiny Větrání a klimatizace, po řadu let byl členem českého ústředního výboru tohoto komitétu a od r. 1966 je členem redakční rady našeho časopisu. Založil periodické konference národní i mezinárodní z oboru větrání a klimatizace a větrání zemědělských objektů. V mnoha bězích se uskutečnil kurs Projektování větracích a klimatizačních zařízení, jehož je odborným garantem. Za tuto svou činnost obdržel doc. Chyský řadu členských vyznamenání a čestných uznání ČSVTS.

Doc. Chyský je naším předním odborníkem ve sdílení tepla, větrání a klimatizaci. Jeho odborný přehled je neobyčejně široký, ke každému problému přistupuje na základě hluboké vědecké analýzy, je výborným pedagogem a přitom lidsky prostý, přátelský, obětavý. Svého životního jubilea se dožívá uprostřed plné tvůrčí aktivity a proto si dovolujeme vyslovit přání, aby doc. Chyský využíval i v dalších letech svoji odbornou a společenskou činnost se stejným elánem jako dosud. K tomu mu přejeme dobré zdraví, příznivou životní pohodu a mnoho dalších úspěchů v jeho záslužné práci.

*ČV komitétu pro životní prostředí ČSVTS
Redakční rada ZTV*

● ČSN 12 5310/ST SEV 3785-82 Čisté místnosti a čistá pracovní místa s kontrolovaným bezprašným prostředím. Názvosloví a definice. Klasifikace tříd čistoty

Na základě doporučení FMEP byla s účinností od 1. července 1985 zavedena mezinárodní norma ST SEV 3785-82 Čisté místnosti a čistá pracovní místa s kontrolovaným bezprašným prostředím. Názvosloví a definice. Klasifikace tříd čistoty, jako nová čs. státní norma.

Norma RVHP platí pro čisté místnosti (se zmenšenou prašností ve srovnání s okolním prostředím, odpovídající určité třídě čistoty a v případě nutnosti mající zařízení pro regulování teploty, vlhkosti, tlaku vzduchu a rychlosti vzduchového proudu) a čistá pracovní místa (se zmenšenou prašností, charakterizovanou dodávkou filtrovaného laminárního proudu vzduchu odpovídajícího určené třídě čistoty) s kontrolovaným bezprašným prostředím, určené pro provádění technologických procesů v bezprašném prostředí. Stanoví názvosloví a definice používané v technice pro čisté místnosti a čistá pracovní místa a třídy čistoty pro určení přípustných nečistot.

V závislosti na maximálním počtu částic (mikroorganismů) lineárních rozměrů nad 0,5 a 5 µm, které jsou obsaženy v jednom litru plynu nebo vzduchu, jsou prostory čistých místností a čistých pracovních míst charakterizovány třídami čistoty (1 až 5).

Zpracovatelem osmistránkové normy je TESLA Elstroj, k. ú. o., Praha.

(tes)

● ČSN 12 5311/ST SEV 3786-82 Čisté boxy a čisté kabiny s laminárním prouděním vzduchu. Typy a základní technické požadavky

Na základě doporučení FMEP byla s účinností od 1. července 1985 zavedena mezinárodní norma ST SEV 3786-82 Čisté boxy a čisté kabiny s laminárním prouděním vzduchu. Typy a základní technické požadavky, jako nová čs. státní norma.

Norma RVHP platí pro boxy a kabiny (čistá pracovní místa) s laminárním prouděním vzduchu, určené k provádění technologických operací v bezprašném prostředí. Norma se nevztahuje na boxy a kabiny určené pro provádění technologických procesů spojených s použitím kapalin a agresivního prostředí, vyžadující speciální přívody a odsvávací zařízení.

V normě jsou stanoveny dva typy boxů (s vodorovným a svislým laminárním prouděním vzduchu v podlažním nebo stolním provedení) a technické požadavky na parametry boxů a kabín (rozměry pracovního prostoru, dosažená třída čistoty, účinnost

filtrů pro zachycení malých disperzních aerosolových částic, rychlosť vzduchu, osvětlení a hladina hluku aj.) s udávanými jejich jednotkami a číselnými hodnotami. V informativní příloze je uvedena varianta kabiny se dvěma čistými bloky se svislým proudem vyčištěného vzduchu.

Zpracovatelem osmistránkové normy je k. ú. o. TESLA Elstroj v Praze.

(tes)

● Nový měřicí a výstražný přístroj pro výbušné plyny

Neue Deliwa Zeitschrift, 1984, XII, č. 12, s. 535

Nový typ ručního měřicího přístroje EXOTECTOR Západoněmecké výroby, pro zjišťování metanu, zemního plynu, svítipliplynu nebo jiných výbušných plynů v okolním prostředí pracuje jak difúzním způsobem, tak nasáváním pomocí vestavěného čerpadla. Přístroj může určovat hodnoty až pro tři měřicí rozsahy: 0 až 100 % objemu výbušnin, 0 až 100 % spodní Explosní hranice, 0 až 500 ppm (rozsah zjišťování netěsností). V rozsahu 0 až 100 % spodní Explosní hranice je možné použít přístroj jako výstražného přístroje pro výskyt plynu v ovzduší. Jakmile je překročena nastavitelná mezní hodnota podává přístroj optickou a akustickou výstrahu. Rozsah zjišťování netěsností zachycuje menší netěsnosti na potrubních systémech a armaturách.

Baterie přístroje lze opětovně nabíjet a umožňují šestnáctihodinovou dobu provozu. Speciálně vyvinutý nabíjecí přístroj se zapíná automaticky, takže měřicí přístroj je neustále nabíjen a tím je zvyšována životnost akumulátoru. Podobné přístroje jsou vyráběny pro zjišťování obsahu kyslíku, toxických plynů, oxidu uhličitého a sirové vodíku v ovzduší.

(Če)

● ČSN 83 4011/ST SEV 3403-81 Zdroje znečištění ovzduší. Názvosloví

S účinností od 1. července 1985 byla na základě doporučení MLVH ČSR zavedena mezinárodní norma ST SEV 3403-81 Ochrana přírody. Atmosféra. Zdroje znečištění ovzduší. Názvy a definice, jako nová čs. státní norma v oblasti ochrany ovzduší.

Norma RVHP obsahuje 21 základních názvů a jejich definic zdrojů znečištění ovzduší. V informační příloze jsou uvedeny vysvětlivky k názvům a osmijazyčný slovník v českém abecedním uspořádání.

Zpracovatelem 15 stránkové normy je Český hydrometeorologický ústav v Praze.

(tes)

OTOPNÁ OBDOBÍ V PRAZE V UPLYNULÝCH 25 LETECH Z HLEDISKA KLIMATICKÝCH VELIČIN

ING. RUDOLF D. STRAKA

Článek je stručným přehledem zpráv, které jsou v časopise Zdravotní technika a vzduchotechnika otiskovány již 25 let a zahrnují otopná období v Praze v letech 1960 až 1985. Graficky jsou znázorněny průběhy venkovních teplot a v tabulce je uveden přehled klimatických prvků, podle kterých se určuje spotřeba tepla při vytápění, tj. počet otopných dnů, průměrná teplota v otopném období a počet denostupňů.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Jaromír Cihelka

1. ÚVOD

Každoročně zimní měsíce otopných období působí energetikům, vedoucím provozů vytápěcích souborů a topičům ve vytápěcích kotelnách starosti a namnoze i značné nesnáze. Celou řadu let několik dní extrémně nepříznivých klimatických veličin (tuhý mráz, sněžení a vichřice) způsobí nepravidelnosti v dodávkách paliv a energie pro vytápění. Každoročně tepelní hospodáři mluví o pravděpodobném průběhu zimy a mají starosti, zdali vystačí s přiděleným limitem paliva. Ve vytápěcích kotelnách na tuhá paliva mnohaleté, převážně neblahé zkušenosti, ještě navíc vyvolávají starosti, jak to dopadne s druhy, jakostí a tříděním dodávaných paliv. Důsledky takových nepravidelností se likvidují velice obtížně a zpravidla, čehož jsme svědky dodnes, dlouhodobě.

Přesto se však u nás houževnatě traduje, že převážný počet otopných období byl z hlediska klimatických veličin, zejména podle teplot venkovního vzduchu, celkem příznivý. Zjistěme si proto po skončení posledního otopného období, jak tomu opravdu bylo v posledním čtvrtstoletí, a to podle záznamů a měření, publikovaných v měsíčních přehledech meteorologických pozorování observatoře Praha-Karlov.

Ke stanovení objektivního hlediska pro zmíněnou úvahu je nutno využít z faktu, že spotřeba paliva, potřebného pro vytápění, je podle přijatelného zjednodušení přímo úměrná počtu otopných dnů (určených podle platného právního předpisu*) a průměrné teplotě venkovního vzduchu v rozmezí všech otopných dnů v sezóně t_{ez} °C. Rozhodujícím kritériem příznivého nebo nepříznivého otopného období není jen číselný údaj, např. jen průměrné teploty venkovního vzduchu nebo jen počet otopných dnů, protože otopné období je např. počtem otopných dnů 194 proti dlouhodobému normálu 216 dnů kratší, a proto příznivé, zatímco sezónní teplotou $t_{ez} = 2,6$ °C proti normálu 3,8 °C je obdobím nepříznivým, neboť k dosažení pocitu tepelné pohody člověka se v místnostech, v nichž přebýval, muselo víc dotápet. Proto jako základ posuzování jednotlivých otopných období je uvažován poměr mezního klimatického čísla v denostupních, stanovených z rozdílu mezi průměrnou teplotou venkovního vzduchu celého otopného období a limitní teplotou +12 °C, se zřetelem na počet otopných dnů každého otopného období, k meznímu klimatic-

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

kému číslu, odpovídajícímu dlouholetému normálu Praha-Karlov. Přepočty jsou sestaveny do tab. 1.

Posouzení jednotlivých otopních období v Praze z hlediska klimatických veličin byla publikována v jednotlivých ročnících časopisu Zdravotní technika a vzducho-

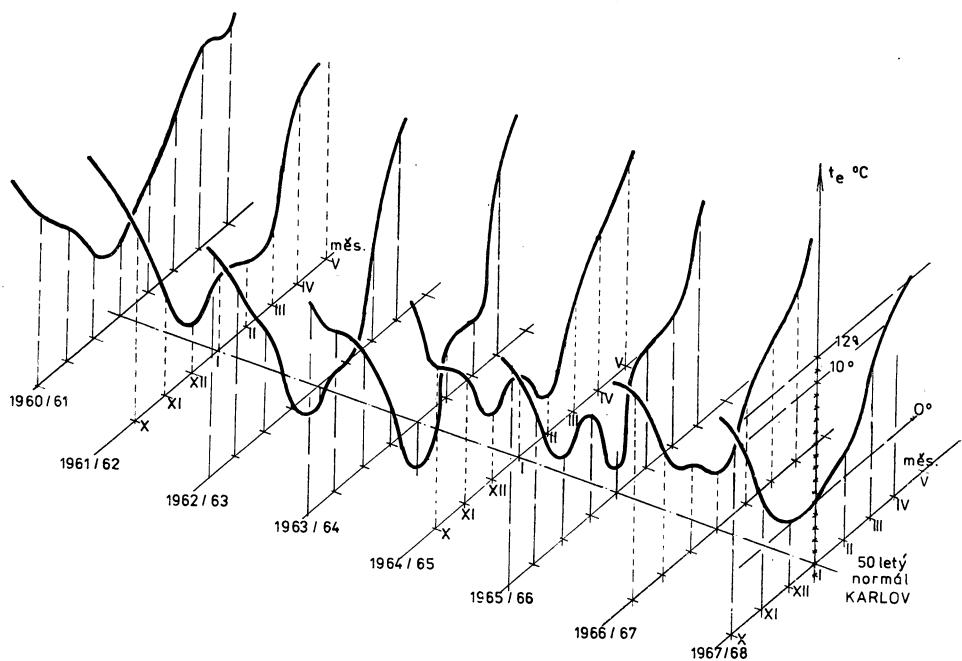
Tab. 1. Otopní období v Praze v uplynulých 25 letech z hlediska klimatických veličin

sezóna roky	počet otopních dnů	t_{ez} [°C]	mezní klimatické číslo K_{12} [D°]	Spotřeba paliva vztažená na normál Praha-Karlov [%]
1960/61	208	5,9	1 267	71,54
1961/62	238	4,8	1 719	97,06
1962/63	213	2,6	2 002	113,04
1963/64	219	3,1	1 957	110,50
1964/65	222	3,8	1 811	102,26
1965/66	201	3,6	1 682	94,97
1966/67	194	4,0	1 549	87,46
1967/68	183	3,2	1 603a)	90,50
1968/69	194	2,0	1 948	109,99
1969/70	219	2,8	2 026	114,39
1970/71	228	4,3	1 745	98,53
1971/72	209	4,6	1 538b)	86,84
1972/73	239	3,7	1 985c)	112,08
1973/74	205	4,4	1 563d)	88,25
1974/75	210	4,8	1 513	85,43
1975/76	208	3,4	1 777	100,34
1976/77	195	3,9	1 575	88,93
1977/78	195	3,9	1 578e)	89,10
1978/79	228	4,0	1 834	103,55
1979/80	228	3,8	1 876f)	105,93
1980/81	216	4,1	1 706	96,33
1981/82	194	2,6	1 829	103,27
1982/83	193	4,7	1 403	79,22
1983/84	196	3,2	1 730	97,68
1984/85	192	2,1	1 894	106,95
normál Karlov	216	3,8	1 771	100,00

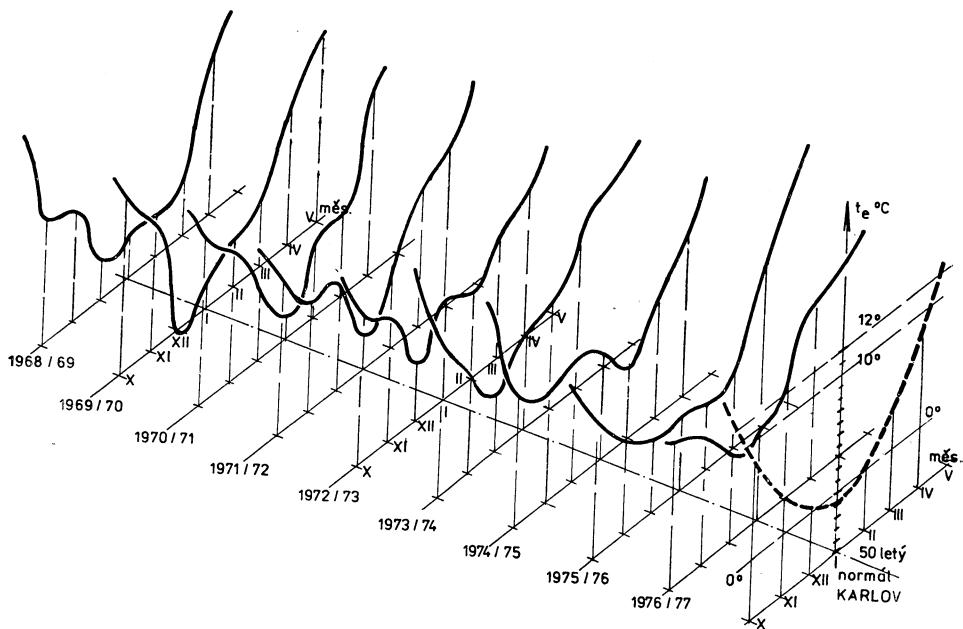
- a) plus šest dní v květnu
- b) plus dva dny v květnu
- c) včetně deseti dnů v květnu

- d) včetně pěti dnů na začátku května
- e) plus více než týden v květnu
- f) plus šest dní v polovině května

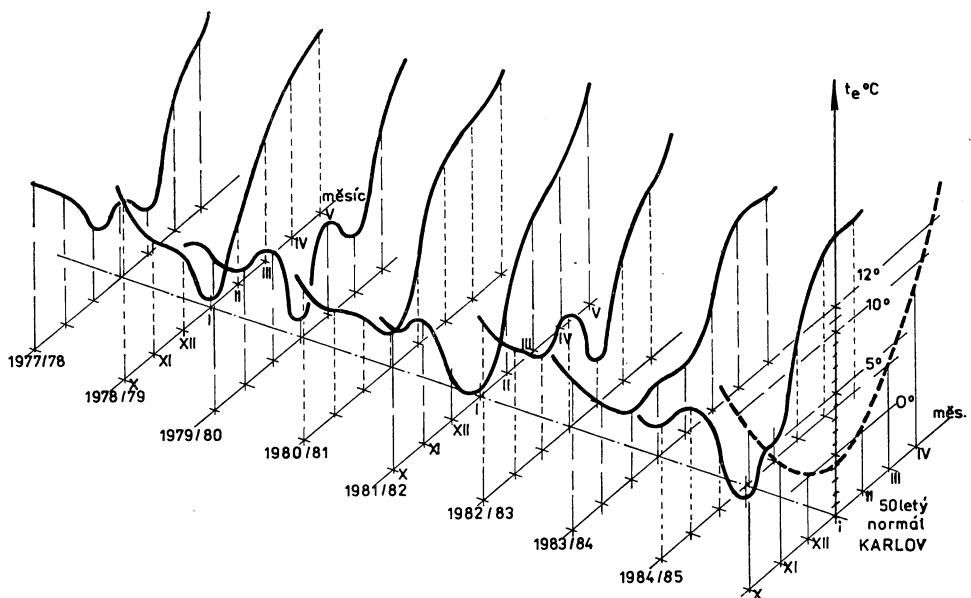
technika, s příslušnými detaily a komentářem. K oživení, resp. k připomenutí, jsou průběhy průměrných měsíčních teplot venkovního vzduchu v otopních obdobích 1960/61 až 1984/85, tedy v časovém údobí uplynulých 25 let v axonometrickém průmětu uvedeny v obr. 1, 2 a 3; ke zvýraznění každoročních teplotních výkyvů je vždy znázorněn paděsátiletý normál Praha-Karlov.



Obr. 1.



Obr. 2.



Obr. 3.

2. CHARAKTERISTIKA POSUZOVANÉHO ČTVRTSTOLETÍ

a) Pokud jako základ normospotřeby paliva vezmeme hodnotu, odpovídající 50letému normálu Karlov, a to jako 100 %, vyplývá z tab. 1, že z hlediska náročnosti na spotřebu energie pro vytápění byla

příznivá otopná období (pod hodnotou 100 %):

1960/61	1966/67	1971/72	1976/77	1982/83
1961/62	1967/68	1973/74	1977/78	1983/84
1965/66	1970/71	1974/75	1980/81	—

nepríznivá otopná období (nad hodnotou 100 %):

1962/63	1968/69	1975/76	1981/82
1963/64	1969/70	1978/79	1984/85
1964/65	1972/73	1979/80	—

b) Průměrná teplota vzduchu v otopném období v Praze byla
 — podle 50letého normálu Praha-Karlov $t'_{ez} = 3,8^{\circ}\text{C}$,
 — v průběhu posledních 25 let v Praze $t_{ez} = 3,7^{\circ}\text{C}$,
 což je o $[(3,8 - 3,7) : 3,8] \cdot 100$ 2,63 % nižší.

3. SHRNUTÍ

Uplnulých 25 let otopních období v Praze s nevýrazně nižší (jen o 2,63 %) průměrnou teplotou otopného období se příliš neliší od 50letého normálu Praha-Karlov.

Podle průběhu klimatických veličin byla mírná většina otopních období (56 %) z hlediska energetické náročnosti pro otopní příznivá, a tak lze tedy potvrdit dosavadní názor o poměrně příznivých klimatických podmínkách pro spotřebu energie pro vytápění pražských objektů v posledním čtvrtstoletí.

Poznámka redakční rady

Článek připomíná, že již plných 25 let jsou v našem časopise otiskovány přehledy o povětrnostních poměrech v uplynulém otopním období. Tyto přehledy jsou cennou pomůckou sloužící všem pracovníkům v oblasti zásobování teplem pro vytápění. Je proto velkou zásluhou Ing. Rudolfa D. Straky, že se této práce před 25 roky ujal a každoročně přehledy připravuje. Patří mu za to vřelý dík celé naši topenářské veřejnosti.

ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПЕРИОДЫ В ПРАГЕ В ПРОШЛЫХ 25 ГОДАХ ИЗ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Инж. Рудольф Д. Страка

Статья коротким обзором отчетов, публикованных в журнале Zdravotní technika a vzduchotechnika уже 25 лет и включающих отопительные периоды в Праге в годах 1960—1985. Графически наглядно изображены течения наружных температур и в таблице приводится обзор климатических элементов, по которым определяется расход тепла во время отопления, т. е. число отопительных дней, средняя температура в отопительном периоде и число день/градусов.

HEATING SEASONS IN PRAGUE IN THE LAST 25 YEARS FROM THE STANDPOINT OF CLIMATIC CHARACTERISTICS

Ing. Rudolf D. Straka

The paper is a short summary of communications being published in the Zdravotní technika a vzduchotechnika journal 25 years in relation to the heating seasons in Prague in the years 1960—1985. Courses of outside temperatures are demonstrated there and the summary of climatic characteristics for the heat consumption determination during heating, i.e. number of heating days, average temperature in the heating season and number of the day/degree is presented in the table.

HEIZPERIODEN IN PRAG IN DEN 25 VERGANGENEN JAHREN VOM GESICHTSPUNKT DER KLIMATISCHEN GRÖSSEN

Ing. Rudolf D. Straka

Der Artikel beinhaltet eine kurze Übersicht von Nachrichten, die schon 25 Jahre in der Zeitschrift „Zdravotní technika a vzduchotechnika“ abgedruckt werden und die die Heizperioden in Prag in den Jahren 1960 bis 1985 umfassen. Die Verläufe der Außentemperaturen sind graphisch dargestellt und eine Übersicht der klimatischen Elemente, nach den man den Wärmeverbrauch bei der Heizung, d. h. die Zahl der Heiztage, die durchschnittliche Temperatur in einer Heizperiode und die Zahl der Tage/Grade, bestimmt, ist in einer Tabelle angeführt.

PÉRIODES DE CHAUFFAGE À PRAGUE DANS LES ANNÉES PASSÉES AU POINT DE VUE DES GRANDEURS CLIMATIQUES

Ing. Rudolf D. Straka

L'article présenté comprend un aperçu bref des rapports qui sont publiés dans le journal périodique „Zdravotní technika a vzduchotechnika“ déjà pendant 25 années et qui comportent les périodes de chauffage à Prague dans les années 1960 jusqu'à 1985. Les cours des températures extérieures sont illustrés graphiquement et un aperçu des éléments climatiques d'après lesquels on détermine la consommation de chaleur au chauffage, c'est-à-dire le nombre des jours de chauffage, la température moyenne dans une période de chauffage et le nombre des jours/degrés, figure sur un tableau.



Ing. Rudolf D. Straka — 80 let

Při oslavách 80. narozenin se zpravidla připomínají minulé činy a zásluhy oslavence. U Ing. Rudolfa D. Straky je však nutno udělat výjimku a obdivovat i jeho stálou a neutuchající aktivitu v přítomnosti. Nechce se ani věřit, že letos oslaví své 80. narozeniny — narodil se 9. května 1906.

Po vystudování strojního inženýrství na ČVUT v Praze působil v oboru energetiky a vytápění na různých pracovištích, např. v Ústavu pro hospodárné využití paliv, v několika závodech a institucích stavebního resortu, ve vývojovém oddělení nár. podniku Bohumínské železárnny a drátorvny a na Ústřední správě energetiky. Naposledy, již ve věku, kdy by měl nárok na zasloužený odpočinek, pracoval v Obvodním podniku bytového hospodářství v Praze I, se kterým i nyní stále spolupracuje jako expert na úseku hospodaření teplem.

Ing. Straka se celý život věnoval zejména otázkám hospodárného využívání paliv při provozu spalovacích zařízení komunálního sektoru. Z tohoto oboru publikoval řadu příruček, např. příručku Obsluha ústředního vytápění, Kvalifikační příručka pro obsluhovatele ústředního vytápění aj. Všechny jeho publikace měly velký ohlas u čtenářů a vyšly již v několika přepracovaných a doplněných vydáních. Naposledy vyšla v roce 1984 — také již ve 2. vydání — velice ceněná Příručka pro topiče nízkotlakých kotlů.

V roce 1957 byl Ing. Straka členem kolektivu pracovníků vývojového oddělení BŽD, kterému byl udělen Řád práce za zásluhy při vývoji litinových kotlů na podrádná tuhá paliva.

Ing. Straka také aktivně pracoval jako funkcionář ČSVTS — komitétu pro techniku prostředí, přednesl velký počet referátů na konferencích a stále je činný jako soudní znalec z oboru vytápění. Našim čtenářům jsou známý jeho pravidelné roční přehledy povětrnostních poměrů za uplynulé otopné období, které vycházejí již plných 25 let. Tyto přehledy jsou velmi cenné pro hodnocení provozu vytápění a staly se nepostradatelnou součástí našeho časopisu.

Ing. Rudolfo Strakovi přejeme, aby ho neopouštěla chut do dalsí činnosti a aby se mohl i nadále věnovat oboru, pro který toho již tolík vykonal.

Redakční rada

TERMOGRAVIMETRICKÉ URČOVÁNÍ VLASTNOSTÍ MATERIÁLŮ PRO NÁVRH SUŠÁREN A SUŠICÍHO PROCESU

RNDr. BOJAN ČERMÁK, CSc.

SVÚSS, Praha-Běchovice

Práce informuje o dosažené úrovni ve vývoji metod a aparatur pro určování izoterm desorpce a křivek sušení vlhkých materiálů. V obou případech podstatným přínosem bylo zavedení přesných automaticky elektromagneticky kompenzovaných speciálních vah s elektrickým výstupním signálem.

Recenzoval: Ing. Ladislav Strach, CSc.

1. ÚVOD

Sušení je proces sdílení tepla a hmoty, při němž jsou tepelně separovány složky vlhkosti a sušiny materiálu. Pro studium procesu sušení mají zásadní význam termogravimetrické metody s gravimetrickým určováním změn hmotnosti vysoušeného materiálu za určitých tepelných podmínek.

Návrh parametrů sušáren a sušicího procesu vychází z údajů o vysoušeném materiálu a jeho styku se sušicím prostředím — vlhkým vzduchem. Tyto údaje jsou získávány z izoterm desorpce vlhkosti a z křivek sušení konkrétního materiálu. S ohledem na perspektivní počítacové metody návrhu sušáren a řízení procesu sušení byly v SVÚSS vypracovány metody určování izoterm desorpce a křivek sušení plně vyhovující požadavkům automatizovaného sběru a zpracování dat.

2. URČOVÁNÍ IZOTERM DESORPCE VLHKOSTI

Izotermy desorpce vlhkosti $u = u(\varphi)_T$ udávají závislost rovnovážné měrné vlhkosti materiálu u na relativní vlhkosti okolního vzduchu φ při stálé teplotě T . Při návrhu sušáren a parametrů sušicího procesu se z izotermy desorpce určují hodnoty:

- vhodné konečné vlhkosti vysoušeného produktu s ohledem na jeho následující zpracování resp. skladování,
- hnací síly přenosu vlhkosti resp. okrajové podmínky přenosu vlhkosti v materiálu pro výpočet průběhu jeho sušení.

Pro určování izoterm desorpce vlhkosti byly vyvinuty různé metody [1], z nichž u většiny je rovnovážná vlhkost stanovována gravimetricky a relativní vlhkost vzduchu resp. tlak par vlhkosti manometricky. Zavádění vah s elektrickým výstupním signálem umožnilo rozvoj termogravimetrických metod s automatizovaným určováním celé křivky izotermy desorpce na jediném vzorku materiálu.

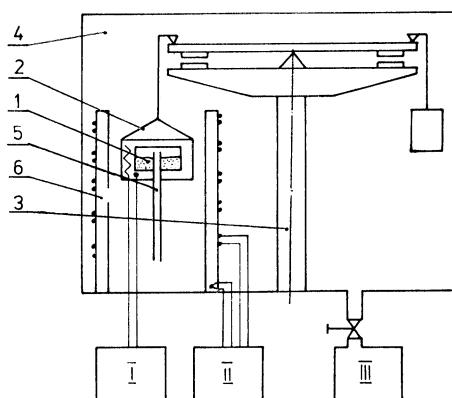
S ohledem na automatické měření a regulaci tlaku, popřípadě dávkování par vlhkosti do termostatovaného prostoru, jsou dosud vyráběná zařízení dosti složitá a nákladná [2].

V SVÚSS byla vyvinuta kinetická metoda [3], umožňující stanovit izotermu desorpce vlhkosti z jediného časového průběhu hmotnosti vzorku materiálu. Příslušné zařízení je poměrně jednoduché (viz schéma na obr. 1). Vzorek materiálu je

umístěn ve speciální termostatované kyvetě, která je vakuově těsně uzavřena a s okolním evakuovaným prostorem spojena pouze úzkou kapilárou.

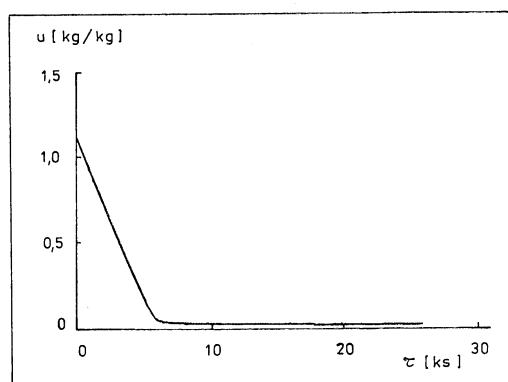
Metoda spočívá ve stanovení relativní vlhkosti φ , resp. tlaku par P_v při stálé teplotě vzorku T z rychlosti úbytku vlhkosti vzorku způsobeného odpařováním a tokem par úzkou kapilárou z kyvety do okolního vakua. Tok par je určen tlakem par v kyvete a hydraulickým odporem kapiláry. Při dostatečné velikosti povrchu materiálu a dostatečném hydraulickém odporu je únik par kapilárou omezen tak, že tlak par v kyvete lze pokládat za prakticky rovný rovnovážnému tlaku par vlhkosti nad vzorkem materiálu.

Kyveta se vzorkem je zavřena ve vakuu na přesných automaticky elektromagnetických

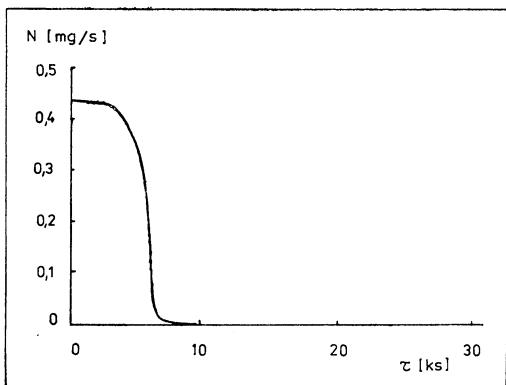


Obr. 1. Schéma aparatury pro určování potenciálu vlhkosti kinetickou metodou desorpčních izoterm

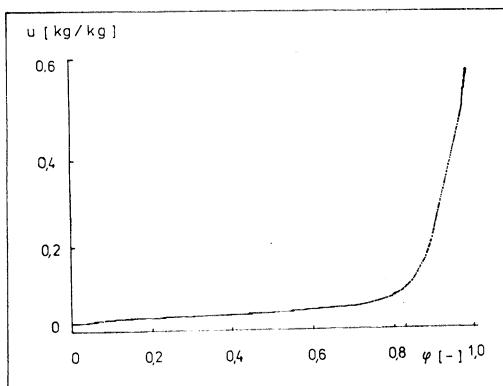
Popis: I regulace teploty válce, II regulace teploty kyvety, III vývěva, 1 vzorek materiálu, 2 kyveta, 3 váhy, 4 evakuovaný prostor pod zvonem, 5 kapilára, 6 termostatovaný válec



Obr. 2. Časový průběh vlhkosti vzorku pírobetonu při $T \doteq 323$ K, sušina $m_s = 2,108$ g



Obr. 3. Časový průběh rychlosti úbytku hmotnosti vzorku pórabetonu při $T \doteq 323$ K, sušina $m_s = 2,108$ g



Obr. 4. Výsledná izoterma desorpce vlhkosti vzorku pórabetonu při $T \doteq 323$ K, sušina $m_s = 2,108$ g

ticí kompenzovaných vahách [4], jejichž výstupní signál je digitalizován a zpracován na počítači na výslednou izotermu desorpce vlhkosti. Postup zpracování naměřených údajů je ilustrován na obr. 2, 3 a 4.

3. URČOVÁNÍ KŘIVEK SUŠENÍ MATERIÁLU

Křivka sušení představuje časový průběh střední integrální měrné vlhkosti materiálu $\bar{u}(\tau)$ [5]

$$\bar{u}(\tau) = \frac{1}{V} \int_V u(x, y, z, \tau) dV,$$

kde V je objem vzorku materiálu.

Při návrhu sušárny a sušicího procesu jsou užívány empirické rovnice vyjadřující jediným vztahem celý soubor křivek sušení stanovených za různých podmínek (teploty, rychlosti proudění sušicího vzduchu apod.). Pro výpočty parametrů sušáren na počítači [6] je užíváno Filoněnkovo vyjádření rychlosti sušení [7]. Rychlosť sušení je odvozena derivováním křivky sušení

$$N(\tau) = \frac{\partial u}{\partial \tau}.$$

Z časového průběhu rychlosti sušení je určována tzv. kritická vlhkost u_k jako hodnota vlhkosti vymezující I. úsek stálé rychlosti sušení a II. úsek klesající rychlosti sušení. Podle Filoněnka je rychlosť sušení N v závislosti na střední vlhkosti materiálu u vyjádřena empirickým vztahem

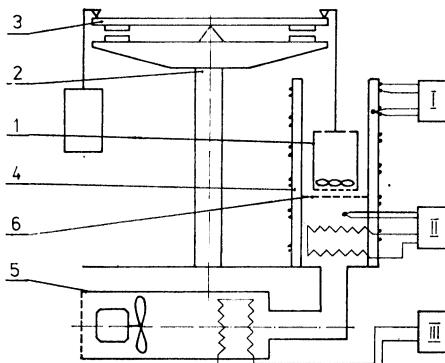
$$\frac{N(u)}{N_1} = \frac{(u - u_E)^n}{A + B(u - u_E)^n},$$

kde N_1 je rychlosť sušení v I. úseku,

A, B, n jsou parametry Filoněnkova vyjádření,

u_E je rovnovážná vlhkost materiálu odpovídající teplotě a relativní vlhkosti sušicího vzduchu.

Křivka sušení je v SVÚSS určována laboratorně [5] na zařízení, jehož schéma je na obr. 5. Vzorek materiálu je umístěn na kyvetě $\varnothing 50$ mm při tloušťce do 5 mm,

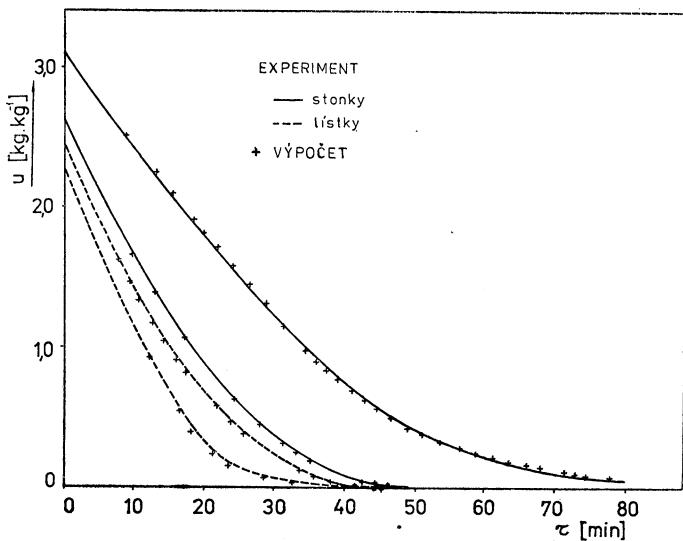


Obr. 5. Schéma experimentálního zařízení na určování křivek sušení
Popis: (I regulátor teploty válce, II regulátor teploty vzduchu, III předehřev vzduchu,
1 vzorek materiálu, 2 nosná konstrukce, 3 vahadlo vah, 4 termostatovaný válec,
5 zdroj vzduchu, 6 nerezové síto)

v případě kusového materiálu může být i přímo zavěšen na elektromagnetických vahách.

Vzorek materiálu je vystaven proudu sušicího vzduchu. Proudění je udržováno ventilátorem napájeným stabilizovaným střídavým napětím. Rychlosť proudění je nastavována mřížkami, které též vyrovnávají rychlostní profil v kanálu.

Sušicí vzduch je předehříván pevně nastavovaným předehřevem (do 300 W) a dohříván spojitým regulátorem o výkonu 20 W řízeným termistorem NRZ, vý-



Obr. 6. Křivky sušení stonků a lístků vojtěšky

Tab. I. Parametry křivek sušení vojtěšky

	Stonky		Lístky	
Teplota sušicího vzduchu T (K)	353	373	353	373
Počáteční vlhkost u ($\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	2,98	2,64	2,21	2,54
Vypočtené parametry	\bar{u}_k ($\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	2,69	2,22	1,77
	A (—)	1,02	1,77	2,03
	B (—)	0,49	-0,19	-0,53
	n (—)	0,7	0,5	0,5

robce Pramet, n. p., Šumperk, s přesností lepší než $\pm 0,1$ K v rozsahu do 373 K. Na stejnou teplotu jako vzduch jsou termostatovány obdobným způsobem i stěny kanálu.

Údaje vah jsou podobně jako při určování izoterm desorpce digitalizovány a zpracovávány na počítači.

Na obr. 6 jsou graficky zpracovány křivky sušení lístků a stonků vojtěšky pro teplotu sušicího vzduchu $T = 353$ resp. 373 K a rychlosť proudění $0,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Na obrázku jsou též vyneseny hodnoty vypočtené statistickým proložením naměře-

ných křivek Filoněnkovou rovnici. Z číselných údajů uvedených v tab. I je zřejmé, že různým podmínkám sušení odpovídají rozdílné hodnoty parametrů Filoněnkova vyjádření.

3. ZÁVĚR

Termogravimetrické metody a zařízení pro určování izoterm desorpce vlhkosti a křivek sušení, vyvinuté v SVÚSS, umožňují stanovit u konkrétních materiálů průmyslové praxe údaje potřebné pro návrh sušáren a provozních parametrů sušení v potřebném rozsahu a s dostatečnou přesností.

Uvedené metody plně vyhovují současným požadavkům automatizace experimentu a jeho vyhodnocení. V tomto směru je značným přínosem zejména kinetická metoda umožňující pomocí poměrně jednoduchého zařízení během 24 h naměřit a zpracovat celou křivku izotermy desorpce vlhkosti při zvolené teplotě. Digitalizace a zpřesnění měření křivek sušení přináší nové poznatky upřesňující dosavadní představy teorie sušení.

Automatizace sběru a zpracování dat vytváří předpoklady pro využití uvedených metod určování křivek sušení a izoterm desorpce vlhkosti k získávání údajů do databanky perspektivních počítacových návrhů sušáren.

LITERATURA

- [1] Gál, S.: Die Metodik der Wasserdampf-Sorptionsmessungen, Springer Verlag, Berlín 1967.
- [2] Prospekty Gravimat a Sartomat fy Sartorius GmbH, NSR.
- [3] Čermák, B: Způsob určování desorpčních izoterm a zařízení k provádění tohoto způsobu. AO 227 194.
- [4] Čermák, B., Duška, A., Řehák, K., Šilhánek, J., Vláčil, K.: Automaticky kompenzované váhy. AO 185 165.
- [5] Čermák, B.: Hygrotermické vlastnosti vysoušených materiálů, Výzkumná zpráva SVÚSS č. 84-09009.
- [6] Houška, K., Valchář, J., Viktorin, Z.: Návrh sušáren pomocí počítače. Technická příručka č. 9, SVÚSS, SNTL 1984.
- [7] Lykov, A. V.: Teoriya suški, Energija Moskva 1968.

ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОЕКТА СУШИЛОК И ПРОЦЕССА СУШКИ

Д-р Б. Чемак, к. т. н.

Статья информирует о достигнутой уровня в развитии методов и аппаратур для определения изотерм десорбции и кривых сушки влажных материалов. В обоих случаях было существенным вкладом введение точных автоматически электромагнитно компенсированных специальных весов с электрическим выходным сигналом.

THERMOGRAVIMETRIC DETERMINATION OF THE MATERIALS' PROPERTIES FOR DESIGN OF DRIERS AND DRYING PROCESS

Dr. B. Čermák, CSc.

This paper informs about an attained level in the development of methods and facilities for determination of desorption isotherms and drying-rate curves of wet materials. The application of the precise automatically electromagnetically compensated special balance with the electrical output signal has been the material contribution in the both cases.

THERMOGRAVIMETRISCHE BESTIMMUNG DER EIGENSCHAFTEN VON MATERIALIEN FÜR EINEN ENTWURF DER TROCKNER UND DES TROCKNUNGSVERFAHRENS

Dr. B. Čermák, CSc.

Der Artikel informiert über ein erreichtes Niveau in der Entwicklung von Methoden und Apparaturen für die Bestimmung der Desorptionsisothermen und der Trocknungskurven von feuchten Materialien. Die Einführung der präzisen automatisch elektromagnetisch kompensierten Spezialwaage mit einem elektrischen Ausgangssignal war ein wesentlicher Beitrag in beiden Fällen.

DÉTERMINATION THERMOGRAVIMÉTRIQUE DES PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX POUR UN PROJET DES SÉCHOIRS ET DU PROCÉDÉ DE SÉCHAGE

Dr. B. Čermák, CSc.

L'article présenté informe d'un niveau obtenu dans le développement des méthodes et des appareils pour la détermination des isothermes de désorption et des courbes de séchage des matériaux humides. La mise en usage des balances de précision spéciales compensées automatiquement électromagnétiquement avec un signal de sortie électrique était un apport essentiel dans tous deux cas.

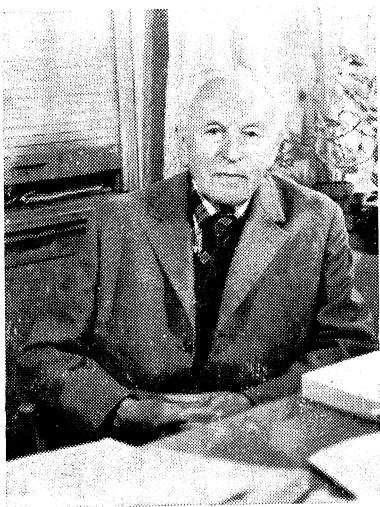


Čestmír Tvrdý dipl. tech. — 60 let

18. 4. 1986 oslaví 60. narozeniny Čestmír Tvrdý, dipl. tech. Svoji odbornou činnost započal u fy V. A. Skokan začleněné později do n. p. Průmstav. Působil dále ve vývoji kotlů a otopních těles n. p. Železáry a drátorvny Bohumín a více jak 23 let pracuje ve Státní energetické inspekci v Praze. Je nejprázdžitě od r. 1958 aktivním členem Ústřední odborné skupiny Vytápění komitétu pro životní prostředí ČSVTS. Topenáři ho znají jako člena přípravných výborů národních konferencí oboru a řady dalších technických akcí. Významně se podílel na modernizaci technické základny a tvorbě ČSN vedoucích k úsporám paliv a energie. Přejeme jubilantovi ještě mnoho let zdraví a úspěšné práce.

Redakční rada

ZA PROF. MUDR. J. TEISINGEREM, DrSc.



Dne 8. listopadu 1985 zemřel v Praze prof. MUDr. Jaroslav Teisinger, DrSc., zakladatel oboru pracovního lékařství u nás a jeden z budovatelů světového pracovního lékařství. Narodil se 10. března 1902 v Praze. V roce 1927 absolvoval lékařskou fakultu Karlovy univerzity a nastoupil na II. interní kliniku prof. Pelnáře, kde již v roce 1932 začal provozovat poradnu pro nemoci z povolání,

z níž později vznikl v roce 1945 Ústav pracovního lékařství. Roku 1952 se stal tento ústav základem nově vytvořeného Ústavu hygieny práce a chorob z povolání, jehož byl prof. Teisinger prvním ředitelem a tuto funkci zastával až do roku 1971, kdy po integraci zdravotnických výzkumných ústavů vznikl Institut hygieny a epidemiologie. Současně byl od roku 1946 přednostou Kliniky nemocí z povolání fakultní nemocnice v Praze 2. Prof. Teisinger stál u zrodu Společnosti pracovního lékařství a stejnojmenného časopisu. Předsedou redakční rady tohoto časopisu byl až do své smrti.

Prof. Teisinger dovedl vytvořit široký kolektiv spolupracovníků — lékařů, chemiků, fyziků, biologů a techniků, pracovníků se zaměřením experimentálním i klinickým.

Prof. Teisinger byl členem Stálé komise a Mezinárodní asociace pracovního lékařství a členem redakčních rad předních zahraničních časopisů v oboru pracovního lékařství. Byl nositelem řady vysokých vyznamenání, jako Řádu práce, Stříbrné medaile Heyrovského za zásluhy o rozvoj chemických věd, Purkyňovy medaile Čs. lékařské společnosti, Ceny W. P. Yanta Americké asociace průmyslových hygieniků za zásluhy o pokrok ve světovém pracovním lékařství, Mezinárodní ceny Buccherli La Ferla za vědecké úspěchy v pracovním lékařství, Medaile Krakovské lékařské akademie M. Koperníka a dalších.

Prof. Teisinger měl úzký vztah k oboru technika prostředí a bylo společnou zásluhou jeho a prof. Pulkrábka, že již od roku 1948 byla navázána úzká spolupráce mezi lékaři — hygieniky a pracovníky našeho oboru, a to jak ve výzkumu, tak i při řešení praktických otázek péče o pracovní prostředí a ochrany zdraví pracujících. Prof. Teisinger tuto spolupráci vždy podporoval a zasloužil se o její rozvoj ve prospěch obou vědních oborů.

Odešla velká osobnost československé i světové vědy s mimořádným rozhledem po celém vědním oboru, člověk s velkými praktickými zkušenostmi, oblíbený svými spolupracovníky, přitom prostý, vzácného charakteru.

Prof. Teisinger zůstává pro nás velkým vzorem jak ve vědě, tak i v životě. Trvale bude žít v našich vzpomínkách.

Redakční rada časopisu
Zdravotní technika a vzduchotechnika

PRVNÍ PROVOZNÍ ZKUŠENOSTI S VÝMĚNÍKY Z TEPELNÝCH TRUBIC

V. HLAVAČKA, P. ŠTULC, J. ZEMÁNEK, K. JÍLEK, M. BARTÁK

Státní výzkumný ústav pro stavbu strojů, Praha 9-Běchovice

Na základě dlouhodobého sledování řady jednotek rekuperátorů z gra-vitačních teplenných trubic v různých typech vzduchotechnických provozů jsou shrnuty první zkušenosti, které naznačují dobrou perspektivu pro postupné zavádění těchto výměníků k využití odpadního tepla vzdachu. V přehledných tabulkách se uvádějí charakteristické údaje k sledovaným případům včetně dosahovaných výkonových parametrů.

Recenzoval: Doc. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.

V polovině sedmdesátých let, ve smyslu nastupujícího trendu chápát druhotné energetické zdroje jako významnou součást palivoenergetické bilance národních hospodářství průmyslově vyspělých států, se mimo jiné započaly hlouběji zkoumat podmínky k rekuperaci nízkopotenciálního odpadního tepla. Vzduchotechnická zařízení se stala předmětem zájmu energetiků jako jedna z prvních. Základní komponentou systémů k využití odpadního vzdachu k předehřevu čerstvého vzdachu je výměník tepla, jehož vlastnosti do značné míry ovlivňují zejména provozně ekonomickou stránku jednotlivých řešení.

Již v počáteční etapě výběrového procesu byly vysloveny výhrady vůči výměníkům z hladkých trubek vycházející především z představy neuspokojivé intenzity přestupu tepla při průtoku vzdachu uvnitř trubek. Neznamená to však, že tyto výměníky lze jednoduše vyloučit z aplikací ve vzduchotechnice; v mnoha případech, jde-li o využití odpadního tepla např. velmi vlhkého vzdachu, se výhodně mohou uplatnit jako teplosměnné elementy měděné nebo skleněné trubky (např. lehčené žebrovky CuAl, trubky SIMAX).

Snahu o oboustranně vyváženou intenzifikaci přestupu tepla a o kompaktnější konstrukci výměníků lze realizovat u deskových nebo deskožebrových výměníků. Deskové výměníky v rozebíratelném provedení jsou dlouhou dobu známy z potravinářských a chemických výrob, jejich přednosti se však více uplatňují při přenosu tepla mezi dvěma kapalnými látkami. Nerozebíratelné deskové výměníky se vyrábějí i z nekovových materiálů; v kovovém provedení byly použity ve větším rozsahu např. v kompresních stanicích dálkových plynovodů k předehřevu tlakového vzdachu před spalovací komorou odpadními plyny z turbíny. Deskožebrové výměníky vyráběné u nás a pracující většinou v křížoproudém uspořádání, se zatím úspěšně uplatňují u motorových vozidel nebo zemních strojů. Společným znakem všech těchto výměníků jsou větší nároky na výrobní technologii, které se zvýrazňují s růstem rozměrů a velikostí teplosměnné plochy.

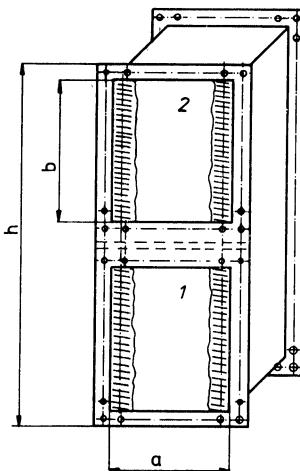
Velmi efektivní se jeví rotační regenerační výměníky, u nichž lze při přijatelně zastaveném prostoru dosahovat vysoké termické účinnosti (i nad 80 %) v důsledku malého hydraulického průměru průtokových kanálů v teplosměnné výplni (1 až 2 mm). Výměníky na tomto principu jsou běžné jako ohříváče vzdachu u kotlů nebo procesních pecí; v padesátých letech byly vyvíjeny jako regenerátory pro mobilní plynové turbíny. V naší vzduchotechnické praxi nedoznaly rotační regenerátory významnějšího rozšíření, pravděpodobně pouze proto, že se v ČSSR nevyrábějí.

S ohledem na jejich nezbytnou netěsnost (byť nevelkou) a na periodický kontakt výplně s odpadním a čerstvým vzduchem se pro řadu aplikací nedoporučují.

Další, stále perspektivní typ teplosměnného zařízení pro vzduchotechnické účely, představují systémy s kapalným teplonosným prostředníkem (např. známé systémy ZZT z k. p. Janka, ZRL). Zde přenos tepla mezi teplým odpadním a chladnějším čerstvým vzduchem se uskutečňuje v oddělených, často i vzdáleně dislokovaných výměnících, propojených zprostředkovujícím kapalinovým okruhem. Jednotlivé výměníky systému jsou tedy typu kapalina – vzduch a pro jejich stavbu lze použít žebrovaných trubek v rozmanitém provedení. Použití rozšířené teplosměnné plochy na straně odpadního i čerstvého vzduchu spolu s poměrně vysokými hodnotami součinitele přestupu tepla na straně kapaliny uvnitř trubek do značné míry zeslabuje tendenci až k zdvojnásobení celkové velikosti výměníků ve srovnání např. s jednoduchým povrchovým výměníkem.

Tepelné trubice jakožto stavební prvek výměníků se začaly ve světě uplatňovat na začátku sedmdesátých let. Jde o teplosměnné elementy vyrobené z trubek na obou koncích vakuotěsně uzavřených a naplněných vhodnou pracovní látkou (např. čpavkem, freony, alkoholy, vodou). Uvnitř ohřívané části trubice se tato látka vypařuje a na vnitřním povrchu ochlazovaného konce kondenzuje. U tzv. gravitačních tepelných trubic (termosifonů), které pracují ve vertikální nebo skloněné poloze, je vratný tok kapalné fáze z kondenzační části trubice do výparné zajištován těhovým zrychlením. U trubic, které jsou na vnitřním povrchu opatřeny kapilární soustavou (drážkovou, síťovou, popř. spékanou) je kondenzát dopravován působením kapilárních sil; tyto trubice, označované jako kapilární, pracují zpravidla v horizontální poloze.

Pracovní látka v tepelné trubici plní funkci teplonosného prostředníka. Transport tepla mezi výparnou a kondenzační částí trubice, a tedy i mezi prostředními obtékajícími vnějšek těchto částí, má jako základní mechanismus intenzívní přestup tepla při fázových přeměnách — varu a kondenzaci. Výsledný efekt se proto projevuje



Obr. 1. Schematické zobrazení čelního pohledu na rekuperátor ze žebrovaných gravitačních tepelných trubic
(1 — sekce odpadního vzduchu, 2 — sekce čerstvého vzduchu)

tak, jako by trubice byla vyrobena z materiálu o vysoké tepelné vodivosti, řádově $10^3 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. To dovoluje očekávat u výměníků sestavených z tepelných trubic přinejmenším stejně kvalitativní i kvantitativní charakteristiky jako u dříve zmíněných systémů s kapalným teplonosným prostředníkem.

Uspořádání výměníku z gravitačních tepelných trubic je patrné z obr. 1. Ve spodní sekci protéká teplý odpadní vzduch (předává teplo do výparné části trubic), v horní se odvádí teplo do proudu ohřívaného vzduchu (z kondenzační části trubic). Tepelné trubice vyrobené z žebrovaných trubek mají ve střední části nálitek z umělé hmoty, jehož rozměry určují rozteč trubice ve svazku. Po usazení trubic do skříně výměníku opatřené v dolní a horní stěně vodicími žlabky, vytváří tyto nálitky dostatečně těsnou rozdělovací přepážku mezi proudy ohřívaného a odpadního vzduchu. Skříň výměníku má dále boční stěnu snímatelnou, což usnadňuje manipulaci s trubicemi při montáži i při demontáži svazku.

Hodnocení rekuperátorů z hlediska uživatele vychází zejména z toho, zda určitý výměník dispozičně odpovídá možnostem jeho zabudování a zda nabízí splnění očekávané návratnosti investic při přijatelných provozních nákladech; dále se samozřejmě požaduje bezporuchový provoz a časová stálost tepelného výkonu. Provést porovnání všech zmíněných typů výměníků k využití odpadního tepla přesahuje výrazně rámec příspěvku. Pokud jde o výměníky z tepelných trubic, uvedeme alespoň dva významné aspekty.

1. Provedené orientační studie ukázaly, že pořizovací náklady jsou srovnatelné s jinými typy, nebo jsou v některých případech i menší. Průměrná cena může být odhadnuta ze vztahu

$$I_R = A + 190S_c,$$

kde $A = 8\,000$ až $12\,000$ Kčs, a S_c je celková teplosměnná plocha výměníku ($S_c = NL_c S_1$).

2. Vzhledem k tomu, že výměníky jsou rozebíratelné, lze podle potřeby jednotlivé trubice vyjmout a vnější teplosměnnou plochu účinně čistit, popřípadě i vyměnit vadné trubice. Tato skutečnost se považuje, zvláště s ohledem na zachování garantovaného výkonu v dlouhodobém provozu, za podstatnou výhodu.

V současné době se u nás k výrobě tepelných trubic převážně používá hliníkových válcovaných žebrovk s žebry o průměru 54 až 56 mm, střední tloušťce žeber 0,75 mm a o jejich rozteči 3 až 3,25 mm. Průměr základní trubky se pohybuje od 28 do 29 mm; vnitřní průměr hliníkové trubice je 25 mm. V některých případech je trubice bimetalická; to znamená, že má uvnitř ocelový plášt (zalisovanou ocelovou

Tab. 1. Geometrické parametry žebrovek pro výrobu tepelných trubic

Pořadové číslo trubice	Materiál žebrováné trubky	Typové označení žebrované trubky	Rozteč trubic ve svazku [mm]	Vnější povrch S_1 [$\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-1}$]	Zážení průřezu svazku
1.	Al	$\varnothing 38/18/15 - 3,5 (0,85)$	40	0,54	0,57
2.	Al/Oc	$\varnothing 54/28/25/20 - 3 (0,75)$	60	1,18	0,57
3.	Al/Oc	$\varnothing 56/29/25/20 - 3,25 (0,75)$	60	1,22	0,59
4.	Al	$\varnothing 56/28/25 - 3 (0,75)$	60	1,29	0,58
5.	Cu/Al	$38 \times 33/15,88$	38	0,90	0,52

trubku) o tloušťce stěny $\sim 2,5$ mm. Podle posledních informací se tloušťka stěny vnitřní ocelové trubky zeslabuje na 1 až 1,5 mm. Provedená rozměrová charakteristika zároveň vysvětluje způsob typového označení žebrovaných trubek pro výrobu tepelných trubic č. 1 až 4 na tab. 1, kde jsou připojeny též některé další potřebné údaje. Tab. 2 spolu s obr. 1 uvádí hlavní rozměry sériově vyráběných rekuperátorů TN a TW v k. p. Vzduchotechnika. Trubice č. 5 vycházejí z tzv. lehčených lamelových žebrovek k. p. Vzduchotechnika, vyráběných z tenkostenných měděných trubek o průměru 15,88 mm, na kterých jsou natažena velkoplošná žebra z hliníkové fólie tloušťky $\sim 0,18$ mm; rozteč žeber se může měnit v mezích od 1,6 do 4,2 mm. Ve svazku jsou trubky uspořádány vystrídaně. Výměníky s těmito trubicemi lze zatím považovat jako vývojové.

Tab. 2. Základní údaje o výměnicích z tepelných trubic vyráběných v k. p. Vzduchotechnika Nové Mesto n. Váhom

Typ	TNA, TWA	TNB, TWB	TNC, TWC
Počet řad trubic	5 až 8	5 až 8	5 až 8
Počet trubic v řadě	8	10	15
Rozměry podle obr. 1 [mm]			
<i>a</i>	480	600	900
<i>b</i>	500	710	900
<i>h</i>	1 280	1 700	2 180
Hmotnost výměníku vztavená na jednu trubici [kg]	5,3	7,0	8,0

Tab. 3. Základní charakteristika ověřovaných výměníků tepla

Pořadové číslo výměníku	Pořadové číslo trubice	Pracovní náplň trubic	Počet řad trubic	Celkový počet trubic	Délka trubic L_c [m]	Teplosměnný povrch S_e [m^2]
1. 2.	1.		8	44 264	2,24	53,2 319,3
3. 4. 5.	2.	NH ₃	7 10 8	119 80 96	2,07 2,20 1,68	290,7 207,7 190,3
6. 7.	4.		8	160 80	1,66	342,6 171,3
8. 9. 10.	3.		7 8 16	112 120 240	1,96	267,8 287,0 573,8
11. 12.	5.	R 12 H ₂ O	4	52	1,15	53,8

Dlouhodobými zkouškami životnosti a stálosti výkonu prováděnými v SVÚSS, tak i na zahraničních pracovištích, bylo prokázáno, které dvojice pracovní náplň — materiál vnitřní stěny trubice zaručují dostatečnou funkční spolehlivost. Se zřetelem na běžný rozsah pracovních teplot ve vzduchotechnice vykazují dobrou kompatibilitu kombinace čpavek—hliník nebo ocel, voda—měď a freóny s hliníkem, ocelí i mědí. Poslední výzkumné práce dávají dobrou perspektivu i pro dvojici voda—ocel za předpokladu, že se bude věnovat zvláštní pozornost úpravě vnitřního povrchu trubek (např. vystavením delšímu působení horké vody po náležitém mechanicko-chemickém vyčistění).

Trubice plněné čpavkem nebo freóny se doporučuje používat při vstupní teplotě odpadního vzduchu do 80 °C, racionální pracovní teplota vodou plněných trubic je 40 až 170 °C.

V údobí 1982 až 1985 bylo v různých našich průmyslových a zemědělských objektech instalováno více než 500 jednotek rekuperátorů z tepelných trubic. V převážné

Tab. 4. Přehled některých hodnot hlavních měřených veličin u sledovaných výměníků z tepelných trubic

Pořadové číslo výměníku	Charakter provozu	w_a [m . s ⁻¹]	t'_a [°C]	t''_a [°C]	t'_p [°C]	\dot{Q}_a [kW]	η
1. 2.	odchov drůbeže	2,98 2,36	24,0 7,0	29,1 12,9	35,9 24,0	4,86 36,5	0,428 0,347
3.	sušárna dřeva	2,6	26,0	38,4	52,0	36,3	0,477
4. 5.	odchov dobytka	1,0 1,8	2,0 —2,0	13,4 14,0	18,0 23,3	28,0 18,7	0,712 0,632
6. 7.	odchov drůbeže	2,8 3,3	1,0 10,0	14,7 17,4	20,6 25,0	20,9 12,9	0,70 0,493
8.	textilní sušicí stroj	1,62	45,8	86,1	104,2	57,6	0,69
9. 10.	sušárna střívek	2,9 3,0	5,4 8,5	28,9 39,6	50,9 50,9	68,0 84,3	0,516 0,733
11.	sušárna lakovny	1,5 1,52	15,4 16,8	26,8 43,4	40,2 83,2	5,33 12,0	0,46 0,40
12.	chladič el. skříně sušárna lakovny	1,62 1,48	14,2 19,4	34,8 84,8	61,9 151,5	10,3 27,3	0,432 0,495

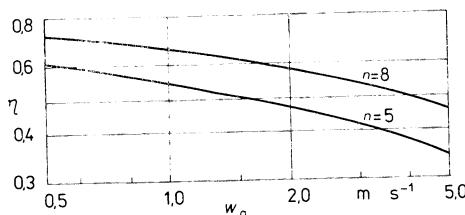
míře jde o výrobky k. p. Vzduchotechnika, Nové Město n. V., další pocházejí z produkce JZD Hraničák Mrákov. Ve vybraných provozech byly dlouhodobě sledovány jejich funkční vlastnosti. Na tab. 3 jsou uvedeny informace o hlavních konstrukčních charakteristikách sledovaných rekuperátorů, tab. 4 přibližuje dosahované výkonové parametry v jednotlivých typech provozů. Největší počet rekuperátorů, 44 zdvoje-

ných jednotek TNC, je zabudován v n. p. Cutisin Jilemnice (poř. č. 9 s 10 na tab. 3 nebo 4).

Hlavním ukazatelem efektivní tepelné práce rekuperátorů je jejich termická účinnost, definovaná poměrem

$$\eta = \frac{t''_a - t'_a}{t'_p - t'_a}.$$

Naměřené účinnosti ve všech případech odpovídají velmi dobře výpočtovým, a tedy očekávaným hodnotám¹⁾. Zároveň dávají představu o tom, v jakém rozmezí se termická účinnost v praxi pohybuje a jak závisí na rychlosti vzduchu w_a před rekuperátorem a na počtu řad trubic n . Přesněji lze zmíněné závislosti sledovat na obr. 2. Tepelná měření v provozních podmírkách se prováděla opakovaně a v průběhu jednoho a půl roku nebyly zjištěny žádné vážnější změny v činnosti rekuperátorů.



Obr. 2. Závislost termické účinnosti rekuperátorů typu TN na počtu řad trubic a rychlosti vzduchu pro rovnokapacitní průtok čerstvého a odpadního vzduchu bez parciální kondenzace (převzato z technických podmínek k. p. VZDUCHOTECHNIKA, Nové Mesto n. Váhom)

Prakticky byly ověřeny demontáže svazků trubic a jejich opětné zabudování. Průměrná doba této operace se pohybovala od dvou do čtyř hodin. Čistění vnější teplosměnné plochy jednotlivých trubic se podle druhu nánosů nebo celkového znečištění provádělo tlakovým vzduchem a mechanicky buďto za sucha nebo při ponovení do oplachovací lázně (voda s vhodnou přísadou). Doba čistění v některých případech ulpívajících nánosů zabrala až jednu směnu. To naznačuje, že problematice celkového řešení systému a otázce vhodných filtrů je v určitých případech nutné věnovat větší pozornost již v projekční fázi, aby provozní náklady nebyly nadměrné. Ve sledovaných případech by jiné typy výměníků vykazovaly shodnou tendenci k zanášení, avšak s vyčistěním teplosměnného povrchu by byly pravděpodobně podstatně větší potíže.

Tab. 4 udává, jaký tepelný výkon byl u zkoumaných rekuperátorů naměřen. Dosahovaná roční úspora tepla závisí v jednotlivých případech na pohybu vstupních teplot odpadního a čerstvého vzduchu, na průtoku vzduchu a na době provozu zařízení v roce. Spolu s pořizovacími a provozními náklady rozhoduje o celkovém ekonomickém efektu instalovaného rekuperáčního zařízení. Získané informace ukazují, že doba návratnosti investice zatím leží v intervalu od 3/4 do 2 let; zde hraje nikoliv bezvýznamnou roli též skutečnost, jak se cenově hodnotí náhradní palivo nebo zdroj energie.

1) Pozn. Výměník č. 3 na tab. 3 a 4 je souproudý.

Závěrem lze konstatovat, že dosavadní zkušenosti z provozu rekuperátorů osazených tepelnými trubicemi dávají dobrou perspektivu pro jejich postupné zavádění do vzduchotechnické praxe. Očekává se, že současný sortiment se obohatí o rekuperátory z lehčených lamelových žebrovk a z kapilárních tepelných trubic, které z hlediska vnějších rozměrů budou přibližně stejné jako již zavedené gravitační trubice. Dále se uvažuje o výrobě kompaktnějších rekuperátorů souprav vybavených obvyklými komponentami vzduchotechnických zařízení včetně regulačních prvků.

SEZNAM OZNAČENÍ

- I_R ... pořizovací náklady na rekuperátor [Kčs],
- L_c ... celková délka trubice [m],
- N ... počet trubic v rekuperátoru,
- n ... počet řad trubic,
- Q_a ... tepelný výkon rekuperátoru [kW],
- S_c ... celkový teplosměnný povrch svazku trubic [m^2],
- S_I ... teplosměnný povrch žebrovky u délce jeden metr [$m^2 \cdot m^{-1}$],
- t'_a ... vstupní teplota čerstvého vzduchu [$^{\circ}C$],
- t''_a ... výstupní teplota čerstvého vzduchu [$^{\circ}C$],
- t'_p ... vstupní teplota odpadního vzduchu [$^{\circ}C$],
- w_a ... rychlosť vzduchu před rekuperátorem [$m \cdot s^{-1}$],
- η ... termická účinnost rekuperátoru

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ИЗ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ

B. Hlaváčka, P. Štulc, J. Zemánek, K. Jílek, M. Barták

На основе долговременного исследования ряда рекуператоров из гравитационных тепловых труб в разных типах воздухотехнических оборудования резюмируется первый опыт который намечает хорошую перспективу постепенного введения этих теплообменников для использования отходящего тепла воздуха. В наглядных таблицах приводятся характеристические данные к исследованным случаям включая достижимых мощных параметров.

THE FIRST OPERATING EXPERIENCE WITH HEAT-PIPE HEAT EXCHANGERS

V. Hlaváčka, P. Štulc, J. Zemánek, K. Jílek, M. Barták

On the basis of the long-term research of many gravitational heat-pipe recuperators in different types of an air engineering equipment the first operating experience indicating a good perspective of the progressive application of the heat exchangers for air waste heat utilization is summarized in the article. The characteristic data for the observed cases including the achieved efficiency parameters are presented in the well-arranged tables there.

ERSTE BETRIEBSERFAHRUNGEN MIT DEN AUSTAUSCHERN AUS DEN WÄRMEROHREN

V. Hlaváčka, P. Štulc, J. Zemánek, K. Jílek, M. Barták

Auf Grund einer langfristigen Untersuchung einer Serie der Rekuperatoreinheiten aus den Gravitationswärmerohren in verschiedenen Anwendungsbereichen der Lufttechnik sind die ersten Erfahrungen, die eine gute Perspektive für die Einführung dieser Austauscher zur Wärmerückgewinnung aus der Luft angeben, zusammengefasst. In den übersichtlichen Tabellen werden die charakteristischen Angaben zu den untersuchten Fällen einschließlich der erreichten Leistungsparameter eingeführt.

PREMIÈRES EXPÉRIENCES D'EXPLOITATION AVEC LES ÉCHANGEURS À CALODUCS

V. Hlavačka, P. Štulc, J. Zemánek, K. Jilek, M. Barták

Sur la base d'un contrôle de longue durée d'une série des unités des récupérateurs à caloducs gravitaire dans différents types des installations de la technique aéraulique, les premières expériences indiquant la perspective bonne pour l'introduction successive de ces échangeurs pour l'utilisation de la chaleur perdue de l'air sont résumées. Les données caractéristiques pour les cas contrôlés y compris les paramètres de puissance aboutis sont présentées dans les tableaux synoptiques.

● Laser pro zpracování plechu

Vyřezávání rozvinů plechu pro tvarovky a nádoby všeho druhu se děje dnes většinou pomocí šablon a nůžek. Výroba takovýchto dílců může se však provádět pomocí NC strojů. Fa Trumf ve Stuttgartu uvedla na trh stroje na zpracování plechu TRUMATIC nové generace, kde vyřezávání tvaru se děje pomocí laseru.

Programování geometrie rozvinů se děje pomocí speciálního softwaru, kterým lze po zadání několika málo veličin vypočítat proniky a pak příslušné rozviny. Další programy umožňují hospodárné rozložení rozvinů na tabulích plechu, což šetří materiál.

Po řezání (vypalování) plechu se používají CO-laser s výkony od 600 do 1250 W pro max. tloušťku plechu 6 až 10 mm. Laserový paprsek je soustředěn čočkou na průměr 0,15 mm a tryskou přiváděný kyslík usnadňuje proces řezání. Roztavený materiál se odsává spodem. Použitím numerického řízení dráhy lze z plechu vyříznout libovolný tvar. Programy na tvarování dílců jsou sestaveny pomocí programovacího jazyka TC-APT, který se nejvíce osvědčuje pro dvourozměrné programování. Obrys díle se pak zobrazí na displeji. Programování dále usnadňuje tzv. menu, protože může být pracováno v dialogu. Jednotlivé dílce mohou být v dialogu s obrazovkou posouvány a otáčeny o 90°, což umožňuje jejich hospodárné rozložení na tabuli.

Zařízení může být doplněno i automatickým podáváním tabulí plechu a odebíráním výstržků, včetně jejich ukládání na určené místo. Přednosti tohoto systému spočívají především v tom, že jím lze — vyřezávat složité obrysy, — zjistit a vyrobit nejrůznější proniky, — šetřit materiál (snížit odpad) hospodárným rozložením dílců, — rychle reagovat na různé požadavky.

● Odsířování a zpětné získávání tepla v jednom zařízení

V Západním Berlíně byla naprojektována prototypová zařízení, která mají v sobě slučovat téměř dokonalé odsířování spalin v kombinaci se zpětným získáváním tepla a současně i snížit obsah oxidů dusíku asi o 50 %.

Zařízení sestávají z výměníku, elektroodlučovače, pračky a ventilátoru. Ve výměníku se spaliny ochladí pod kondenzační teplostou prostřednictvím pletiva z plastických trubek průměru 2 mm protékaných chladicí kapalinou. Částice škodlivin pod 1 μm se pak odlioučí v elektroodlučovači. Plyny dále procházejí pračkou s vrstvou náplně smáčenou regenerativelnou kapalinou, jejíž složení závisí od složení spalin (např. louh sodný u olejového vytápění). Vyčištěné spaliny se pak vyfukují ven pomocí radiálního ventilátoru.

CCI 1/85

(Ku)

● Úspěšný veletrh v SSSR

V září 1984 byl ve Vilnius uspořádán 2. mezinárodní veletrh chladicí techniky „CHOLOD '84“, který se konal pod záštitou rady ministrů litevské SSR. Na výstavní ploše asi 2 000 m² byla vystavena celá škála výrobků využívajících chladicí techniku, včetně klimatizačních zařízení, kompresorů a regulace. Ze NS zemí byly nejvíce zastoupeny firmy skandinávské, dále z NSR, Itálie a Nizozemí. Ze socialistických zemí, kromě SSSR vystavovaly Jugoslávie, Maďarsko a NDR. Všichni vystavovatelé vyslovili spokojenosť s technickými jednániami a se zájmem SSSR o rozšíření vzájemného obchodu.

CCI 10/84

(Ku)

CCI 12/84

(Ku)

HODNOCENÍ ROČNÍ PROVOZNÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI NA PRVOTNÍ ZDROJE PRŮMĚRNÉ BYTOVÉ JEDNOTKY

ING. JAROMÍR CHITTUSSI, CSc.

Ústav výpočetní techniky Stavebních závodů, Praha

Autor analyzuje energetickou náročnost průměrného bytu užívaného třemi osobami a vybaveného podle sčítání lidí, bytů a domů v hlavním městě Praze. Výsledky jsou zpracovány tabelárně.

Recenzoval: Vladimír Fridrich, dipl. tech.

V etapě přechodu od extenzivního rozvoje národního hospodářství k intenzivnímu je nutno zajistit především lepší zhodnocování zdrojů, a to pro jejich relativní omezenost, eventuálně vyčerpateľnost. Jiná alternativa dalšího rozvoje neexistuje ani u nás, ani ve světovém měřítku.

Pro byty, jako produkt stavební výroby, je příznačná především dlouhá doba životnosti ve srovnání s průmyslovými výrobky, která zvýrazňuje hledisko provozní náročnosti. Přitom je zřejmé, že jak efektivnost, tak zejména kvalita pořízení výrazně ovlivňuje úroveň provozních náročností. Mnoho úsilí se v poslední době vynakládá i na změnu nepříznivě vysoké energetické náročnosti v porovnání s hospodářsky vyspělými státy.

Roční konečná spotřeba paliv a energií v roce 1980 se uvádí ve výši 1933 PJ. Z toho připadá na průmysl a stavebnictví 55 %, zemědělství 6 %, dopravu 5 % a nevýrobní sféru 34 %, tedy více než jedna třetina. Průmá spotřeba všech nositelů energie v domácnostech včetně pohonných hmot pro individuální motorismus obyvatelstva dosahuje 19 %, to je téměř jednu pětinu celkové spotřeby národního hospodářství.

Mimo sledované hledisko energetické náročnosti je zajištění provozu bytu i závažným problémem ekonomickým nebo organizačně vlastnickým. Protože celkové náročnosti bydlení jsou sledovány odděleně z různých hledisek převážně dílčích, je málo podrobň doložených souhrnných údajů, které jsou významné pro společenské bilance.

Věcné hodnocení energetické náročnosti nepodléhá cenovému vývoji. Věcným limitujícím faktorem konečných národního hospodářských výsledků je syntetické vyjádření náročnosti na hmotné zdroje. Pro energetickou náročnost je to komplexní energetická náročnost v prvotních zdrojích (KENpz) pro finální činnost nebo výrobek. Je to pro-

počtový ukazatel, který nelze získat bezprostředně z operativní evidence, z plánových či normativních podkladů nebo výkazů. Zahrajuje nejen přímé a nepřímé spotřeby paliv a energií pro bydlení, vyjádřené

Tab. 1.

Tuhá paliva	Tekutá paliva
ČU energetické 1,040	benzin 1,177
hnědé uhlí 1,016	petrolej 1,146
brikety 1,124	nafta 1,121
koks 1,320	LTO 1,059
ostatní tuhá 1,000	NSTO 1,457
teplo 1,442*)	TTO 1,056
elektřina 3,576*)	ostatní kapal. 1,159

*) Náročnost na prvotní zdroje se obyčejně uvádí jen u této dvou energií hodnotou teplo = 1,33 a elektřina = 12,9; ostatní paliva se obyčejně uvažují v hodnotě měrného paliva

Plyná paliva	
zemní plyn 1,026	propan-butan 1,519
svítiplyn 1,625	generátorový
kokšárenský plyn 1,333	plyn 1,342
vysokopevní plyn 1,108	ostatní plyná 1,215

sčítatelnou jednotkou měrného paliva, ale i energetickou náročnost na jejich opatření včetně dopravy a spotřeb materiálů a služeb. Energetický obsah opotřebených základních prostředků (ZP) domů a zařízení není zahrnut. Jeho podíl vzhledem k převažující dlouhé životnosti je malý.

Tab. 2

Spotřeba	Jednotka	GJm. p.	Index	GJpz
Elektrická energie	MWh _e	3,60	3,583	12,900
Teplo	MWh _t	3,60	1,442	5,192
Teplo	GJ	1,33	1,084	1,442

Koefficienty náročnosti hlavních paliv a energií na prvotní zdroje z roku 1980 jsou podle VÚPEK (Výzkumný ústav palivo-energetického komplexu) uvedeny v tab. 1.

Při propočtech KENpz provozu bytu je nutno proto rozlišovat, zda uvažovaná měrová jednotka (m. j.) představuje elektrickou energii, či práci (MWh_e) nebo teplo (MWh_t). To je zřejmé z tab. 2, kterou v propočtech používám.

Velikost měrové jednotky (tmp) je 29,3076 GJm.p. Index představuje převod náročnosti z měrného paliva na prvotní zdroje (tmp_p, GJ_{pz}). Ve vstupních údajích se ještě někdy setkáme s nepovolenými m. j. Při jejich převodech do měrových jednotek SI se i v odborných pracích objeví nesprávně zaokrouhlený převodní součinitel.

Energeticky měřitelné přímé potřeby bytů jsou: spotřeba paliva, tepla, teplé užitkové vody (TUV), elektrického proudu nebo plynu. Z hlediska jejich sledování a účinné ekonomické motivace je rozhodující, zda jsou jednoznačně měřeny „na prahu“ bytu nebo zda jsou nějakým pauzálním či poměrovým způsobem rozepisovány na jednotlivé uživatele, což nepodnáší k hospodářnosti spotřeby, protože chybí měřitko zásluhovosti. Tyto přímé spotřeby bytů jsou v propočtech KENpz rozhodující, dosahují 70 až 90 %.

Přímou spotřebu ovlivňuje vývoj vybavení bytů dalšími domácími spotřebiči, jehož rozbor v tomto příspěvku pro omezení rozsahu neuvažuji. Významný je rovněž počet obyvatel bytu s jejich rozdílnou náročností z hlediska demografického i sociologického. Mnoho uživatelů se zřejmě i v budoucnosti nespokojí s výpočtovou vnitřní teplotou a je známo, že zvýšení vnitřní teploty při vytápění o 1 °C představuje zvýšení spotřeby tepla asi o 6 %.

Spotřebu tepla pro vytápění ovlivňuje rovněž vývoj klimatických podmínek. Jejich průběh je možné charakterizovat např. počtem denostupňů (v dlouhodobém ročním průměru je asi 3430 denostupňů).

V našich podmínkách je možné na jeden denostupeň předpokládat spotřebu paliv a energie pro otop v celkové výši asi 5 tisíc tmp. Při dlouhodobém ročním průměru 3 430 denostupňů znamená skutečný průběh v roce 1983 s dosaženou hodnotou 3 155 denostupňů zápornou odchytku — 275 denostupňů. Tomu musí odpovídat i nižší spotřeba tepla v tomto období. Jestliže v našich podmínkách je možné podle materiálů SPK předpokládat na jeden denostupeň spotřebu paliv a energie

pro otop asi 5 000 tmp, znamená zahrnutí této skutečnosti do dříve uvedené konečné spotřeby paliv a energií v roce 1980 asi 2,08 %. Význam si rovněž uvědomíme ve vztahu ke státnímu cílovému programu 02 „Racionalizace spotřeby a využití paliv i energie“, jehož roční úspory v roce 1983 byly předpokládány ve výši 2,4 mil. tmp. Korekce na průměrný průběh vnějších povětrnostních podmínek přesahuje tedy 57 % efektu ročních úspor, předpokládaných ve SCP 02.

V tomto příspěvku není možné zahrnout možnosti dosahování energetických úspor při užívání bytu nebo výčet objektivních vlivů zvyšujících energetickou náročnost a hledisko porovnatelnosti nebo věrohodnosti vstupních údajů či zaměnitelnosti palivo-energetických zdrojů. Uvedu stručně možnosti zahrnutí nepřímých energetických náročností provozu bytu a modelový propočet roční KENpz měrného bytu v podmínkách hl. m. Prahy.

Nepřímá energetická náročnost uživatele bytu zahrnuje energetickou náročnost použitých dalších zdrojů, souvisejících činností a služeb. Jejich ENpz vyhodnotíme buď z přímé spotřeby pohonných hmot u individuálního motorismu, nebo použitím komplexních měrných spotřeb paliva energie na produkci vybraných pododvětví československého NH podle EGÚ z roku 1981. Do nepřímé energetické náročnosti užívání bytu je nutno ještě zahrnout náročnosti majitele bytového objektu na zajištění provozu domu.

Energetické náročnosti provozu bytu můžeme dále členit podle uspokojování různých potřeb, jejichž souhrnem je užívání bytu. Sledování skutečných rozsahů téhoto spotřeb je obtížné pro jejich aggregaci do měřicích nebo rozpočtových míst. Přesnější údaje je možné zajistit složitým a dlouhodobým měřením, spojeným s „obtěžováním“ uživatelů bytu nebo odbornými odhady na základě modelových předpokladů. Údaje se mohou pohybovat v širokých mezích.

Pro spotřebu elektrické energie jsem převzel uváděnou průměrnou roční spotřebu 1574 kWh na jednu domácnost. Do této hodnoty se zřejmě promítá i podíl elektřiny na vytápění a přípravu TUV, kterou v propočtu označují m. j. MWh_e. Pod m. j. MWh_t je zjednodušen zahrnutá potřeba tepla ze všech palivových zdrojů. Pro podrobnější členění nejsou spolehlivé údaje. Podíl ENpz městské hromadné dopravy (MHD) je pro nedostatek vhodných podkladů spolu s ENpz

Model roční komplexní energetické náročnosti na první zdroje měrného bytu užívaného třemi osobami s vybavením podle
sčítání lidí, bytů a domů v hlavním městě Praze

Zdroj náročnosti	Energetická spotřeba					Komplexní energetická náročnost				
	před- poklad	SLBD	měrná	teplo	elektrina	MWh	GJ	měrné jednotky	GJ _{pz}	% první zdroje
Uživatel:										
1. Vytápění	9,60	100	9,60	9,30	0,30	34,56	49,86	52,15	43,70	
2. Příprava TUUV	2,26	85	1,92	1,73	0,19	6,91	9,97	11,43	9,58	
3. Vaření, pečení, grilování	0,90	90	0,81	0,57	0,24	2,92	4,21	6,05	5,07	
4. Praní	0,45	77	0,35	0,08	0,27	1,26	1,82	3,90	3,27	
5. Chlazení	0,36	88	0,32	0,06	0,26	1,15	1,66	3,67	3,08	
6. Osvětlení	0,11	100	0,11	0,11	0,11	0,40	0,58	1,42	1,19	
7. Televize	0,11	86	0,09	0,09	0,09	0,32	0,46	1,16	0,97	
8. Žehlení	0,09	100	0,09	0,02	0,07	0,32	0,46	1,01	0,85	
9. Úklid	0,06	80	0,05	0,05	0,05	0,18	0,26	0,65	0,54	
10. Ostatní domácí spotřebiče	0,05	40	0,02	0,02	0,02	0,07	0,10	0,26	0,22	
11. <i>První spotřeba celkem:</i>	13,99	95,5	13,36	11,76	1,60	48,09	69,37	81,70	68,47	
12. Voda, kanalizace	240 m ³	97	0,233 tis. m ³			0,93	1,34	1,66	1,39	
13. Služby spojení	1500 Kčs	58	0,870 tis. Kčs			0,60	0,87	0,69	0,58	
14. Čistici a prací prostředky	1000 Kčs	100	1,000 tis. Kčs			2,00	2,89	3,68	3,08	
15. Udržba v domácnosti, služby	3223 Kčs	85	2,740 tis. Kčs			1,62	2,34	2,74	2,30	
16. Městská hromadná doprava	284,5 · 100 oskm	75	213,4 · 100 oskm			4,41	6,36	12,55	10,52	
17. Individuální motorismus — PHM	515,4 kg	45,40,234 t				10,19	14,70	12,00	10,06	
18. <i>Nepřímo spotřeba celkem:</i>						19,75	28,49	33,32	27,09	
19. <i>Uživatel celkem:</i>	13,99	95,5	13,36	11,76	1,60	67,84	97,86	115,02	96,39	
Majitel domu:										
20. Odvoz tuhých komunálních odpadů	1000 kg	100	1,000 t			0,04	0,06	0,05	0,04	
21. Osvětlení, úklid	0,10 MWWh	90	0,09 MWWh			0,32	0,46	1,16	0,97	
22. Výyahy	0,30 MWWh	50	0,15 MWWh			0,15	0,54	0,78	1,94	1,63
23. Voda pro úklid	5 m ³	100	0,005 tis. m ³			0,02	0,03	0,04	0,03	
24. Příprava TUUV	0,10 MWWh	100	0,10 MWWh			0,03	0,36	0,52	0,75	0,63
25. Čistici prostředky, deratizace	100 Kčs	100	0,100 tis. Kčs			0,20	0,29	0,37	0,31	
26. <i>Majitel celkem:</i>	0,50	68	0,34	0,07	0,27	1,48	2,14	4,31	3,61	
27. <i>Komplexní energetická náročnost</i>	14,49	94,5	13,70	11,83	1,87	69,32	100,00	119,33	100,00	

individuálního motorismu orientačním odhadem.

Modelované předpokládané spotřeby pro vytápění a přípravu TUV jsou vyhodnoceny z článku Ing. Kopřivy: „Zásady modernizace bytového fondu z hlediska vytápění“. Spotřeby elektřiny jsou použity redukované pro tříčlenou rodinu z článku Ing. Schmidta: „Elektřina v domácnostech“. V připojené tabulce je zřejmá redukce jednotlivých spotřeb podle statistického vyhodnocení vybavení domácností posledního „Sčítání lidí, bytu a domů 1980“ (SLBD) pro hl. m. Prahu. Tento statistický průměrný byt má 2,64 osob a 2,02 místnosti. Skupina dvoupokojových bytů představuje z trvale obydlených bytů v hl. m. Praze 32,2 % a je druhou největší skupinou po bytech s jednou obytnou místností. Energetické náročnosti provozu domů jsou převzaty z družstevního objektu. Tabelární propočet je přispěvkem ke komplexnímu zpracování této problematiky a nečiní si nároky na konečnou úplnost a přesnost.

Оценка годовой эксплуатационной энергетической требовательности первичного источника энергии средней квартиры

Инж. Яромир Читтусси, к. т. н.

Автор анализирует энергетическую требовательность средней квартиры заселенной тремя лицами, оборудованной по переписи людей, квартир и домов в столице Прага. Результаты обработаны таблично.

An evaluation of the year operating power demands upon primary sources of the average dwelling unit

Ing. Jaromír Chittussi, CSc.

The author analyses power demands of the average dwelling unit inhabited by three persons, equipped in accordance with census concerning people, dwellings and houses in the capitol Prague. The results are compiled tabulary there.

Bewertung der Jahresbetriebsenergieansprüchigkeit auf die Primärquellen einer mittelmässigen Wohnungseinheit

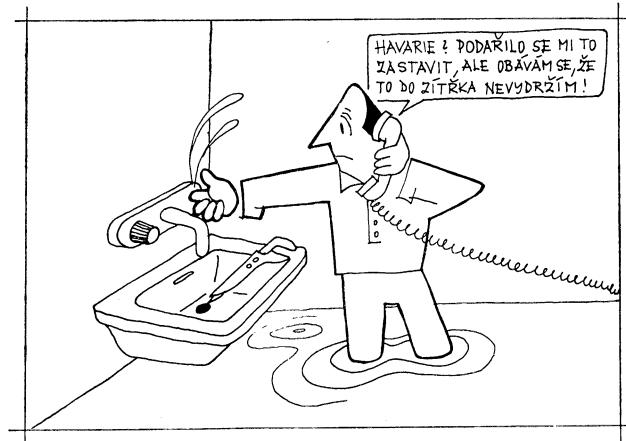
Ing. Jaromír Chittussi, CSc.

Der Autor macht eine Analyse der Energieansprüchigkeit einer Wohnung, die 3 Personen benutzen und die nach der Volks-, Wohnungs- und Häuserzählung in der Hauptstadt Prag mittelmässig ausgerüstet ist. Die Ergebnisse sind in den Tabellen verarbeitet.

Appréciation de la prétention d'exploitation énergétique annuelle sur les sources primaires d'une unité de logement moyenne

Ing. Jaromír Chittussi, CSc.

L'auteur fait une analyse de la prétention énergétique d'un logement lequel est utilisé par trois personnes et équipé moyennement selon le recensement de la population, des logements et des maisons dans la ville capitale Prague. Les résultats sont élaborés dans les tableaux.



Fridrich

HYGIENICKÁ HLEDISKA PŘI POUŽÍVÁNÍ VYSOKOTLAKÝCH SODÍKOVÝCH VÝBOJEK

ING. ARCH. LADISLAV CHALUPSKÝ

V současnosti jsou stále více využívány vysokotlaké sodíkové výbojky pro svůj vysoký měrný výkon, tj. energetickou úspornost základního významu. Hygienickému dozoru připadá úloha pomoci vymezit fyziologické a psychologické hranice užití. Porovnáním mnoha provedených studií navzájemem bylo dosaženo prvého vývojového stupně — byly sestaveny zatímco směrnice užití. Autor uvádí směrnice a některé závěry pro praxi.

Recenzovala: MUDr. Alena Krtílová, DrSc.

Stalo se očekávané: intenzívni využívání vysokotlakých sodíkových výbojek (dále jen vsv) ve světelné technice přineslo vedle řešení jednoznačně užitečných i řešení méně vhodná — a i řešení zcela nevhodná.

Pracovníkům hygienického dozoru jsou s projekty předkládány rozporné požadavky — převážně žádosti o souhlas k použití těchto nových, účinných, zdrojů světla — prakticky bez výběru. Současná praxe má zatím nejasnosti ve výkladu některých základních psychofyziologických poznatků, hlavně a celkem pochopitelně do popředí vystupují záoryzy, logicky motivované obrannými reakcemi „organismu“ rádových pracovníků proti užití nových zdrojů: hovoří se o jejich zrakovém působení (mimo jiné), které svými specifickými psychologickými účinky vybočuje z rámce dosud poznávaného a ověřeného. Je to hlavně barva světla (chromatičnost světla vsv), která:

- je výrazně a nezaměnitelně jiná než na jakou jsme dosud byli zvyklí: světlo zlatozlouté proti tradičné bělavému, jaké vždy přináší den a většinu užívaných technických zdrojů umělého světla;
- nevíme jak může a bude působit...

Zaváděním vsv do světelné techniky se vytváří nové, kvalitativně odlišné, světelné prostředí. Světlo, které nám prodlužuje den a ve výrobním procesu je vysoko užitečným a zatím nezastupitelným pracovním nástrojem, je tu náhle jinou, téměř neznámou, kvalitou. Z dosavadního vývoje ve světě (zrodily se 1969) víme, že vrcholí mnohaleté úsilí o nový světelný zdroj, a po několika letech vývoje u nás víme už asi i toto:

- světlo vsv nepůsobí fyziologicky škodlivě;
- světlo vsv ve vztahu ke zrakovým funkcím (jako jedna složka pro vnímání): mírně vylepšuje zrakovou ostrost (= schopnost

zřetelně rozlišovat předměty ve velmi malé vzájemné vzdálenosti) a kontrastní citlivost, ale zhoršuje barvocit (hodnocení barev — kolority předmětů, jejich povrchů);

— světlo vsv nepůsobí mimo smysly škodlivě na lidský organismus a nelíší se nikterak od světla ostatních srovnatelných typů vysokotlakých výbojek.

Modelujeme tedy nové světelné prostředí, fyziologicky celkem vyrovnané, psychologicky volné — prakticky nezávadné a tak co tedy vytváří a podporuje přetravávání pochybností o vhodnosti použití vysokotlakých sodíkových výbojek? Je to skutečnost, že světlo vsv mění barevné vnímání (zhoršuje barvocit), mění vzhled barevných povrchů a tedy i barevnost prostorů (kompozice) v rozumné škále proměn subjektivních pocitů.

Tu někde vstupuje do hry psychologie zrakového vnímání, subjektivita a individuální osobnosti. Každý člověk trochu jinak přijímá světelné a barevné podněty. Hygienický dozor má právě tu své nezastupitelné poslání; za zvlášt důležité považujeme jeho znalost pozice objektu v daném prostředí a jeho reakce na vytvářené podmínky. Proto může třídit, sumarizovat a konečně i vyhlašovat stanoviska.

K používání vysokotlakých sodíkových výbojek máme v současnosti propracované podklady a jejich obsah chceme takto sdělit:

Vsv jsou technické zdroje pro umělé osvětlování venkovních a vnitřních prostorů. Jsou významné především energeticky, tj. účinně a tedy úsporně. Plnění státního energetického programu (úspor) je ve světelné technice možné jen při maximálním nasazení energeticky vhodných zdrojů na místech hromadné spotřeby energie, tj. ve veřejném a průmyslovém osvětlování. K úkolům

hygienického dozoru (jak v oblasti hygieny práce, tak v oblasti hygieny komunální) patří obhajování současně poměrně vysoké úrovně hladin osvětlení (vsv poměrně snadno a ekonomicky dosahovaných) z hledisek psychologických a fyziologických správným rozšířením použití nových zdrojů.

Do souhrnu patří zatím tyto podmínky:

- A. Ve venkovním osvětlování lze vsv používat prakticky bez omezení.
- B. Ve vnitřním osvětlování jsou omezení použití vsv určována specifickými vlastnostmi, především světelným výkonem (poznámka 1) a barvou světla (chromatičnost — poznámka 2), neboť charakteristickým spektrálním složením světla.

Poznámka 1:

Pro porovnání si uvedeme:

vsv SHL 400 W má měrný výkon 105 lm/W
a RVLX 400 W ... 56 lm/W
SHL 250 W má měrný výkon 84 lm/W
a RVLX 250 W ... 50 lm/W

Vsv SHLP jsou zdroje vyráběné dočasné a v budoucnu se s nimi nepočítá. Zdroje s příkony 50, 70 a 150 W jsou určeny pro vnitřní prostory nevýrobního charakteru a na nízké stožáry.

Poznámka 2:

Vsv mají (technicky) velký a ekonomicky výhodný světelný výkon, ale nízký index podání barev ($R = 21$). Jeho vývoj není však na této hodnotě ukončen, naopak: již dnes víme, že bylo dosaženo hodnot podstatně vyšších (zatím experimentálně).

Viditelné záření vsv je emitováno v pásmech 550—650 nm. Ve spektru je malé množství z pásem 380—550 nm, a to celkem stačí k tomu, aby ve světle vsv byly rozeknatelné i modré odstíny, i když zkresleně.

Základní hygienická hlediska pro návrhy a instalace:

- a) Zdroje s příkony 250 a 400 W (dočasné 210 a 340 W) jsou určeny do halových prostorů především výrobního charakteru, kde vzdálenost světelného středu od vodorovné pracovní nebo srovnávací roviny překrajuje 8 m. Pod touto hranicí je použití možné jen zcela výjimečně ve svítidlech tak upravených, aby bylo vyloučeno přímé oslnování. Zdroje s menšími příkony je možno používat po ověření vznikající světelné pohody, která bude závislá na podmínkách architektonických úprav a celkového prostorového řešení s přihlédnutím k využití.
- b) Vsv jsou zdroje velmi výkonné a prakticky bodové. Proto vytvářejí více příležitostí pro vznik oslnění přímo ze svítidel

(kontrast s pozadím) a odrazem na lesklých površích zařízení a opracovávaných materiálů. Přitom úpravy svítidel (nutné do datečné clonění) zmenšují jejich účinnost.

c) Vsv je možno používat všude tam, kde nároky na barevnost prostředí (koloritu předmětů) a tedy na barevné podání světlem jsou menší. Spektrální složení světla vsv (jejich barva — chromatičnost) mění barevnost prostředí (teplota chromatičnosti 2 100 K) zvláště změnou systotí barev. Obecně vyjádřeno — většinu barevných odstínů zmenšuje, zvláště velké plochy pozadí a bližšího okolí světelných zdrojů.

d) Výsledky měření intenzit osvětlení od vsv běžnými měřicími přístroji nevyjadřují správně psychologicky vnímané stavby. Při celkovém hygienickém hodnocení je nutno k tomuto přihlížet.

Doporučená hygienická hlediska:

- V prostorách barevně řešených a všude tam, kde je nutno barevnost sledovat, je vhodné provést ověřovací instalace — podobně v prostorách, kde se pracuje s lesklým materiálem.
- Míchání světel vsv a RVL, RVLX a RVI ve zdvojených svítidlech lze ve zdůvodněných podmínkách připustit ekonomicky i barevně. Výsledně bělojší světlo (kvalitu směsi) doporučujeme z hlediska psychofyziologických účinků předem prověřit.
- Podobné míchání světla vsv se světlem denním přírodním (ve sdruženém osvětlení) se připouští, avšak při bočních osvětlovacích otvorech je zhodnocení kvality směsi (byť obtížně) doporučeno předem ověřit.
- Pro kategorie prostorů I a II podle ČSN 36 0004, zvláště kde v ovzduší jsou výparы a rozptýlený prach, jsou vsv vhodné. V prostorách kategorie III doporučujeme ověření předem.
- Od 4. třídy prací podle ČSN 36 0046 jsou vsv většinou vhodné. V prostorách s většími nároky (třídy 3 až 1) doporučujeme ověření s ohledem na prostor a na technologii výroby (zařízení).
- Pro použití vsv nejsou dosud běžně vyráběna vhodná svítidla (s cloněním větším než pro jiné méně výkonné zdroje) a proto se setkáváme s více chybami a nedostatků, než je v současnosti nezbytně nutnó. Tento stav je však dočasný.

Malá spotřeba elektrické energie pro daný výkon je předností vsv a nutí k zamyšlení a ke korektem některých dosavadních praktik. Intenzity osvětlení na mnoha pracovištích jsou pod normami požadovanými úrovněmi. Zlepšení situace, sledované hygienickým dozorem, bez energetických nároků změnou struktury používaných zdrojů (tedy skladby) umělého světla přinese společnosti ve skutečných úsporách započítatelné hodnoty.

Гигиенические точки зрения при пользовании высоконапорных натриевых ламп

Инж. Арх. Ладислав Чалупски

В современности применяются все более высоконапорные натриевые лампы для своей высокой удельной мощности, т. е. энергетической экономности основного значения. Гигиенический надзор помогает определить физиологические и психологические пределы использования. Сравниванием многих зданий и изучением зарубежной литературы было достигнуто первой степени развития — составились временные директивы применения. Автор (директив и статьи) приводит директивы и некоторые заключения для практики.

Hygienic standpoints of high-pressure sodium discharge tubes applications

Ing. arch. Ladislav Chalupský

High-pressure sodium discharge tubes have been at the present still more utilized for the high specific output i.e. for the energetic economy of the basic importance. The hygienic supervision has to help to determinate physiological and psychological limits of the application of the discharge tubes. By comparison of many buildings and by foreign literature studies the first development degree has been achieved — the temporary directions for discharge tubes application are arranged. The author (of the directions and of the article) mentions the directions and some conclusions for the practice there.

Hygienische Gesichtspunkte zur Anwendung von Hochdrucknatriumlampen

Ing. Arch. Ladislav Chalupský

In der Gleichzeitigkeit werden die Hochdrucknatriumlampen immer mehr im Hinblick auf ihre grosse spezifische Leistung, d. h. auf die Energiewirtschaftlichkeit einer Grundbedeutung, ausgenutzt. Die hygienische Inspektion hat als Aufgabe bei der Begrenzung der physiologischen und psychologischen Anwendungsgrenzen zu helfen. Auf Grund des gegenseitigen Vergleichs von vielen realisierten Gebäuden und des Studiums von Aussenquellen ist die erste Entwicklungsstufe erzielt worden — die vorläufigen Anwendungsrichtlinien sind aufgestellt worden. Der Autor (der Richtlinien und des Artikels) gibt die Richtlinien und einige Schlussfolgerungen für die Praxis an.

Points de vue hygiéniques à l'utilisation des lampes à vapeur de sodium à haute pression

Ing. arch. Ladislav Chalupský

Dans la simultanéité, les lampes à vapeur de sodium à haute pression sont utilisées à égard de leur puissance spécifique, c'est de l'économie énergétique d'une importance fondamentale. L'inspection hygiénique prend à tâche d'aider à la définition des limites d'utilisation physiologiques et psychologiques. Sur la base de la comparaison réciproque de plusieurs bâtiments et de l'étude des sources extérieures, le premier degré de développement a été obtenu — les directives d'utilisation provisoires ont été établies. L'auteur (des directives et de l'article) présente les directives et quelques conclusions pour la pratique.

● Zkapalněný zemní plyn (ZZP) — palivo pro dopravní motory

Společnost „New Zealand Wellington Gas“ pokládá zkapalněný zemní plyn za alternativní palivo pro motory s vnitřním spalováním. Plynárenské společnosti musejí využívat ZZP jako paliva pro dopravní motory, které svými technickými, ekonomickými a ekologickými ukazateli má značné přednosti ve srovnání s jinými druhy paliv. USA a řada jiných zemí soustředují své síly v současné době na přechod benzínových motorů na motory poháněné tímto palivem.

Podle výsledků výzkumů jsou průměrné náklady na palivo, spotřebované na 1,6 km jízdy automobilem normálního výkonu:

- zemní plyn od 3,9 do 4 centů,
- benzín od 6 do 10 centů,
- elektrická energie od 6 do 10 centů.

Náklady na ZZP tvoří tedy kolem 60 % nákladů na benzín. Přihlíží-li se k úplnému energetickému cyklu od získání paliva až po jeho konečné využití, pak použití ZZP jako motorového paliva zabezpečuje podstatně menší znečištění atmosféry, než dokonce použití elektrické energie. Tak emise oxidu siřičitého a obecného množství suspendorvých častic tvoří méně než 1 %, oxidu dusnatého 54 % a oxidu uhelnatého 30 % z celkového množství, unikajícího do atmosféry při provozu automobilové dopravy s elektrickým pohonem. V některých zemích (např. na Novém Zélandě, v Itálii, Kanadě atd.) má zemní plyn jako motorové palivo nejvíce použití.

(Če)

*Něft, gaz i něftechimija za ruběžem
(Perevodnoje izdanije žurnalov SŠA),
1982, VII, č. 7, s. 46*

SEMINÁŘ KOVOPROJEKTY PRAHA

Dne 3. 10. 1985 se konal v Praze na Slovanském ostrově odborný seminář pořádaný odbornou skupinou č. 16 pobočky ČSVTS při příležitosti 35. výročí založení projektové organizace KOVOPROJEKTA PRAHA na téma „Vzduchotechnika — projekty a realizace“.

Semináře KOVOPROJEKTY se staly již tradicí a tak účast na tomto 6. semináři byla přes 600 účastníků. Mezi čestnými hosty byli i veteráni vzduchotechniky, kteří se po druhé světové válce zasloužili o rozvoj tohoto oboru.

Seminář byl v podstatě zaměřen na ty akce, které projektovala KOVOPROJEKTA a kde byla s úspěchem použita zařízení na využití odpadního tepla.

Po uvítání přítomných a přehledu nejvýznamnějších projektů a zařízení realizovaných nebo v realizaci, který nastínil technický náměstek KOVOPROJEKTY Ing. Richard Barda přednesl hlavní referát vedoucí projektant vzduchotechniky podniku Jaroslav Vacek. Zasvěcenou formou vysvětlil historii a popsal průběh projektové přípravy a případné realizace velkých akcí z poslední doby. Jako nejvýznamnější úspěch označil lakovnu k. p. AGROZET Pelhřimov, kde bylo poprvé využito odpadního tepla pomocí rotačních regeneračních výměníků u dovezených stříkaček kabin s mokrým srážením. Jako další velké akce jmenoval:

- realizovaný projekt odsávání a větrání galvanizovny pro k. p. MEZ Postřelmov s přívodem větracího vzduchu shora perforovaným stropem, čímž se v zimním období využívá tepla unikajícího pod strop,
- projekt se zařízením před dokončením realizace odsávání a kombinovaného větrání slévárny pro k. p. TRANSPORTA Chrudim, kde bylo použito tradičních mokrých hladinových odlučovačů a regenerace tepla pomocí rotačních regeneračních výměníků,
- projekt větrání velkoprostorové haly na výrobu tramvají pro nově budovaný závod k. p. ČKD Praha-Zličín s použitím nových velkoplošných výstupů a s regenerací tepla,
- projekt větrání v rámci rekonstrukce velkoprostorové haly pro lokomotivku o. p. ŠKODA Plzeň, kde byly navrženy nově vyvinuté nástřešní jednotky s regenerací tepla VJRT 4 a distribuce vzduchu pomocí velkoplošných výstupů,
- projekt větrání a odmlžování pro budovanou velkokapacitní přípravnou jídel pro o. p. ŠKODA Plzeň s využitím odpadního tepla jak z odsávacích zařízení pomocí rotačních regeneračních výměníků, tak i z odpadní vody a od chladicích kompresorů; odsávání ve varně je řešeno bez tradičních zákyrtů,
- projekt větrání a odsávání kalírny pro k. p. ČKD Napajedla s regenerací tepla

pomoci rotačních regeneračních výměníků, projekt odsávání od dřevoobrábcích strojů v truhlárně k. p. SIGMA Modřany, v němž je použito vysoceúčinných průmyslových textilních filtrů a tím umožněna úplná cirkulace odsávaného vzduchu,

— projekt odlučovací stanice od elektrických obloukových pecí pro o. p. ŠKODA České Budějovice, kde bylo též netradičně použito vysoceúčinných textilních průmyslových filtrů a rekuperace tepla z odpadního vzduchu pomocí výměníků s kapalinovým okruhem,

— studie odsávacího, odlučovacího a odsírovacího zařízení s regenerací tepla od kopolových pecí, kterou zpracovala ve třech alternativách komplexní racionalizační brigáda z řady odborníků včetně pracovníků ČVUT v Praze.

Vzhledem k dlouholeté tradici spolupráce KOVOPROJEKTY s ČVUT — katedrou techniky prostředí následovalo několik příspěvků pracovníků této katedry, kteří podrobněji doplnili úvodní referát.

Prof. Ing. Jan Smolík, CSc., se rozhovořil o problematice likvidace emisí pro kuplovny, Doc. Ing. Jaroslav Chyský, CSc., uvedl bližší podrobnosti k vývoji nástřešních větracích jednotek VJRT 4, jejichž výrobce bude p. m. p. KOVENTA Česká Třebová. Doc. Ing. Karel Hemzal, CSc., podal příspěvek k řešení rovnice hmotnosti bilance větraného prostoru, Ing. František Drkal, CSc., pojednal o větrání průmyslových hal stabilizovaným přívodem vzduchu pomocí velkoplošných výstupů v kombinaci s vytápěním zavřenými sálavými panely a doc. Ing. Dr. Ladislav Oppl, CSc. (IHE) přednesl několik poznámek k efektivnosti ochrany pracovního prostředí před škodlivinami místním odsáváním v kombinaci s přívodem kompenzačního vzduchu.

Projektant František Máca pak referoval o možnostech využití odpadního tepla pro úpravu vzduchu a užitkové vody na základě studie pro velkokapacitní přípravnu jídel pro o. p. ŠKODA Plzeň.

V diskusních příspěvcích vystoupili zahraniční hosté, a to jednak zástupce firmy KRAFTANLAGEN Heidelberg a.s., který se zmínil o unikátním způsobu kontinuálního čištění rotačních regeneračních výměníků pro lakovny se suchými srážeči pomocí horké vody a tlakového vzduchu, jednak pracovník projektové organizace PROWENT Wrocław, který informoval o stavu větrací a klimatizační techniky v PLR.

Projektant k. p. ČKD Praha Jaroslav Černý se zmínil o úspěšné realizaci lakovny se suchými vložkovými filtry s náplní filtrační rohože FIRON SK 700 a s regenerací tepla pomocí rotačních regeneračních výměníků v k. p. ČKD Hronov.

Kubíček

DRUHY PROTIPOŽÁRNÍCH VĚTRACÍCH ZAŘÍZENÍ

ING. VÁCLAV KUPILÍK, CSc.

ČVUT, fakulta stavební

Každoroční ztráty způsobené požáry národnímu hospodářství jsou tak značné, že nutí projektanty při návrhu budov nejen vycházet z platných protipožárních předpisů, ale v maximální míře uplatňovat protipožární větrací zařízení. Ta mohou být realizována s použitím jednak protipožárních automatických ventilátorů, jednak maximálních univerzálních žaluzií a také víceúčelových ventilátorů. O možnostech použití jednotlivých typů, o jejich přednostech, funkcích a způsobech ovládání pojednává tento článek.

Recenzoval: Doc. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.

Protipožární větrací zařízení

Hlavním cílem protipožárního větrání je zajistit odvádění zplodin vznikajících při požáru ventilatory. Mezi nejúčinnější typy patří:

- protipožární automatické větrací zařízení,
- univerzální žaluziové větrací zařízení,
- víceúčelové větrací zařízení.

1. Protipožární automatické větrací zařízení

Vývoj tohoto zařízení trval asi 27 let, současný typ má oproti konvenčním výhodu ve větší propustnosti vzduchu, možnosti plné automatizace a moderním vzhledu.

Po technické stránce využívá rozdílu přirozeného termodynamického vztahu v přehráté budově a venku. Větrání se automaticky nastavuje podle rozdílu vnějších a vnitřních teplot. Čím je větší rozdíl, tím větší proud vzduchu odchází z místnosti.

Automatické větrací zařízení v sobě zahrnuje 5 funkcí, které jsou vzájemně propojeny:

- a) Přirozené odsávání vzduchu
Horký vzduch se automaticky odsává a rozptyluje do atmosféry, tím se udržuje únosná teplota vzduchu uvnitř místnosti.
- b) Odvádění sálavého tepla
Sálání z technologie, osob a podobně je nízké frekvence a téměř volný otvor větracího zařízení mu klade minimální odpor; toto teplo tedy volně odchází z budovy.
- c) Umožnění vstupu vzduchu v různých výškách
Tím, že zařízení lze umístit do polohy svislé, šikmé i vodorovné (jsou proto vodotěsná), je značně rozšířena možnost

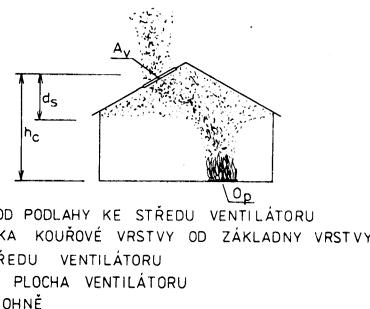
jejich použití. Vhodné výškové i půdorysné rozmístění umožňuje optimální výkon větrání.

- d) Protipožární větrání
Po dosažení předem nastavené teploty otevří pojistka větrací otvory. Po jeho otevření se odvádí z budovy kouř a teplo.
- e) Přirozené osvětlení
Žaluziemi je větrací plocha omezena jen minimálně a umožňuje pohledem na oblohu psychologický odpočinek v pracovních prostorech.

Běžné denní větrání

Bylo dokázáno, že zvýšení teploty o 1°C nad normál ($18\text{--}20^{\circ}\text{C}$) snižuje produktivitu práce v průměru o 2–4 %. Rovněž v horkých prostorách jsou lepší podmínky pro vznik mikrobiálního klimatu a konečně dlouhodobé vystavení vysokým teplotám se negativně odrazil na fyzických schopnostech člověka.

Při správném rozmístění větracích zařízení je možno všem těmto komplikacím zabránit

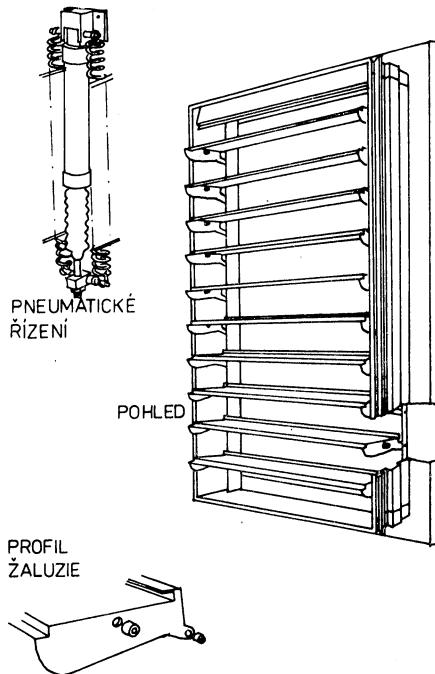


Obr. 1. Rozměrové údaje k návrhu automatické protipožární ventilace

bez jakýchkoli nároků na energii a údržbu. Správné rozmištění je naznačeno na obr. 1. Během ohně se větrací otvory okamžitě otevřou a umožní odvádění ohně. Výhodou je, že oheň se dá velmi snadno zjistit podle sloupu dýmu, který uniká. Dále bylo zkouškami zjištěno, že se oheň pomaleji rozšiřuje, větráním je umožněn únik kouře, který jinak brání orientaci v hořícím objektu a přívodem vzduchu je změněna tvorba jedovatého CO, což zmenšuje ztráty na lidských životech.

Materiál větracího zařízení

Toto zařízení je vyrobeno z hliníku s upraveným povrchem, který nevyžaduje žádné nátěry (obr. 2). Jeho odolnost byla vyzkoušena experimentálně (1). Rízení větrání je velmi flexibilní a je uspořádáno na centrálním



Obr. 2. Celkový vzhled a profil žaluzie automatického větrání

panelu, může být plně automatizováno pomocí přídavných zařízení jako jsou: detektory kouře, deště, časové spínače a termostaty.

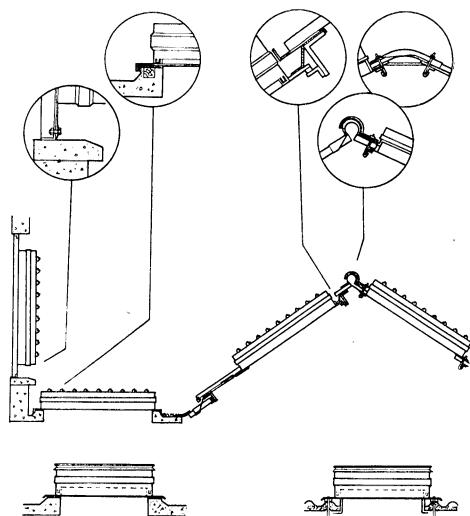
Zařízení může být v konstrukci umístěno nejrůznějším způsobem (obr. 3).

2. Univerzální žaluziové větrací zařízení

Výhodou tohoto typu je skutečnost, že umožňuje dokonale větrání i za deště (neuzavírá se při deště); voda vniká mezi žaluzie společně se vzduchem, zde se oddělí a steče do odvodňovacího kanálku.

Každý zcela otevřený otvor má průtokový součinitel 0,6, 40 % potenciální energie se ztrácí třením a turbulencí.

Tradiční větrací zařízení způsobují postavením žaluzií další ztráty, takže jejich účin-



Obr. 3. Detaily různých připojení větracího zařízení v konstrukci



Obr. 4. Konvenční žaluzie



Obr. 5. Jednoduchá žaluzie typu Colt

nost je jen asi 25 %. Univerzální žaluzie díky lepšímu postavení a profilu žaluzií dosahuje účinnosti až 75 % (u jednoduché žaluzie). Účinnost jednotlivých typů zařízení je zachycena v tab. 1.

U konvenční žaluzie dochází k turbulentnímu proudění vzduchu, použití žaluzie typu Colt zlepšuje aerodynamické součinitele. Rozdíl mezi konvenční a zabudovanou žaluzií ve větracím otvoru je zřejmý z obr. 4 a 5. Byly provedeny zkoušky v aerodynamických tunelech (2). Hledal se vztah mezi aerodynamickými součiniteli a větráním. Zjistilo se, že potlačením turbulence lze dosáhnout podstatně lepší výsledky.

Tabulka 1

	Průtok přiváděného vzduchu $m^3 h^{-1}$	Průtok odváděného vzduchu $m^3 h^{-1}$	Poznámka
konvenční větrací zařízení	6 000 m^3	1 500 m^3	
jednoduché žaluzie	6 000 m^3	2 400 m^3	
dvojitý žaluzie	6 000 m^3	1 680 m^3	2 × větší než konvenční
trojitý žaluzie	6 000 m^3	1 500 m^3	5,5 × větší efektivnost větrání

Princip odlučování vody a vzduchu

Žaluziové zařízení umožňuje proudu vzduchu, aby se společně s vodou dostal dovnitř budovy. Při průtoku se pomocí prudké změny směru (vlivem tvaru žaluzie) dosáhne odstředivé síly, která těžší vodní částice oddělí od vzduchu. Tyto částice narazí na zadní stranu žaluzie a odtud jsou turbulencí doneseny až do sběrného kanálku. Na rozdíl od konvenčních žaluzií je zde žádoucí silný vítr. Byla provedena řada testů v aerodynamickém tunelu (2), kdy byl známý objem vzduchu hnán přes žaluzii a byl měřen rozdíl tlaků na obou stranách. Jestliže pohyb vzduchu vztáhneme k celé ploše otvoru, můžeme získat teoretický objem vzduchu připadající na jedno větrací zařízení. Poměr těchto dvou čísel (známého objemu vzduchu ku teoretickému objemu) udává konstantní součinitel zařízení.

Účinnost jednotlivých typů se pak stanoví jako větrací průřez násobený součinitelem zařízení.

Příklad:

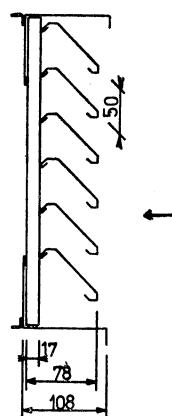
požadovaný průtok vzduchu $4,72 m^3/s$, specifikovaný volný průřez $2,32 m^2/s$, průtokový součinitel aeračních otvorů 0,6; potom je tedy aerodynamická volná plocha $1,4 m^2$, u dvojité žaluzie je průtokový součinitel 0,28, $\frac{1,4}{0,28} = 4,97 m^2$ — potom je celkový průřez větracího otvoru $4,97 m^2$.

Jednotlivé typy

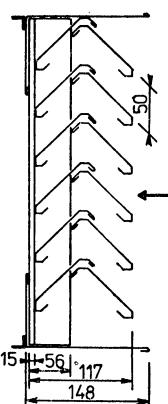
- a) jednoduchá žaluzie (obr. 6): může se používat i pro sestavy dveří, nemá zcela dokonalý systém odvodnění a při silném dešti proniká část vody do budovy. Větrací charakteristiky (2) jsou velmi dobré, rovněž aerodynamický součinitel. Jejich použití je vhodné tam, kde nejsou náporové deště příliš velké.
- b) dvojitá žaluzie mělká (obr. 7): voda, která pronikne dovnitř, je řízena, odsáta na konec žaluzie a odtud odváděna kanálky na dno žaluzie.
- c) dvojitá žaluzie hlubší (obr. 8): tento typ lze umisťovat vertikálně i horizontálně.
- d) trojitá žaluzie (obr. 9): voda odtéká do

kanálků na konci jednotlivých listů. Tato metoda zabraňuje zcela odtoku prošlé vody na dolní žaluzii. Drenážní systém je navržen tak, že umožňuje napojení do konvenční odpadní sítě.

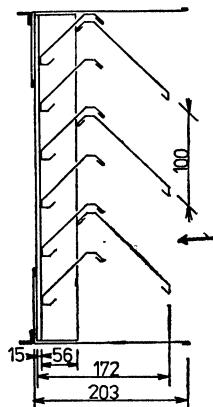
Konstrukčně musí být žaluzie podepřena max. po $1,25 m$, jednotlivé žaluzie jsou od sebe



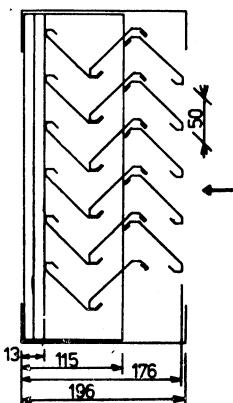
Obr. 6. Větrací otvor s jednoduchými žaluziemi



Obr. 7. Větrací otvor s dvojitými mělkými žaluziemi



Obr. 8. Větrací otvor s dvojitými hlubšími žaluziemi



Obr. 9. Větrací otvor s trojitémi žaluziemi

vzdáleny 50 nebo 100 mm. Hmotnost prvků lze určit ze vzorce:

$$\begin{aligned} \text{hmotnost} = & (\text{plocha} \times 5,955) + \\ & + (\text{obvod} \times 0,435) + \\ & + (\text{výška} \times 0,755) \text{ kg}. \end{aligned}$$

Způsoby montáže jsou shodné.

3. Víceúčelové větrací zařízení

Zařízení je namontováno na plochých nebo šikmých střechách. Zastává čtyři hlavní funkce:

a) přirozené větrání (obr. 10a).

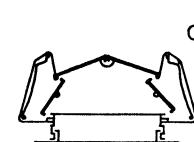
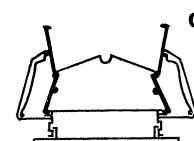
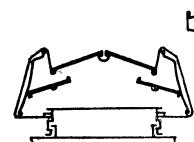
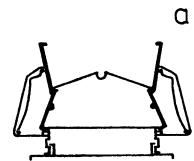
Zcela otevřený otvor má dvojnásobný výkon odsávání než zařízení konvenční; přitom poloha klapek je samoregulovatelná v závislosti na rozdílu teplot uvnitř a vně budovy,

b) tlumené větrání (obr. 10b).

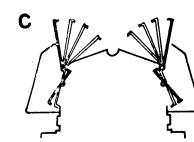
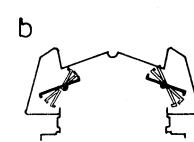
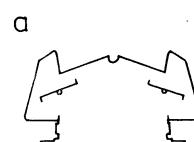
Zjistí-li senzory umístěné na střeše déšť, okamžitě se ventilátor přepne z přirozeného větrání na tlumené.

c) protipožární větrání (obr. 10c).

V případě, že teplota dostoupí předem



Obr. 10. Funkce víceúčelového větrání
a) přirozené větrání, b) tlumené větrání,
c) protipožární větrání, d) úsporné větrání



Obr. 11. Způsoby regulace větrání:
a) bez regulace, b) ručně řízený,
c) s pneumatickou regulací

stanovené hodnoty, nebo kouřové detektory zachytí známky požáru, přepne pojistka listy na maximální výkon.

d) úsporné větrání (obr. 10d).

V zimním období může být větrání programováno tak, aby bylo co nejvíce zabráněno nekontrolovatelným ztrátám tepla.

Přednosti víceúčelového větracího zařízení

- A. Velká volná plocha vzhledem k celkovému rozměru, zhruba dvojnásobný účinek větrání proti jiným systémům.
- B. Plně kontrolovatelné větrání s možností normální nebo automatické změny podle vnějších podmínek.
- C. Konstrukce je navržena tak, že využívá síly větru k odsávání vzduchu z místnosti.
- D. Výborná těsnost zlepšená kartáčky.
- E. Omezuje nadměrné ochlazení větráných objektů.
- F. Automatické přepínání v případě požáru.
- G. Snadná instalace.

Účinnost zařízení

Závisí na:

- a) konstrukci a použití větracího zařízení,
- b) na rozdílu tlaků.

Tento rozdíl bývá obvykle velmi malý, proto je nutno vytvořit dokonalý aerodynamický tvar, který by omezil ztráty třením nebo snížil proudění vzduchu.

Stavy řízení větracího zařízení v provozu

- a) nekontrolovaný — nejjednodušší sestava; horní klapky jsou zcela zavřeny, vnitřní otevřeny (obr. 11a),
- b) ručně řízený — buď s horními zavřenými klapkami a dolními řídítelnými lankami (obr. 11b) nebo pomocí pojistky,
- c) s pneumatickou regulací — provoz je plně řízen pneumatickým systémem napojeným na panel pro obě klapky; ten musí být operativní i během požáru (obr. 11c).

Závěr

Použití uvedených protipožárních větracích zařízení nám zajistí splnění tétoho podmínek:

- kouř, teplo a vyvíjející se plyny mohou být větracím otvorem rychle odvedeny přímo do ovzduší,
- ohnisko požáru mohou požárníci neprodleně lokalizovat a zničit,
- nebezpečí exploze je vyloveno,
- ohň se udržuje ve svém původním rozsahu; díky prudícímu vzduchu se ochlazují materiály ležící v bezprostřední blízkosti ohně,
- škody jsou omezeny na minimum a sekundární škody jsou odstraněny,
- teplota pod stropem se sníží — tím se sníží nebezpečí zkroucení konstrukce a ohň není podporován padajícím materiélem.

Literatura

- [1] Colt International: The Colt Multi-Function Ventilator, firemní brožura 120 č. 9/1974, Great Britain.
- [2] Colt International: The Colt Universal Louvre, firemní brožura 137.
- [3] Colt International: The Colt Universal Louvre System at Work, firemní brožura 22 č. 10/1977, Great Britain.
- [4] Colt International: Automatic Fire Ventilation, firemní brožura 14 č. 7/1975, Great Britain.
- [5] Colt International: The Colt Seefire Ventilator, firemní brožura 130 č. 7/1975, Great Britain.
- [6] Colt International: Colt — Feuerlüftung, č. 1/1971 Export Office, East Molesley, Surrey. KT \$ OSF England.

Сорта противопожарных вентиляционных оборудований

Инж. Вацлав Купилик, к. т. н.

Ежегодные потери причиненные пожарами народному хозяйству так значительны что принуждают проектантов при проектировке зданий нет только исходит из действительных противопожарных предписаний, но в максимальной мере применять противопожарных вентиляционных оборудований. Здесь можно применить с одной стороны противопожарных автоматических вентиляторов, с другой стороны максимальных универсальных жалюзи и также универсальных вентиляторов. Статья занимается возможностями использования отдельных типов, их преимуществами, функцией и способами управления.

Kinds of the fire-fighting ventilation equipment

Ing. Václav Kupilič, CSc.

Yearly national-economy losses caused by fires are so high that they press upon designers in building projecting not only to take into account the valid fire-fighting regulations but maximally to apply the fire-fighting ventilation equipment. Fire-fighting automatical fans, maximal universal louvers and multi-purpose fans can be used there. Possibilities of application of the single types, their merits, functions and control methods are discussed in the article.

Sortes des installations de ventilation avec une protection contre l'incendie

Ing. Václav Kupilič, CSc.

Tous les ans, les pertes occasionnées par les incendies dans l'économie politique sont importantes de sorte qu'elles contraignent les projeteurs à un projet des bâtiments

à venir des règlements valables pour une protection contre l'incendie non seulement, mais à faire valoir les installations de ventilation avec une protection contre l'incendie dans une mesure maximale. D'une part, celles-ci peuvent d'être réalisées à l'aide de l'utilisation des ventilateurs automatiques avec une protection contre l'incendie, d'autre part, à l'aide des jalousies maximales universelles et des ventilateurs pour plusieurs buts aussi. Cet article traite les possibilités d'utilisation des types particuliers, leurs avantages, les fonctions et les modes de commande.

Typen von Feuerschutzlüftungsanlagen

Ing. Václav Kuplik, CSc.

Die alljährlichen infolge des Feuers in der Volkswirtschaft angerichteten Verluste sind so bedeutend, dass sie die Projektanten beim Entwurf von Gebäuden nicht nur von den geltenden Feuerschutzvorschriften auszugehen, sondern auch im Maximalmass die Feuerschutzlüftungsanlagen zur Geltung zu bringen, zwingen. Diese können einerseits mit Hilfe der automatischen Feuerschutzventilatoren, andererseits mit Hilfe der universellen Maximaljalousien und auch der Ventilatoren für mehrere Zwecke realisiert werden. Dieser Artikel behandelt die Anwendungsmöglichkeiten der Einzeltypen, ihre Vorteile, Funktionen und Steuerungsverfahren.

● Regulace objemového průtoku na principu fluid-jet

Jeden z nových principů regulace objemového průtoku vzduchu u větracích a klimatizačních zařízení je tzv. fluid-jet. Vlastní regulaci průtoku obstarává motoricky poháněná regulační žaluzie s protiběžnými listy, protože poskytuje nejideálnější způsob proudění, tj. minimální turbulenci za klapkou a tedy i nízký hluk. Nastavení klapky udává rychlostní čidlo umístěné v určité vzdálenosti před klapkou.

Pneumatický systém

Rychlostní čidlo je tryska, do níž se přivádí tlakový vzduch. V malé vzdálenosti od ní je přijímač, tj. trubička, do níž směruje paprsek tlakového vzduchu. Rychlostní energie se v přijímači mění v tlak, který je v dobré měřitelné oblasti. Usadili se takováto jednotka do potrubí, kolmo ke směru proudění vzduchu, pak proud odchyluje paprsek a tím se v přijímači mění tlak. Příznačné pro tento systém je, že vztah mezi rychlosťí proudění vzduchu v potrubí a tlakem v přijímači je lineární a že signál z přijímače je největší, když je rychlosť v potrubí nejmenší.

Změnou tlaku tlakového vzduchu je možno měnit poměr rychlosťi vzduchu a tlaku v přijímači. Změna se může dít buď ručně, nebo automaticky, např. prostorovým termostatem. Tím se mění požadovaná hodnota rychlosťi vzduchu v závislosti na vstupním signálu. Regulace dostane tedy omezení rychlosťi od určitého minima do maxima. Mezi těmito extrémy posouvá termostat požadovanou hodnotu. Integrovaný zesilovač zesílí signál na provozní hodnotu pneumatického servopohonu klapky. Termostat tedy řídí požadovanou hodnotu čidla rychlosťi a regulátoru, nikoliv klapky.

Elektronický systém

Elektronický senzor rychlosťi obsahuje dvě teplotní čidla. Jedno z nich dostane teplotu proudícího vzduchu, druhé se přivede na určitou vyšší teplotu. Toto čidlo se však proudícím vzduchem ochlazuje úměrně rychlosťi vzduchu. Vlivem teplotního rozdílu čidel regulátor přestavuje klapku, a to se děje tím rychleji, čím je větší odchylka od nastavené hodnoty. Při určité hodnotě výstupního signálu z regulátoru je servomotor v klidu. Je-li signál větší než tato hodnota, servomotor otvírá klapku, je-li menší, zavírá. Nastavení požadované hodnoty objemového průtoku je možné v rozsahu 0 až 100 %, a to buď ručně nebo automaticky od prostorového termostatu.

Zařízení umožňuje buď udržení stálého objemového průtoku s velkou přesností ($\pm 5\%$) nebo proměnný objemový průtok s téměř lineární charakteristikou s rozptítem průtoku v rozsahu až 5 : 1.

CCI 7/84

(Ku)

● Kombinace svítidla a ventilátoru

Fa. Nu Tone Inc., Cincinnati, USA nabízí pro sprchy, koupelny a jiné místnosti jednoduché kruhové stropní svítidlo, které tvorí uprostřed světelny zdroj, jímž je zářivka a po obvodě mřížka, kterou je do místnosti dodáván vzduch. Nad svítidlem je umístěn ventilátor o objemovém průtoku 170 m³/h.

ASHRAE J. 2/85

(Ku)

ZKUŠENOSTI Z PROVOZU VENTILÁTORŮ

Ing. SLAVOMIL NOVOTNÝ
ZVVZ, Prachatice

V roce 1985 uplynulo 18 let od zahájení výroby ventilátorů v závodě ZVVZ Prachatice. Na příkladech z praxe jsou v článku uvedeny příčiny poruch, které se v tomto období vyskytly při provozu ventilátorů a způsoby jejich odstranění.

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

V roce 1985 uplynulo 18 let od zahájení výroby v nejmladším vzduchotechnickém závodě ZVVZ Prachatice, který je orientován především na výrobu ventilátorů.

Uvedené období je dostatečně dlouhé pro získání provozních zkušeností různých typů a velikostí ventilátorů. Pro záběh výroby v letech 1967—1968 byly předány některé axiální a radiální ventilátory z jiných, již dříve existujících podniků, např. LVZ Liberec, Janka Radotín, ZVVZ Milevsko.

Na příkladech z praxe jsou uvedeny poruchy ventilátorů, které se vyskytly v provozu i způsoby řešení vzniklé situace.

1. Axiální šroubové ventilátory ŠV 710 (obr. 1)

Předmětem převodu výroby byla řada šroubových ventilátorů od velikosti 355 do 1000 (velikost = průměr oběžného kola v mm) v nejrůznějších provedeních a uspořádáních. Roční produkce představovala několik desítek tisíc kusů. Uvedená skutečnost lákala i zlepšovatelské hnuty, které se vyznačovalo např. zeslabováním a vylehčováním konstrukce, mnohdy pod únosnou mez. V době ještě před převodem dokumentace byla některá „zlepšení“ promítnuta do výkresů.

U ventilátorů ŠV 710 (obr. 1) byl zeslaben plech u oběžného kola tak, že lopatka se při provozních otáčkách dostala do nebezpečného pásmá chvění a docházelo přibližně po třech týdnech provozu k prasklinám, které se šířily od vrubu — výseku na lopatce. U některých případů došlo k destrukci.

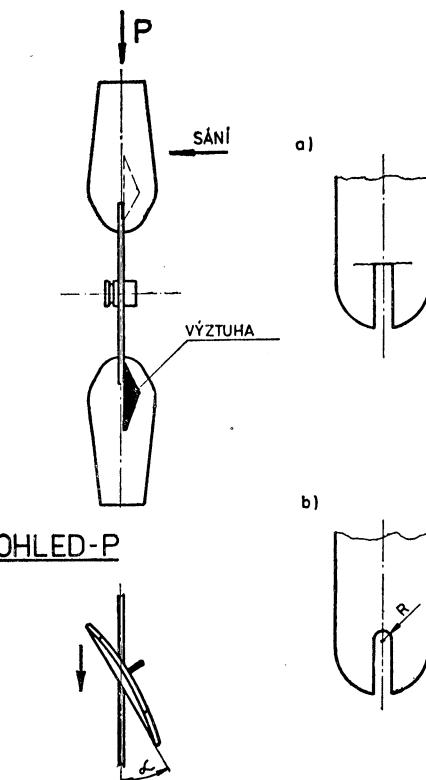
Při objasňování poruch byly zjištěny tyto příčiny:

- zeslabení lopatky, a tím změna vlastní frekvence,
- vrub po výseku v lopatce již v rozvinutém stavu (nevzhodný tvar),
- praskliny u rohu výseku po lisování lopatky.

Aby nebylo nutné vracet se k větší tloušťce plechu, bylo přikročeno k jednoduché

úpravě, která nevyžadovala žádnou změnu v přípravcích a navíc umožňovala provedení i na hotových oběžných kolech, aniž by došlo k nějaké časové prodlevě.

Na lopatku byl přivařen malý plech trojúhelníkového tvaru, který změnil tuhost lopatky, tím i vlastní frekvenci. Přípravek pro lisování zárezu byl upraven na zaoblený



Obr. 1. Úprava lopatek ventilátoru ŠV 710

tvar. K dalším poruchám již nedocházelo.

Protože obdobná konstrukce kola byla v n. p. LVZ použita i pro ventilátory otopných souprav pro průmyslové účely, vyřešili pracovníci LVZ změnu tuhosti lopatky vhodným prolisem.

2. Axiální přetlakové ventilátory APR 800 a 1000

Z axiálních přetlakových ventilátorů vyrábí prachatický závod spolehlivé ventilátory APR ve velikostech 800 a 1000 v nejrůznějších uspořádáních, a to do zdi, potrubí, reverzační, provedení pro vysoké relativní vlnnosti a teploty při použití v cihelnách a keramických závodech k sušení výrobků až při teplotě +100 °C, kdy speciální elektromotor je přímo v tomto prostředí.

Při sušení se používá reverzace, aby proces odnímání vlnnosti byl rovnoměrný. Podle normy se reverzace provádí max. 4× za hodinu. Oběžné kolo je z hliníkové slitiny, včetně náboje, na kterém jsou umístěny lopatky. Aby nedocházelo k otlacení hliníku v místě pera pro přenos kroutícího momentu, byl v náboji zalit střed ze sedé litiny.

Zkušenosti z provozu ukázaly, že cihelný rok od roku zvyšují výkony výroby zboží a reverzaci 4× za hodinu mnohokrát překračují. Začalo docházet k otlacení litiny v místě pera. Aby výrobní závod odstranil tento nedostatek, provádí zálitek ocelový s lepším vnějším tvarem.

U reverzačních ventilátorů je nezbytné 100% zajištění oběžných kol na čepu elektromotoru proti posunu nebo vypadnutí.

3. Axiální přetlakové ventilátory APR z PUR pěn

Pro dopravu čistých vzdušin bez abrazivních a lepivých přimísenin při teplotě do +40 °C se používají ventilátory APR 800 a 1000 s lopatkami z PUR pěn. Závod ZVVZ Prachatice sériově vyrábí uvedené ventilátory řadu let. Je-li použití ventilátorů v souladu s montážními a provozními předpisy, nedochází k poruchám. Rovněž je nezbytné provedení předepsaných kontrol před uvedením ventilátoru do provozu. Známe tři druhy porušení oběžného kola, které bylo zaviněno vniknutím cizího (vnějšího nebo vnitřního) předmětu do ventilátoru a nedodržení vůle mezi OK a pláštěm, kdy došlo ke škrtnutí lopatek o pláště a k destrukci. Ve všech případech nebyla instalována ochranná mříž jak požadují montážní a provozní předpisy.

4. Radiální středotlaké ventilátory KV 300

Malé radiální středotlaké ventilátory KV 300 sloužily jako speciální ventilátory pro kotle VSB-IV. Jejich výroba byla provedena

z n. p. LVZ Liberec. Potřeba činila cca 2000 ks/rok. Maximální povolená teplota byla +200 °C a ventilátory se používaly jako kouřové, především na zátop u menších domů a organizací — školky, jesle apod. S ohledem na různorodost obsluhy uvedeného zařízení docházelo k překračování maximální povolené teploty a tím k poškozování oběžného kola ventilátoru. Byly i takové případy, kdy došlo ke zborcení ocelového oběžného kola. Při provozu kotle šlehaly totiž plameny až k ventilátoru.

Při vývoji náhrady typu RSD 315-K se počítalo s hrubým provozem i často neodbornou obsluhou. Nové provedení spolehlivě pracuje při vyšší provozní teplotě, chladicí kotouč zajišťuje bezpečný odvod tepla z hřídele a zabraňuje sálání na ložiska.

5. Radiální nízkotlaké ventilátory RNA 1250 s kluzným uložením

Z n. p. Janka Radotín přešly do ZVVZ Prachatic v roce 1967 a počínaje rokem 1968 byly vyráběny radiální ventilátory velikosti 1250, a to jak nízkotlaké, středotlaké i vysokotlaké ve všech provedeních a modifikacích.

Pro klimatizaci se používaly jednostranně i oboustranně sací ventilátory RNA 1250 s kluzným i valivým uložením hřidel. Zatímco s valivým uložením nebyly potíže, projevovaly se při uložení kluzném, kde ložiska byla nakupovanou subdodávkou a vyzkoušela velmi nízkou kvalitu. Jednalo se o ložiska s typovým označením RL skříně. Příčinou poruch byl nesprávný poměr délky a průměru ložiska, vadný materiál kluzného kovu i nedodržování obrobení a drsnosti. Navíc nebyla žádná možnost naklápní a docházelo k vydírání ložiskového kovu. U oboustranně sacích ventilátorů, kde je ložisko umístěno přímo v sání, docházelo k úbytkům oleje vysáváním podtlakem.

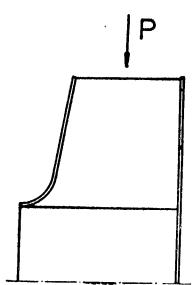
Kluzné uložení bylo nahrazeno uložením valivým a poruchy byly odstraněny.

6. Radiální středotlaké ventilátory RSD na řemen pro extrémně vysoké otáčky (obr. 2)

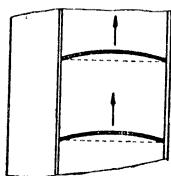
V souvislosti se zaváděním licence anglické firmy Davidson byly u ventilátorů do velikosti 1000 průměru oběžného kola uvedeny v normách i vysoké provozní otáčky. Materiál pro výrobu kol byl použit tuzemský, který byl nejbližše požadovaným materiálem anglickým.

Protože oběžná kola jsou poměrně široká, došlo během provozu k prohnutí lopatek oběžného kola, a tím i ke změně šířky. Uvedená deformace dále nepokračovala, ale zhoršila dynamické využití.

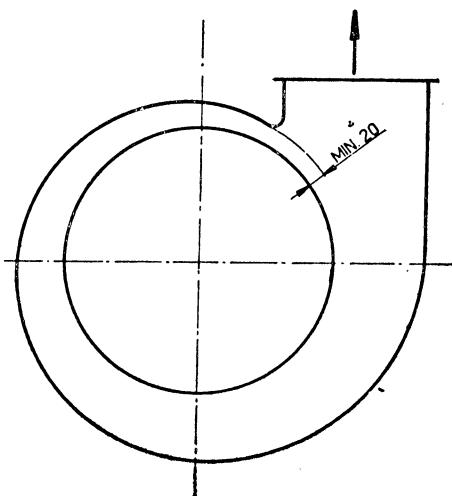
Po prověření byla u extrémně namáhaných kol změněna konstrukce zesílením a bylo použito kvalitnějších tuzemských materiálů.



POHLED P



Obr. 2. Deformace lopatek u oběžného kola ventilátoru RSD



Obr. 3. Minimální vzdálenost oběžného kola od jazyku skříně u speciálních radiálních ventilátorů pro tramvaje

7. Speciální radiální ventilátory pro tramvaje (obr. 3)

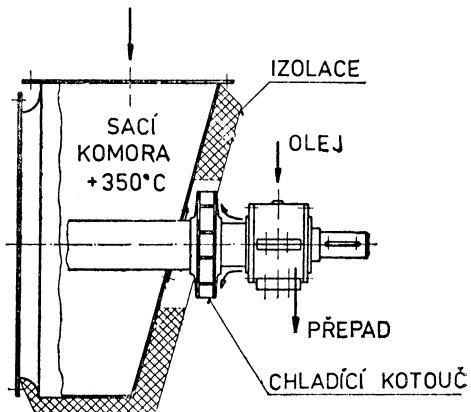
Jednoúčelové ventilátory pro tramvaje mají pohon stejnosměrnými motory a s ohledem na značné odpory mají vysoký tlak. Provozní otáčky jsou 3000 min^{-1} . Ventilátory sloužící k chlazení, jsou umístěny ve stísněných prostorách a s ohledem na přeprav-

vované osoby je požadován minimální hluk. V rámci provozních měření na tramvajích doma i v NDR bylo prováděno za účasti VÚV Praha-Malešice důkladné měření hluku mnoha vyrobených kusů vně i uvnitř tramvaje. Dospělo se k rozdílným hodnotám u ventilátorů, které byly vyráběny podle shodné výkresové dokumentace. Pátralo se po příčinách u těch ventilátorů, které vykazovaly abnormální hodnoty. Bylo zjištěno, že nadměrný hluk — sirénový — vzniká tam, kde vzdálenost oběžného kola od jazyka spirální skříně je minimální. Rozdílnost byla způsobena montáží v dílně, která pro výrobu zkušebních kusů měla minimální vybavení přípravky.

Proto bylo nezbytné přesně určit minimální vzdálenost, která v tomto případě činila 20 mm a polohu fixovat přípravkem.

8. Stanice oběhového mazání — nesprávné seřízení (obr. 4)

U velkých radiálních ventilátorů od velikosti 1250 výše, kde teplota dopravované vzdušiny je větší než $+250^\circ\text{C}$ a může do-



Obr. 4. Oběhové mazání ložiska u velkého radiálního ventilátoru

sáhnout až $+400^\circ\text{C}$ se většinou používá stanice oběhového mazání. Stanice slouží k chlazení, čištění a cirkulaci oleje do ložisek a zpět, umožňuje provoz celoroční, tj. i v zimě, kdy stanice je vybavena otopným tělesem s termostatem. Vytápění oleje začíná, když teplota klesne pod $+5^\circ\text{C}$. V systému je zabudován průtokoznak, který signalizuje, když prestane olej téci do ložisek. Je možnost blokovat hlavní pohon, aby se předešlo poruše.

V rozvodu stanice oběhového mazání je kromě pojistného ventili i obtok oleje, který se musí při najíždění ventilátoru pečlivě seřídit.

U velkého radiálního oboustranně sacího ventilátoru velikosti 2000 se stalo, že obtok

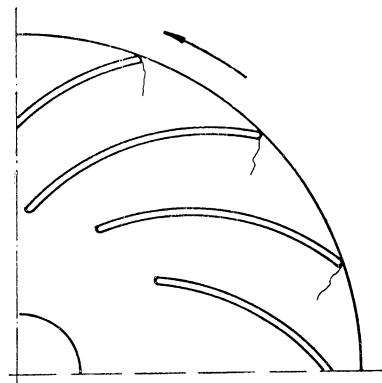
byl nesprávně seřízen, do ložisek šlo větší množství oleje než mohla přepadová trubka odvést a docházelo k tomu, že se olej i přes labyrinty dostával ven z ložiska. Olej se rozptýlil po povrchu hřídele až k chladicímu kotouči, který odstředivou silou odstříknul olej přímo do mezery mezi krycí plech a stěnu sací komory do izolace. Protože teplota vnitřní stěny byla +350 °C, došlo k požáru. Celou problematiku bylo nezbytné urychleně řešit přímo na stavbě. Byl seřízen obtok a snížena přepadová trubka, provedena oprava oplechování tak, aby se do ventilátoru nemohlo nic dostat včetně dešťové vody, neboť ventilátor byl venku.

Aby nepovolané osoby nemohly manipulovat s kolečkem ventilu obtoku, bylo kolečko sejmuto.

Uvedená porucha se vícekrát již neopakovala.

9. Vliv nevhodného uložení základu velkého radiálního ventilátoru (obr. 5 a 6)

Pro jednoho odběratele, ke stejnemu účelu, byly dodány 3 stejné radiální vysokotlaké ventilátory, které pracovaly v jedné kobci. Měly shodně provozních hodin, když bylo zjištěno, že u jednoho ventilátoru dochází k zvýšenému chvění. Kontrolou bylo shle-



Obr. 5. Porušení nosného a krycího kotouče u velkého radiálního ventilátoru

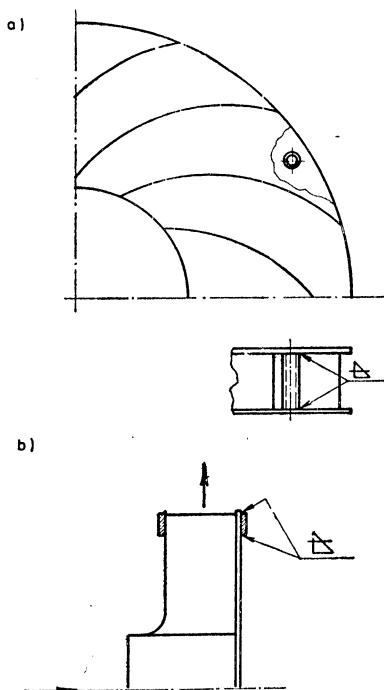
dáno, že oběžné kolo má na nosném i krycím kotouči trhliny v místech, kde končí oběžné lopatky. U dalších kol k tomuto jevu nedošlo. Jednalo se o zjev, který se nikdy ani později neopakoval.

Ventilátory byly uloženy pružně — uložení zajišťoval mimo ZVVZ odběratel sám u n. p. ISOLA Kolín.

Při zjištování příčin byla vyloučena možnost záměny rozměrové i jakosti materiálu, případně jeho vady. Materiál byl shodný s dalšími dvěma ventilátory. Příčinou poruchy byl rozdílný základ ventilátoru (tj. mezirám s uklidňujícím betonem i rozdíl

v nosné konstrukci stavby). Proměření bezprostředně pod ventilátorem u uživatele prováděl VÚV Praha.

Aby trvalý provoz mohl pokračovat do doby zjištění příčin, navrhl výrobní závod



Obr. 6. Úpravy oběžného kola ventilátoru k odstranění závady podle obr. 5

některé úpravy oběžného kola, které se také realizovaly a oběžná kola byla v provozu do doby zajištění úprav základu.

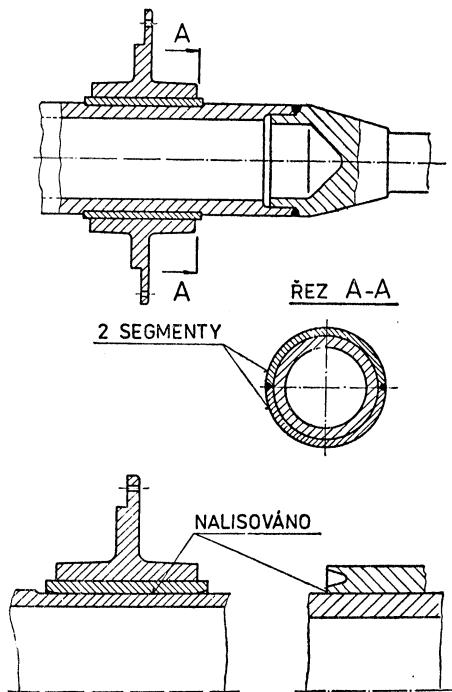
Byla vyrobena dvě kola, z toho jedno s rozprénými trubkami umístěnými mezi lopatkami na sečně spojující koncové části lopatek. U dalšího kola bylo voleno zesílení dvěma přírubami umístěnými na nosném a krycím kotouči.

Po provedení úprav základu mohla být použita shodná kola jako u ostatních ventilátorů, k poruchám nedocházelo.

10. Poruchy trubkových hřidelů ventilátorů RVE/2-2500 (obr. 7)

Při konstrukci ventilátorů velkých rozměrů není možné vyrobit prototyp a tento ověřovat. Příkony obvykle dosahují několik set nebo tisíc kilowattů, ventilátory jsou velmi rozměrné, mají značné hmotnosti a jsou obvykle ukládány na betonový základ.

Z transportních a montážních důvodů jsou děleny na menší díly tak, aby je bylo možné dopravovat po železnici. Výroba uvedených ventilátorů je vždy kusová a ven-



Obr. 7. Úprava pouzdra trubkového hřídele

tilátory se staví — konstruuji zvlášť na jednotlivé zakázkové případy. Často musí navíc vyhovět dalším požadavkům, např. plynulé regulaci otáček v širokých mezích, stupni nebezpečí výbuchu apod.

U jmenovité velikosti 2500 je použito různých oběžných kol, podle požadovaných parametrů, které se liší počtem oběžných lopatek, ale i vnějším průměrem oběžného kola, který může dosahovat např. průměru 2800 mm. Celková stavební výška je takřka 6000 mm. Maximální otáčky dosahují 740 min^{-1} , pohon bývá, s ohledem na použití, různý. Bud asynchronním elektromotorem nebo elektromotorem s tyristorovou regulací otáček, ale někdy i parní turbínou.

Při konstrukci rotoru je přihlíženo k mnoha hlediskům, zejména hřidel musí vyhovět při kontrole kritických otáček, tj. musí být dostatečně tuhý, aby byla vůči kritickým otáčkám bezpečná rezerva 20 až 30 %. Aby hmotnost hřidele, a tím i setrvačný moment byly co nejmenší, volil konstruktér místo plnostěnného hřidele hřidel trubkový, dynamicky vyvážený, o vnějším průměru cca 400 mm.

V závodě ZVVZ Prachatic bylo vyrobeno přes šedesát kusů hřidel shodné konstrukce a většina pracuje bez poruchy dodnes postupně od roku 1974. Přesto došlo k několika poruchám. Bylo nutné zjistit příčiny a navrhnout provozně spolehlivé řešení.

Při zjištování příčin byla pozornost zaměřena na:

- konstrukci
- technologií
- výrobu
- dopravu a montáž
- provozní podmínky a dodržování montážních a provozních předpisů

a) konstrukce:

hřídel sestával z následujících dílů:

- 2 kovaných čepů,
- 2 bezesvých trubek,
- 2dílného pouzdra.

Byl předepsán předehřev před svařováním dvoudílného pouzdra dvěma U svary tak, aby po vychladnutí pouzdra vzniklo pevné spojení s trubkou. Dvoudílné pouzdro bylo k trubce přivařeno koutovým svarem. Po obrobení se provádělo dynamické vyvážení trubkového hřidele,

- b) při kontrole technologie a výroby bylo shledáno, že nebyl ve všech případech dodřen technologický způsob výroby a kontrolními řezy bylo prokázáno, že dvoudílný náboj nebyl na hřidle bez výle, tj. docházelo k místnímu odlehčení a místnímu dotyku. Byly podrobeny kontrole všechny svary,
- c) byly prokázány souvislosti mezi poškozením oběžného kola vlivem dopravy, manipulace a vzniklými trhlinami v místě konce dvoudílného pouzdra, kde byl proveden koutový svar,
- d) provoz nedodržoval montážní a provozní podmínky dodávané s každým ventilátem a navíc došlo v několika případech při regulaci otáček k jejich překročení nad maximální povolenou hranici.

Mezitím došlo ke změně ČSN normy bezesvých trubek tak, že výrobce prosadil, bez konzultace a schválení vzduchotechniky, v odstavci použití, že trubky nejsou vhodné pro strojní součásti vyžadující materiál bez vnitřních vad i formulaci, že trubky se používají pro dopravu médií.

Při reklamácích trubek, u kterých byly ve výrobním závodě zjištěny podélné trhliny, odmítal dodavatel trubek uhradit náklady spojené s pracností naběhlou do doby odhalení vady. Nahradil pouze výchozí materiál.

Navíc lomy nebo praskliny neměly stejnorodý charakter a docházelo k nim po velmi krátké době, nebo častěji po době delší s charakteristickými znaky únavového lomu.

Příčiny byly zjištěny třemi nezávislými státními ústavy a posudky znalců pružnosti a pevnosti i materiálu se od sebe značně lišily.

Závěrem je možno konstatovat, že na poruše se podílí celá řada vlivů počínaje konstrukcí, technologií, výrobou, použitým materiálem a provozem konče.

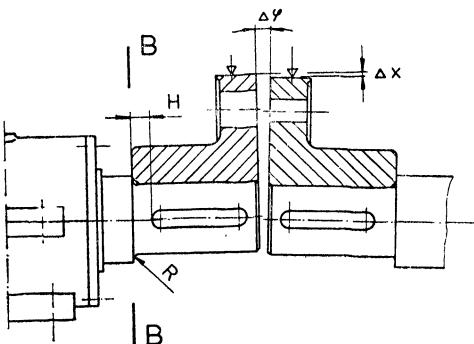
Úkolem bylo nahradit trubkové hřidele řešením spolehlivým v provozu, které nebude citlivé na změny v provozních podmínkách a bude zaručovat vyměnitelnost. Takovým řešením byl návrh plnostěnných kova-

ných hřidelů s maximální vnitřní čistotou, která musí být kontrolovatelná. Po zhotovení výkovku se provádí ohrubování povrchu a pečlivá kontrola ultrazvukem. Rozsah nepatrných vnitřních vad je stanoven přejímacími podmínkami. Práce na obrobně po-krajeje na materiálu bez vad. Je možné konstatovat, že k žádným poruchám plno-stenných kovaných hřidelů v místě maxi-málního ohybového momentu nikdy nedošlo.

Je třeba se ještě zmínit o tom, že na pře-chodnou dobu, než byly zajištěny plnostenné výkovky, bylo v několika případech použito na obrázku uvedené řešení, kdy místo dvou-dílného pouzdra bylo použito pouzdro celistvé, za tepla nalisované s úpravami, které snižují vrubový účinek. Vnitřní hrany pouzdra byly buď zaoblené velkým poloměrem nebo celo náboje bylo upraveno vhodným zápi-chem. U žádného hřidele, s takto provede-nými úpravami, nedošlo k žádným poru-chám.

11. Porucha čepu hřidele velkého radiálního ventilátoru (obr. 8)

Zkušenosti z cementárenského provo-zu ventilátoru o výkonu 1250 kW s elektro-motorem s plynulou — thyristorovou regu-lací otáček ukazují, že je opodstatněné věno-



Obr. 8. Nežádoucí nepřesnosti v montáži spojky

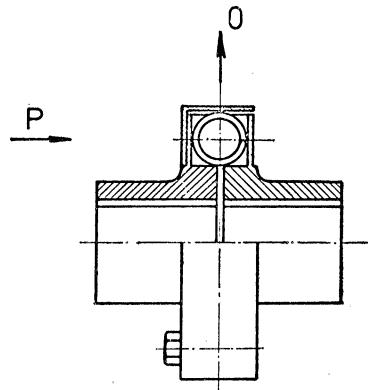
vat kontrole ventilátoru náležitou pozornost, zejména pak správnému vyrovnaní spojky — způsobuje cyklické — ohybové namáhání čepu. Spojka má s ohledem na přenášený výkon značné rozměry. Stačí např. nevelké osové přesazení a určité nepřesnosti ve spojce samé a zárovek, nebo jiná vada v nebezpeč-ném průřezu výkovku čepu a určitá, i když poměrně dlouhá doba, která pracuje na po-rušení hřidele. Jedná se o ojedinělý případ, který však může nastat po více jak ročním provozu.

Obecně lze říci, že u všech dynamicky namáhaných součástí je nezbytné již při konstrukci snížit vrubové účinky na minimum. Ke konstrukci se hodí oceli o střední pevnosti, ale houževnaté. Všechny přechody musí být

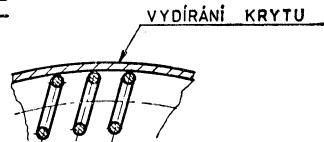
pozvolné a provedeny s velkými poloměry zaoblení. Vzdálenost drážek od místa pře-chodu musí být dostatečná.

12. Poruchy spojek SPM (obr. 9)

Při zavádění radiálních vysokotlakých ventila-torů RVE do výroby byly použity subdodávky — pružné spojky typu SPM se šroubovými pružinami — po obvodu spojky,



POHLED-P



Obr. 9. Šroubovové pružiny u pružných spojek typu SPM

zasahujícími do obou polovin. Zkušenosti z dlouhodobého provozu ukázaly, že dochází při záběhu k vyboulení pružin, které svými kalenými závity vydíraly slabý kryt. Velmi často se stalo, že kryt byl poškozen natolik, že pružiny byly odstředivou silou vymříštěny ze spojky. Na základě těchto zjištění byly pružiny nahrazovány elementy z umatexu. Protože n. p. Přerovské strojírny, závod spojky, měl řadu reklamací, vypustil typ SPM z výrobního programu.

Závod ZVVZ Prachatic používá u ventila-torů průmyslových pružné spojky s vi-nutou pružinou VPS (Bibby) od shodného výrobce. Na tento druh spojek nejsou žádné reklamace, mimo nejmenší velikost VPS 0,001, kde se v provozu poškozují vinuté pružiny. Velikost VPS 0,003 a vyšší plně vyhovují.

13. Poruchy ložisek

Na dobrém uložení rotoru závisí bezporu-chový chod ventilátoru. V praxi u ventila-torů velkých rozměrů se plně osvědčila dvouřadá soudečková naklápací ložiska.

Je-li uložení navrženo pro poměrně vysoké otáčky nebo se jedná o ventilátor pracující se vzdušnou o vysoké teplotě, volí se ložiska s větší radiální výškou C 3 nebo C 4. Větší výška umožňuje spolehlivý chod i při rozdílných teplotách vnitřního i vnějšího kroužku. Ložiska jsou většinou mazána olejem brzděním, u ložisek ventilátorů pracujících při teplotě doprovázenou vzdušinou do +250 °C. Při teplotě vyšší až do +400 °C se používá kromě chladicího kotouče z hliníkové slitiny stanice oběhového mazání. K mazání se používá turbínový trvanlivý olej OT-4C s minimální přenivostí.

V praxi došlo k některým poruchám u ventilátorů, kde uživatel např. po několikaletém provozu provedl výměnu ložisek za nová se stejným označením a přehlédl nebo neměl k dispozici ložiska se zvětšenou radiální výškou. Provoz prokázal, že je nezbytné zajistit ložiska s výškou C 3 nebo C 4.

Dalším možným zdrojem poruch je ta skutečnost, že mnohé ventilátory, které kompletují větší investiční celky čekají na montáž až několik let. Skladování nebývá podle předpisu. Nevhodným skladováním, neprovedením rádné kontroly ložisek nebo neprovedením repase se již stalo, že ventilátor musel být předčasně odstaven z provozu a zjištěna příčina poruchy ve zrezivělém ložisku — části, která nebyla ve styku s olejem.

Provozní předpisy určují kontroly, které je třeba provést před uvedením ventilátoru do provozu i kontrolní činnosti při chodu, kde mimo jiné je stanovena kontrola stavu olejů a mazadel i doplňování na určenou hranici.

Z provozu známe úbytky olejů ze skříní, které obsahovaly mikrotrhlínky v šedé litině. Za klidu ventilátoru a běžné teplotě oleje nedocházelo k vytékání ani nebyla zjištěna nějaká netěsnost.

Při běhu ventilátoru, kdy se celé uložení zahrálo na provozní teplotu, došlo ke zvětšení mikrotrhlín vlivem teplého roztažnosti. Olej byl mnohem řidší a snadněji zatákal do slévárenských vad. Jestliže provozovatel nevěnoval ventilátoru kontrolní péči, mohlo se po delší době stát, že hladina poklesla pod dovolenou mezi a mohlo dojít k poruchám. U malých a středních ventilátorů nejsou většinou teploměry, které by dálkově světelně nebo zvukově signalizovaly poruchu.

Bez teploměrů, a někdy i zdvojených, se však provoz velkých ventilátorů neobejdete. Používáme odporové nebo kontaktní teploměry, které mohou mít různé nastavení, např. na +70 °C signifikaci a při dosažení teploty +90 °C blokování hlavního pohonu, protože již při teplotě nad +100 °C dochází k ohrožení tvrdosti ploch kroužků ložisek a mazivo ztrácí svoje dobré mazací schopnosti. Po zjištění příčiny a opravě je možný další provoz.

Výrobní závod ZVVZ Prachaticce proto věnuje zvýšenou pozornost kontrole odlitků ložiskových těles. Po obrobení se provádí

kontrola barevnou defektoskopii, aby byla záruka, že se na montáž ventilátorů dostanou výhradně kvalitní odlitky, se zaručenou těsností.

Z praxe je znám i případ poruchy v provozu, který vznikl neopatrností při manipulaci s břemenem v blízkosti ventilátoru, při kterém byl poškozen úhlový olejoznak — skleněná trubička. Došlo k rychlému úniku oleje a poškození nejen ložiska, ale i hřídele. Namontované teploměry nebyly připojeny na signalizaci do velína, vizuální kontrola přišla pozdě.

14. Opotřebení ventilátorů a zlepování v provozu

U radiálních ventilátorů dochází při dopravě vzdušiny s abrazivními přímísěnými k opotřebení některých částí, zejména oběžných kol a obvodových plechů spirálních skříní.

Proto výrobce ventilátorů provádí oběžná kola pancéřovaná, tj. zesílená proti oběžným kolům pro čistý vzduch a provádí takové úpravy, které snižují opotřebení na minimum a prodlužují životnost. Jednou takovou úpravou je např. provedení návarů na lopatkách rovnoběžně s osou rotace v přibližně 1/3 vzdálenosti těsně od nosného kotouče elektrodou z tvrdokovu. Další úpravou může být krytí svaru i části lopatky u nosného kotouče profilovou ocelí, např. úhelníkovou nebo plochou.

U spirální skříně se provádí vyměnitelné pancéřování obvodového plechu, neboť tam nastává největší otř.

Na ventilátor by měla přicházet vzdušina s předem odloučenými přímísěnými v předřazených odlučovačích, aby přes ventilátor i do ovzduší šlo minimální procento nečistot. Zlepšení v tomto směru přináší boj za zlepšení životního prostředí, jsou ukládány pokuty a tam, kde to nepomáhá je zastaven provoz. Nejen lidem, ale i ventilátorům se lépe dýchá.

Na ventilátorech často ulpívají materiály, a to když je použito nevhodné konstrukce, např. s prohnutými, dozadu zahnutými lopatkami. Pro transport materiálů jsou vhodná otevřená kola — bez krycích kotoučů s rovnými radiálními lopatkami, na kterých neulpívá materiál.

Průvodním znakem opotřebení nebo ulpívání materiálu na rotoru je zvýšené chvění ventilátoru. Norma chvění byla v posledním období zpřísňena a uvádí rozdělení podle hodnoty pro ventilátor nový, ventilátor v provozních podmírkách, stav přechodný i stav nepřípustný (podle druhu ventilátoru, výkonu a způsobu uložení).

Z výrobního závodu jsou dodávány dynamicky vyvážená oběžná kola na vyvažovačkách firmy SCHENCK. Menší slouží pro vyvážení rotorů menších hmotností i průměrů cca 1000 mm, větší pro vyvážení rotorů až do hmotnosti 4000 kg a průměru oběžného kola 4000 mm.

Dobře vyvážený rotor dává záruky dlouhodobého chodu. V provozu, kde dochází k nerovnoměrnému opotřebení nebo ulpívání je třeba zajistit výměnu nebo vyčištění rotorů od cizího materiálu, v době kdy maximálně povolených hodnot je dosaženo nebo lépe ještě nějaký čas před tím. Provoz ventilátorů s vysokým chvěním poškozuje ložiska, stoličky, někdy i nosné konstrukce a sniže životnost ventilátoru, zvyšuje následovné náklady na opravy.

Závěrem bych chtěl uvést, že celková roční produkce ventilátorů nejrůznějších velikostí a výkonů od deseti kilowattů až po 2000 kilowattů představuje několik desítek tisíc kusů. Ventilátory pracují mnohdy v extrémních provozních podmínkách a často není věnována těmto strojům dostačná péče. Začátek je v dobré voleném projektu, kdy alfou a omegou zůstává a celou další práci stroje ovlivňuje jeho začlenění do technologického procesu v průmyslu, chemii, energetice a jinde. Špatně nebo nevhodně volený ventilátor přinese další starosti v provozu, někdy je řešení zbytečně energeticky náročné. Účinnosti středo- a vysokotlakých ventilátorů dosahují světové úrovně s hodnotami 86 % a na dobré voleném provozním bodu záleží, zda se energii bude mrhat či energie se bude spořit, a to je dnes celosvětový problém.

I když by se někomu zdálo, že počet poruch je značný, dovolte, abych na čísle uvedl, kolik činily náklady na reklamace před pěti lety a nyní. Dříve činily náklady 0,1 % z objemu výroby zboží a nyní byly náklady 0,03 % z objemu výroby zboží, tj. třetinové.

Za dobu své existence prokázal závod ZVVZ Prachatic, že je schopen technicky i výrobně řešit vývoj nových typů ventilátorů, odstraňovat případné poruchy v provozu a plnit stále výšší potřeby národního hospodářství pro tuzemsko i zahraničí.

● Polohovaná žárovka

patří k zajímavým a snad i užitečným variantám konstrukce tohoto užitečného zdroje umělého světla — bude totiž svítit jen v určité poloze, v ostatních polohách bez vypínání (odpojení od sítě) svítit nebude.

Tato žárovka byla patentována britskému vynálezci *Keith Elphistonemu* (T 84/11): uvnitř baňky obyčejné žárovky je na přívodu k žhavenému vláknu zabudována baňka s kapkou rtuti uvnitř, která pracuje jako polohový spínač. Rtut se uvnitř baňky volně převáluje a v určité poloze baňky nastane

Опыт из эксплуатации вентиляторов

Инж. Славомил Новотны

В 1985 г. прошло 18 лет с начала производства вентиляторов на заводе ЗВВЗ Прахатице. На примерах из практики приведены в статье причины аварий, которые в этом периоде появились при эксплуатации вентиляторов, и способы их устранения.

Experience from operation of fans

Ing. Slavomil Novotný

In the year 1985 it passed 18 years from the beginning of production of fans in the ZVVZ Prachatic works. Causes of the fans' troubles in this period in the field of fans operation and the methods of trouble shooting are presented on examples from the practice in this article.

Erkenntnisse aus dem Betrieb von Ventilatoren

Ing. Slavomil Novotný

Im Jahre 1985 sind 18 Jahre vom Beginn der Ventilatorenherstellung im Betrieb ZVVZ Prachatic vergangen. An den Beispielen aus der Praxis werden die Störungsursachen, die in dieser Zeitperiode beim Ventilatorenbetrieb erhielten, und die Methoden für ihre Beseitigung im Artikel angegeben.

Expériences de l'exploitation des ventilateurs

Ing. Slavomil Novotný

En l'an 1985, 18 ans se sont écoulés de l'ouverture de la fabrication des ventilateurs dans l'établissement ZVVZ Prachatic. Sur les exemples de la pratique dans l'article présenté, on introduit les causes des pannes lesquelles se trouvaient à l'exploitation des ventilateurs dans cette période et les modes de leur suppression.

uzavření elektrického obvodu (rtuť spojí přerušený přívod). Když baňka změní polohu, rtuť odteče a elektrický obvod se přeruší. Žárovka sama je značně odolná při střídání poloh (zapínání — vypínání).

Význam konstrukční úpravy není možno podečňovat — i když je známo mnoho způsobů indikace situací, vyplývajících ze změny polohy. Z jiného pohledu je zřejmé, že konstrukce žárovky není ukončena, není nemenná a že se přímo nabízejí další úpravy pro zvláštní použití.

(LCh)

VYUŽITÍ KONDENZAČNÍHO TEPLA KLIMATIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ VÝPOČETNÍCH STŘEDISEK

ING. ANTON ADAMKOVIČ

Kancelářské stroje k. ú. o., Brno

Článek informuje o možnostech využívání odpadového tepla produkovaného chladicími zařízeními u klimatizace, zejména ve výpočetních středisech. Je popisováno konkrétní řešení, při němž před kondenzátor je zařazen výměník chladivo-voda. Ohřátá voda se pak dále využívá. Ekonomické ohřátí vody je do 50 °C.

Recenzoval: Doc. Ing. Jaroslav Chyský, CSc.

1. Úvod

Ke klimatizaci výpočetních středisek středních velikostí se používají kompaktní klimatizační jednotky s chladicím výkonem 40 až 80 kW, které se vyrábějí v k. p. Vzduchotechnika podle licence firmy HIROSS.

Jednotky mají podle velikosti 2 až 4 kompresorové chladicí okruhy se vzduchem chlazenými kondenzátory. Chladicí okruh pracuje s chladivem R 22. Optimální kondenzační teplota: $t_k = 50^\circ\text{C}$ a odpařovací teplota: $t_s = +9,2^\circ\text{C}$. Chladicí výkon $Q_0 = 18\,000\text{ W}$. Příkon kompresoru $P = 5\,700\text{ W}$.

Počet chladicích okruhů, které jsou současně v provozu, závisí na velikosti počítače (jeho příkonu), na venkovních teplotách a na tepelných ztrátech sálů. Tepelné zisky po odečtení tepelných ztrát sálů jsou v zimě od 300 do 500 W/m². Pro objekt výpočetního střediska, které se skládá ze sálů a běžných provozních místností, je v obr. 1 zakreslen

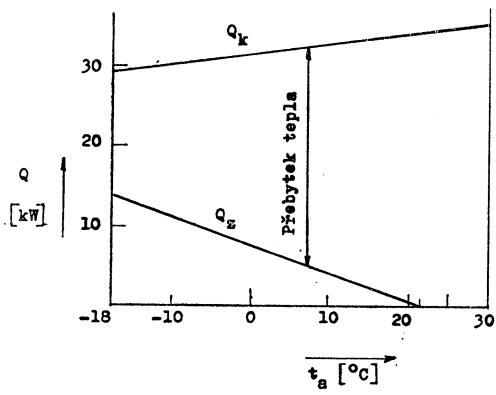
obvyklý průběh produkce kondenzačního tepla Q_k , které se odvádí jako škodlivina do atmosféry a průběh tepelných ztrát Q_z objektu v závislosti na venkovní teplotě t_a . Z obrázku vyplývá, že největší produkce kondenzačního tepla je v létě, kdy ho nejméně potřebujeme. Z obrázku však také vyplývá, že jsme schopni po dobu chodu počítače v otopné sezóně zcela krýt tepelné ztráty objektu střediska a ještě dodávat teplo do dalších provozů.

Využívání odpadního tepla i v letních měsících je reálné v případech ohřevu velkých množství vody. Takovým případem je např. ohřev bazénové vody pro krytu plovárnu v PVT České Budějovice nebo příprava teplé užitkové vody pro velká sociální a stravovací zařízení.

Nejčastěji se odpadní teplo využívá k vytápění a ohřevu teplé užitkové vody v objektech, kde je umístěn sál výpočetního střediska. Při uváhách o jeho využití si musíme uvědomit, že klimatizační zařízení je součástí výpočetního systému a jeho úkolem je chladit počítač. Využívání odpadního tepla se nesmí dít na úkor spolehlivosti chodu klimatizačního zařízení a tím i počítače.

Systém využívání odpadního tepla musí pracovat zcela automaticky a musí se vypořádat se situací, kdy je tepla přebytek a nelze ho využít.

Na odpadní kondenzační teplo se musíme dívat jako na „škodlivinu“ a snažit se ho maximálně využít v době, kdy ho potřebujeme. Snaha o využití tepla za „každou cenu“ je nesprávná.



Obr. 1

2. Princip využívání odpadního tepla

Parametry chladicího okruhu klimatizačních jednotek Hiross ($t_o = 9,2^\circ\text{C}$, $t_k =$

$= 50^{\circ}\text{C}$, $Q_k = 18\,000 + 5\,700 = 23\,700 \text{ W}$) jsou velmi podobné poměrům, při kterých pracuje tepelné čerpadlo a na rozdíl od něho se v průběhu roku mění nepodstatně. Princip využívání odpadního tepla, který praktikujeme, spočívá v tom, že se do chladicího okruhu sériově před vzdutchem chlazený kondenzátor zařadí výměník topa „chladič — voda“, vodou chlazený kondenzátor. Regulaci kondenzačního tlaku pak převeze zme vodní regulační ventil (1,9—2,1 MPa). Výměník je v okruhu zabudovaný nastalo a v době, kdy se z něho neodebírá teplo, je v provozu stávající vzdutchem chlazený kondenzátor.

2.1 Jednotka na využívání odpadního kondenzačního tepla — JOT

JOT je zařízení, které využívá druhotný zdroj energie. Má výkon menší nebo rovný kondenzačnímu výkonu chladicího okruhu, ke kterému je připojeno. U zařízení Hiross Under s kompresorem Copeland 0500 je výkon jednotky JOT v rozsahu 15 až 20 kW.

Zabudováním JOT se provozuschopnost chladicího okruhu nemění. Jednotky JOT jsou stavebnicového provedení. Obsahují 1 až 4 kondenzátory podle počtu připojených chladicích okruhů. Půdorys jednotek JOT je $1\,000 \times 400$ mm. Výška 500 až 2 000 mm podle počtu kondenzátorů.

Jednotky se montují na výtlačené freónové potrubí z kompresoru. Jednotky mohou být na sále nebo mimo něj, ale vždy v místnosti, kde nehrozí nebezpečí zamrznutí.

2.2 Parametry JOT 1, připojené na 1 chladicí okruh HIROSS UNDER

- Kondenzační teplota $t_k = 52^{\circ}\text{C}$. Nastavuje se automatickým vodním ventilem, který je součástí JOT (je možné zvolit i jinou hodnotu).
- Průtokový součinitel automatického vodního ventilu $k_v = 3,1 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Teplota ohřáté vody z JOT $t_v \doteq t_k \doteq 52^{\circ}\text{C}$.
- Teplota vstupní vody do JOT je dána Q_k a množstvím cirkulující vody M_v (Zpravidla od +5 do +45 °C).
- Topný výkon závisí na režimu chodu chladicího okruhu a pohybuje se od 15 do 20 000 W.
- Maximální tlak na straně chladiva 2,6 MPa.
- Maximální tlak na straně vody 0,7 MPa.
- Tlaková ztráta na straně vody při M_v od 0,8 do 1,0 m^3/h je Δp_v od 20 do 30 kPa.

3. Popis některých realizovaných a vyprojektovaných staveb

Projektované a realizované stavby s využíváním odpadního tepla můžeme z hlediska využívání rozdělit do následujících skupin:

- celoroční využívání pro ohřev vody pro technologické účely,
- teplovzdušné vytápění,

- ústřední vytápění,
- ohřev TUV.

3.1 Ohřev vody pro technologické účely

Do této skupiny patří ohřev bazénové vody krytého plaveckého bazénu (PVT České Budějovice). V budově, kde je instalován počítač, se v přízemí nachází malý plavecký bazén $12 \times 7,5$ m o objemu vody 150 m^3 . Jednotka JOT 2 je zapojena na dva chladicí okruhy klimatizační jednotky Hiross Under U 35A a pracuje celoročně. Jednotka ohřívá přímo část cirkulující bazénové vody a zcela kryje potřebu tepla na její dohřev.

3.2 Teplovzdušné vytápění

Pro teplovzdušné vytápění byly použity jednotky SND 800 a SND 1200 a O 32 VJ z k. p. LVZ Liberec a Vzduchotechnika Nové Město nad Váhom.

Jednotky mají dva výměníky tepla. Jeden (menší) se napojoval na stávající rozvod ústředního vytápění a druhý (větší) na rozvod teplé vody $+52^{\circ}\text{C}$ z jednotek JOT. V některých případech se teplovzdušné vytápění kombinovalo s akumulační nádrží (40 m^3), do které se přebytečné teplo akumulovalo a v mimoprovozní době počítače se použilo na vytápění.

Teplovzdušné vytápění v kombinaci s elektrickou akumulační kotelnou (AKURA) se použilo v AGRODAT Příbram. Stávající vytápění pomocí akumulačních kamen se nahradilo teplovzdušným vytápěním odpadním teplem s jednotkami SND a O 32 VJ.

Vytápění pomocí teplovzdušných souprav je velice pružné, už několik minut po zapnutí počítače systém vytápí. Nedostatkem je zvýšená hladina hluku a vysoká cena.

3.3 Ústřední vytápění

Problém vytápění odpadním kondenzačním teplem je vlastně řešení vytápění teplou vodou o teplotě 52°C s proměnlivým průtokem. Jde o stejnou problematiku jako u vytápění topelným čerpadlem.

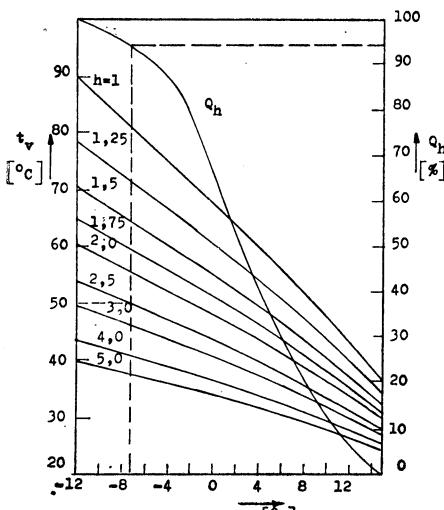
Z prací Doc. Ing. Petráka, CSc. (strojní fakulta ČVUT) k problematice vytápění pomocí topelných čerpadel vyplývá několik závěrů:

- Při vytápění teplou vodou 50°C vystačíme s klasickým otopeným systémem se zvětšenou otopenou plochou. Není nezbytné používat podlahových a jiných velkoplošných otopených systémů zvláště v těch případech, kdy nepředpokládáme monovalentní chod JOT.
- Z ročního průběhu četnosti venkovních teplot t_a vyplývá, že doba trvání nejnižších teplot je relativně krátká. To způsobuje, že i spotřeba tepla pro vytápění v tomto období je relativně malá.

Pro zimní výpočtovou teplotu -12°C znázorňuje křivka Q_h na obr. 2 procentuální roční spotřebu tepla pro vytápění při teplotách t_a a vyšších. Veličina h je zvětšení

plochy běžných otopných těles proti základnímu systému 90/70 °C.

V obr. 2 je dále uveden průběh potřebné teploty vody, kterou přivádíme do otopných těles v závislosti na venkovní teplotě pro



Obr. 2

různá h . Z obr. 2 je možné stanovit roční úspory energie při vytápění nízkopotenciálním teplem o dané teplotě vody t_v v teplovodním systému s plochou otopných těles zvětšené h -krát. Například při teplotě vstupní vody $t_v = 50$ °C do otopných těles s 2,5krát zvětšenou otopnou plochou je možné krýt roční tepelné ztráty z 94 % při vnitřní teplotě +20 °C a za předpokladu, že máme dostatek nízkopotenciální tepelné energie. Uvádíme-li, že otopná tělesa jsou zpravidla o 25 % předimenzovaná, postačí pro uvedený efekt (úspora 94 %) plochu otopných těles zdvojnásobit. Uvedené úspory je nutno korigovat podle provozní doby počítací.

Při realizaci zapojení JOT do stávajícího systému ústředního vytápění se vyskytly tyto možnosti:

1. Zapojit JOT na stávající systém bez zvětšení otopné plochy a provozovat ho „pokud to jde“. Takto bylo realizované vytápění budovy PVT Jihlava, kde je otopný systém natolik předimenzovaný, že i při venkovní teplotě $t_v = -10$ °C a bezvětrí stačí teplá voda +52 °C krýt tepelné ztráty objektu výpočetního střediska.
2. Zapojit JOT do vrtného potrubí teplé vody ústředního vytápění a dohřívat ji na 52 °C. Tuto vodu vracet do stávajícího kotle nebo ji přímo vracet do přívodu (Branecké železárny, PORS Chrudim).
3. JOT instalovat tak, aby ho bylo možné připojit paralelně pomocí ventilů na vybrané větve stávajícího systému. Pomocí

ventilů si teplou vodu z JOT pustíme do zvolených topných okruhů (Vakus Vítkov, AGRODAT Aš, AGRODAT Benešov).

V nově projektovaných stavbách se vyskytly tyto možnosti:

1. Nadimenzovat otopné plochy na teplotu +52 °C a krýt odpadním teplem tepelné ztráty celoročně v době provozu počítací. V době, když není počítací v provozu se systém přepíná na stávající (záložní) zdroj tepla (ČVUT Praha).
2. Navrhnut dva samostatné a nezávislé okruhy ústředního vytápění. První okruh na teplou vodu 90/70 °C a druhý na 52 °C. Tento systém se hodí v těch případech, kdy množství odpadního tepla je menší než jsou tepelné ztráty objektu. Systém umožňuje ze extrémně nízkých venkovních teplot maximální využití odpadního tepla z prvního okruhu. Okruh 90/70 °C se zapíná, když v kontrolní míístnosti poklesne teplota pod nastavenou hodnotu. Výhodou tohoto systému je, že může vytápět ty míístnosti, které si zvolíme (zpravidla ty, které souvisejí s provozem počítací) i mimo otopnou sezónu nebo ve 2. a 3. směně, kdy by bylo neekonomické vytápět centrálně celou budovu. Systém bývá doplněn celoročně ohřevem užitkové vody (Lachema Brno, Státní státek Štětí).

3.4 Ohřev teplé užitkové vody

Jednotka JOT připojená na jeden chladicí okruh klimatizační jednotky UNDER ohřeje 550 l/h vody z teploty +14 °C na +45 °C. Je to množství vody, které lze ve výpočetním středisku využít jen zčásti. Využití se vyplatí v těch objektech, kde ji můžeme rozvést dalším odběratelům. U středního výpočetního střediska při dvojsměnném provozu můžeme počítat denně až s 14 m³ vody ohřáté z +14 °C na +45 °C.

Ohřev užitkové vody se zpravidla kombinuje s vytápěním. Vždy se jedná o nepřímý ohřev. Přímý ohřev nedoporučujeme s ohledem na zanášení kondenzátoru vodním kamenem a s ohledem na některé předpisy o ochraně čistoty pitné vody.

Literatura

- [1] Petrák J.: Uplatnění tepelných čerpadel v oblasti vytápění. Sborník ČSVTS PÚ VHMP, Praha 1984 — Tepelná čerpadla v bytové a občanské výstavbě.
- [2] Dvořák Z., Petrák J.: Die Nutzung der Abwärme von Kälteanlagen zur Heizung. Sborník 15. Fachtagung Kältetechnik — Kammer der Technik Dresden 1985.

Использование теплоты конденсации оборудования для кондиционирования воздуха в вычислительных центрах

Инж. Антон Адамкович

Статья информирует о возможностях использования отходящего тепла, произ-

водимого холодильными установками при кондиционировании воздуха, главным образом в вычислительных центрах. Описывается конкретное решение, при котором перед конденсатором включен теплообменник „хладагент—вода“. Нагретая вода дальше используется. Экономический нагрев воды до 50 °C.

The utilization of condensing heat of air conditioners in computing centres

Ing. Anton Adamkovič

The paper informs about possibilities of waste heat utilization, produced by cooling plants in the air conditioning systems especially in computing centres. The concrete solution when the heat exchanger "coolant-water" is arranged in front of the condenser is described there. The heated water is utilized afterwards. The economical heating-up of the water is to 50 °C.

Ausnutzung der Kondensationswärme der Klimaanlagen von Rechenzentren

Ing. Anton Adamkovič

Der Artikel informiert über die Ausnutzungsmöglichkeiten der durch die Kühlanlagen

bei der Klimatisierung, besonders in den Rechenzentren, produzierten Abfallwärme. Man beschreibt eine konkrete Lösung, bei der ein Wärmeaustauscher Kältemittel-Wasser vor einem Kondensator angeordnet ist. Das aufgewärmte Wasser wird dann wieder ausgenutzt. Die ökonomische Wasseraufwärmung ist bis 50 °C.

Utilisation de la chaleur de condensation des installations de conditionnement d'air des centres de calcul

Ing. Anton Adamkovič

L'article présenté informe des possibilités de l'utilisation de la chaleur perdue produite par les installations frigorifiques à la climatisation dans les centres de calcul surtout. On décrit une solution concrète où un échangeur réfrigérant-eau est incorporé devant un condenseur. L'eau réchauffée est utilisée de nouveau, ensuite. Le réchauffage économique de l'eau est jusque' à 50 °C.

- Moderní měřicí přístroj EX-TEC-Combi pro zjištování obsahu plynu v okolním prostředí

*Neue Deliwa Zeitschrift, 1984, XII,
č. 12, č. 534*

Roční profesní statistiky soukromých pojišťoven v NSR neustále vykazují otřesnou bilanci: Plyny, vyskytující se ve studních, šachtách, kanálech, zásobnících nebo nádržích jsou nejčastějšími příčinami nehod nebo explozí, mnohdy se smrtelnými následky. V uvedených prostotech se mohou nahromadit lehké a těžké hořlavé plyny, jako je zemní plyn, svítiplyn, propan-bután nebo benzínové výpary, způsobující výbuch, či nehořlavé plyny vytěsnějící životu nezbytný kyslík. Měřicí přístroje pro zjištování výskytu hořlavých plnů jsou na trhu a v provozu již řadu let, avšak nezachycují výskyt nehořlavých plnů jako např. oxida uhličitého, který se může hrromadit v dutinách uvedených prostorů.

V současné době byl v NSR vyvinut současný moderní měřicí systém EX-TEC-Combi, který měří současně obsah hořlavých lehkých a těžkých plnů, vykazuje jejich koncentraci a udává i obsah kyslíku v atmosféře. Velikost digitálních údajů obou měře-

ných hodnot umožňuje jejich jednoduché čtení a také užití přístroje v hlubokých šachtách (výška svíticích číslic je 15 mm).

Při poklesu normálního obsahu kyslíku v ovzduší z např. 20,9 % pod 18 % vydává přístroj výrazný akustický varovný signál, a to mnohem dříve, než je dosaženo životu nebezpečného nedostatku kyslíku (podle literatury 12 až 14 %).

Obsah hořlavých plnů v ovzduší je na přístroji vyjádřen údaji v procentech spodní explosivní hranice plynovzdušných směsí. Výstražný signál je vydáván při výskytu 1 % zemního plynu v ovzduší. Spodní hranice exploze v tomto případě je při obsahu 5 % plynu v ovzduší.

Můstkový adaptér umožňuje zkoušky nasáváním z jímek nebo šachet a oplachováním obou difúzních měřicích hlav. Prostřednictvím adaptéra jsou zajištěna přesná měření bez vstupu nebo spouštění přístroje do šachty. Provozní doba nabité baterie postačuje na dvacet hodin. Kombinované provedení přístroje umožňuje jeho napojení na elektrickou síť o napětí 220 V, či 120 V pro některé exportní země, anebo na autobaterii na 12 V.

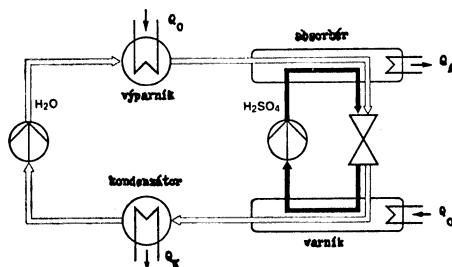
(Če)

„CHEMICKÝ TRANSFORMÁTOR“ K VYUŽITÍ ODPADNÍHO TEPLA

V mnohých provozech uniká odpadní teplo nevyužitě. Pokud se využívá, pak se tak děje klasickými způsoby, jako prostřednictvím rekuperačních výměníků či tepelných čerpadel.

Firma AEG-Telefunken vyvinula nový způsob s minimálními nároky na přidavnou energii — tzv. chemický transformátor tepla. Oproti tepelným čerpadlům má chemický transformátor tyto přednosti: Potřebná přidavná energie činí méně než 2 % využitelného tepla a slouží k pohonu čerpadel obíhajících činných tekutin. Ve srovnání s tím je spotřeba energie tepelného čerpadla 10 až 30krát vyšší. Proto u chemického transformátoru nejsou rozhodující provozní náklady, ale investiční náklady a odpisy.

Princip činnosti chemického transformátoru je na obr. 1. Skládá se ze dvou okruhů — H_2SO_4/H_2O , přičemž kyselina sírová slouží



Obr. 1.

jako rozpouštědlo a voda jako pracovní kapalina. Obět rozpouštědla tvoří v nejjednodušším případě varník (vypuzovač), čerpadlo, absorbér a škrticí ventil. Část přiváděného odpadního tepla Q_0 vypudí ve varníku za poklesu tlaku vodu z roztoku H_2SO_4 , načež o vodu ochuzený (koncentrovaný) roztok je přečerpán do absorbéru. V absorbéru pohltí kyselina sírová vodní páru přicházející z výparníku ohřívaného druhou částí odpadního tepla. Roztok nasycený vodou pokračuje pak přes škrticí ventil zpět do varníku.

Okruh pracovní kapaliny — vody, která se odpařila ve výparníku a zkondenzovala v kondenzátoru předáním tepla chladící vodě, zajišťuje další čerpadlo.

Pokusy u firmy AEG-Telefunken potvrdily očekávané teoretické předpoklady a mimo jiné ukázaly, že tepelný poměr je téměř nezávislý na teplotě odpadního tepla Q_0 , tepla z absorbéru Q_A a chladící vody. Teplotní vzestup probíhá lineárně s teplotou odpadního tepla a klesá se stoupající teplotou chladící vody. Při teplotě chladící vody okolo 10 °C a teplotě odpadního tepla okolo 80 °C a za použití technicky realizovatelných výměníků vychází teplotní vzestup asi 40 K. Přiznivý ekonomický efekt se ukazuje při teplotách odpadního tepla nad 60 °C a užitečném tepelném výkonu asi 1 500 kW. Zpracováno podle článku K. Nentwiga: Abwärmennutzung durch chemischen Wärmetransformator v časopise CCI 1/85, str. 43.

Kubiček

SPIRÁLNÍ KOMPRESORY

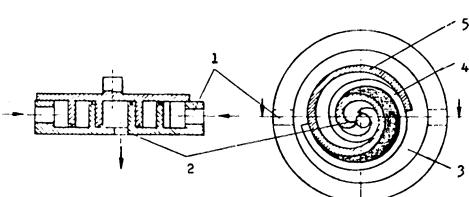
V důsledku rostoucích cen energie je od počátku sedmdesátých let věnována zvýšená pozornost i zdokonalení kompresorů. Novinkou jsou rotační spirální kompresory.

Spirální kompresor zvaný „scroll“ pracuje na principu vytěsnování. Použitá v podstatě ze dvou identických spirál, zasahujících do sebe, z nichž jedna koná krouživý pohyb. Protože tento typ kompresoru má jen málo pohyblivých částí a žádné ventily, plyn je stlačován kontinuálně a spirály mohou být po stranách vybaveny kluznými těsnícími prvky, mají tyto kompresory proti ostatním podstatné výhody.

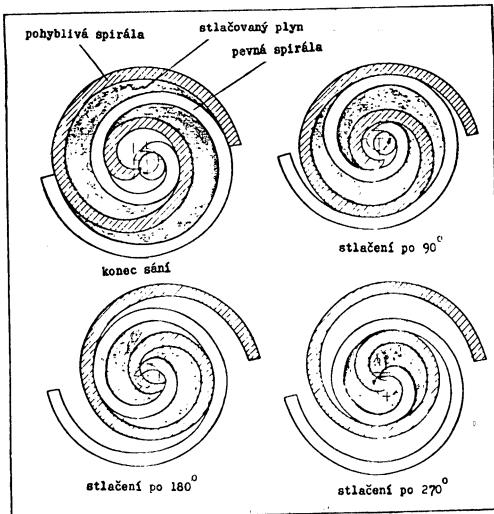
Princip spirálního kompresoru je znám již dávno. Byl popsán v patentu USA již v r. 1905, přičemž vlastní prvopočátky je třeba hledat již u Archiméda a Leonarda da Vinci. Mohl však být realizován až upro-

střed sedmdesátých let za použití moderní výrobní technologie.

V letech 1973 až 1979 byly v USA a ve Švýcarsku vyvinuty různé prototypy na sta-



Obr. 1. Konstrukce spirálního kompresoru
1 — vstup plynu, 2 — výstup plynu,
3 — sačí komora, 4 — pevná spirála,
5 — pohyblivá spirála



Obr. 2. Princip činnosti spirálního kompresoru

čování vzduchu, chladiv a hélia. Zejména americká firma Arthur D. Little Inc. vyvinula speciální kompresory a čerpadla pro nejrůznější použití a na ně pak prodala licence různým firmám, které zavedly jejich výrobu.

Spirální kompresor je možno řešit jako otevřenou i hermetickou konstrukci. Jeho princip vyplývá z obr. 1. Jedna spirála je pevná a druhá dostává pohyb pomocí excentru. Pohyblivá spirála vykonává krouživý pohyb, aniž by rotovala, přičemž průměr krouživé dráhy je roven šířce kanálu minus tloušťka spirály. Relativní úhel mezi oběma spirálami je konstantní a je fixován speciálním zajištěním proti překroucení. Tím se mezi oběma spirálami udržuje vždy jedna vnější a jedna vnitřní radiálně utěsněná dotyková přímka. Dotykové přímky při kroužení postupují zvnějšku dovnitř (obr. 2) a tak prostor uzavřený dvěma navazujícími dotykovými přímky se trvale změňuje a tím se plyn stlačuje. Na konci stlačení vytéká plyn otvorem uprostřed pevné spirály. Spirální konstrukce umožňuje obrácením smyslu kroužení obrácení toku plynu a tím i přeměnu kompresoru na expanzní stroj.

Stlačení u tohoto kompresoru vyplývá přímo z poměru objemů na konci fáze nasávání a na konci stlačení, přičemž minimální objem je dán velikostí výtlačného otvoru. Spirální kompresor dopravuje kontinuálně — nasávání, stlačování a výfuk se dělají současně. Poněvadž stroj nemá ventily, lze u něho dosáhnout vysoké účinnosti. U olejem mazaných strojů jsou na pohyblivých spirálách

těsnicí prvky, které minimalizují ztráty nětěsnostmi. U nemazaných strojů je vůle mezi spirálami minimální. Protože při provozu je současně několik prostorů naplněných postupně stlačeným plynem, je tlakový rozdíl mezi dvěma sousedními prostory menší, než celkový tlakový rozdíl. K mazání kompresoru stačí i běžný olej k mazání chladicích agregátů. Relativní třetí rychlosť je vzhledem k malým krouživým drahám spirál asi poloviční než u pístových kompresorů, takže mechanické ztráty jsou malé.

Aby se vyloučily jednostranné momenty, mohou být spirální kompresory stavěny jako dvou i vícespiráloví. Protože krouživý pohyb spirál se děje na malém průměru, je vyvážení jednoduché, a to spolu s malým počtem pohyblivých částí a krátkým poháněcím hřídelem vede ke konstrukci chudé na vibrace.

Protože stlačování nastává teprve od určitých otáček, je připojeno odlehčení rozbočení. U hermetických kompresorů to znamená, že spolu se stlačováním bez pulzací je zapotřebí menších poháněcích motorů. Další přednosti spirálních kompresorů jsou malé rozměry, malé nároky na údržbu a necitlivost k nasávání kapalin. Všechny uvedené přednosti předpokládají brzké rozšíření těchto kompresorů na světových trzích.

Zpracováno podle článku H. Kaisera: Der Spiralverdichter „Scroll“ — eine Rotationskolbenmaschine mit wesentlichen Vorteilen, CCI 5/84, str. 58—59.

Kubíček

POŽÁRNÍ OCHRAŇA V KUCHYNÍCH

V kuchyních, zejména velkých, jako jsou závodní kuchyně, vyskytuje se nebezpečí vzniku požáru, zejména v důsledku možného vznícení usazených tuků. Největším zdrojem nebezpečí je zde odsávací systém, který bývá znečištěn zkondenzovanými tuky, při jejichž vznícení se může oheň potrubím přenést na celou budovu, i když jsou do zařízení zabudovány protipožární klapky, které připeklým tukem vypověděly funkci. K potlačení takového nebezpečí se osvědčila stacionární protipožární zařízení.

S otázkou protipožárních opatření v kuchyních souvisí v první řadě otázka vhodných hasicích prostředků. V kuchyních především CO₂, práškové, halogenové a pěnové. Hašení pomocí vodních trysek je nevhodné, protože se většinou jedná o hořící tuky.

Plynne hasicí prostředky jako CO₂ a halogeny umožňují rychlé a čisté hašení, avšak po vyčerpání hasicích přístrojů po případném znovuvznícení není plyn již k dispozici. Prášek zabránil případnému znovuvznícení, protože se místo požáru pokryje nehořlavou vrstvou, ale působí značné znečištění. V současné době nejužívanější prostředek pro potlačování požáru v kuchyních jsou hasicí pěny, které vytvoří nejen na pevných plochách, ale i na hořících kapalinách souvislý film, který zabrání případnému znovuvznícení.

V dálce popsaných systémech může být použito všech výše uvedených prostředků, přičemž podle použitého druhu musí být na hasicích zařízeních použito vhodného vypouštěcího zařízení (ventily, pojistky).

Mechanicko-pneumatická zařízení

Ruční zařízení sestávají v podstatě z pevně umístěných hasicích přístrojů a vhodně situovaných vypouštěcích zařízení s mechanickým ovládáním pomocí lanka.

K automatické ochraně sacích nástavců jsou nad varnými zařízeními v sacím nástavci a v připojeném potrubí umístěny tavné pojistky, které po dosažení určité teploty uvedou hasicí zařízení v činnost. Současně je možno připojit i poplašné zařízení spojené s vypnutím odsávacího ventilátoru.

Nevýhodou tohoto systému je, že při spuštění zařízení, v případě planého poplachu, obsluhující personál nemá možnost hasební zásah zastavit. Proto je výhodné zařízení kombinovat s pneumatickým zařízením ke zpoždění hasebního zásahu po vyhlášení poplachu.

SVETOVÝ KONGRES VYKUROVANIA, VETRANIA A KLIMATIZÁCIE „CLIMA 2000“

V dňoch 25. až 30. augusta 1985 sa uskutočnil v Kodani 1. svetový kongres vykurovania, vetrania a klimatizácie, ako logické zavŕšenie predchádzajúcich 7 európskych

Elektronická zařízení

Sestávají z hasicích přístrojů s elektricky ovládanými vypouštěcími prvky, s možností i ručního uvolňování, nastavitelných odporových čidel, stop tlačítka k přerušení poplachu a poplašného zařízení, jakož i ze samokontrolované ústředny s náhradním zdrojem proudu. Zařízení umožnuje, aby jednotlivá čidla byla nastavena na různé teploty. Tím se omezí riziko planého poplachu a kromě toho je možnost nastavení zpoždění hasebního zásahu v rozmezí 0 až 20 s a v této době, např. při flambování v blízkosti sacího nástavce, stop tlačítka poplach zastavit. Ruční spouštění hasicího zařízení umožní naopak okamžitě uvedení hasicího zařízení v činnost při opouštění místnosti. Případné poruchy v systému jsou okamžitě v ústředně signalizovány.

Bivalentní elektronický systém

V kuchyních musí být v prvé řadě chráněno varné zařízení a zabráněno, aby lokální požár v místnosti se tukem znečištěným sacím nástavcem a potrubím nerozšířil do jiné části budovy. Aby se dosáhlo náležité ochrany varných zařízení i odsávacího zařízení, doporučuje se instalovat bivalentní ochranný systém.

Varná zařízení a vnější povrch sacích nástavců jsou chráněny elektronickým hasicím systémem (jak bylo popsáno). Jako hasicí prostředek se doporučuje pěna.

Pro vnitřek sacích nástavců a potrubí se pak nabízí rychle reagující systém na otevřený oheň. K tomu účelu jsou vhodné detektory infračerveného záření, které okamžitě po zjištění ohně uvolní dodávku plynného hasicího prostředku, která po uhašení ohně se ihned přeruší. Vzhledem k malému obsahu potrubí vystačí pro takovéto bezprostřední a krátkodobé zásahy běžné hasicí přístroje na dlouhou dobu. Takovýto systém plně potlačuje nebezpečí vzniku požáru v kuchyních a případný jeho přenos odsávacím zařízením.

Jestliže v USA zařízení požární ochrany patří ke standardní výbavě velkých kuchyní, pak v Evropě se zatím tato prosazují jen pomalu. K instalaci zde dochází především v nemocnicích, domovech pro staré občany a v prvotřídních hotelích.

CCI 11/84

(Ku)

kongresov, pod záštitou jeho královského veličenstva — prince Dánskeho.

Organizátormi tohoto podujatia sa stali po prvý-krát spoločne organizácie:

- REHVA — reprezentatívna európska organizácia vykurovania a vetrania, zastúpený prezidentom *W. H. Knollom*,
- ASHRAE — americká spoločnosť pre vykurovanie, chladenie a klimatizáciu, zastúpená prezidentom *D. R. Bahnflethom*,
- CIB — medzinárodný kongres pre stavebný výskum, štúdium a dokumentáciu, zastúpený členom vedenia *Dr. S. Leachom*,
- IIR — medzinárodný inštitút pre chladenie, zastúpený *Prof. F. Steimlem*.

Po slávnostnom ceremoniáli spojenom so svetovou premiérou symfónie pre percussion pod názvom „CLIMA 2000 — ENERGY FREE“, bol kongres oficiálne zahájený dánskym ministrom stavebníctva *N. Bollmannom*.

Jedným z dôvodov organizovanie tohto podujatia bola i tá skutočnosť, že v tomto období je tomu práve 100 rokov, čo sa začali disciplíny vykurovania, vetrania a klimatizácie vyučovať v inžinierskom štúdiu v početných technických univerzitách Európy. Preto jedným z cieľov kongresu bolo v maximálnej mierе prezentovať výsledky týchto technických disciplín, o čom svedčí takmer 400 publikovaných referátov. Tie boli rozdelené na plenárne referáty, a na vystúpenia v technických, resp. posterových sekciach.

V plenárnych referátoch odzneli nasledovné témy:

- *M. Costantino* (Taliansko): Budúcnosť priemyslu techniky prostredia,
- *Dr. P. E. McNall* (USA): Kvalita vzduchu vnútorného prostredia,
- *Prof. P. O. Sullivan* (Veľká Británia): Úspechy—neúspechy v politike šetrenia energie v budovách,
- *G. Groff* (USA): Prevádzka budov a energetické normatyvy,
- *Dr. G. Handegord* (Kanada): Navrhovanie budov v podmienkach chladnej klímy,
- *Dr. R. C. Sonderegger* (USA): Tepelné modelovanie budov ako prostriedok ich projektovania,
- *H. C. Mortensen* (Dánsko): Skúsenosti a budúce perspektívy centralizovaného zásobovania teplom,
- *Dr. S. Leach* (Veľká Británia): Šetrenie energiou riadením,
- *Prof. J. Lebrun* (Belgia): Modelovanie pri navrhovaní systémov vykurovania, vetrania a klimatizácie,

ktoré boli v plnom znení publikované i v pravom diele kongresového zborníka.

Ostatné rokovania prebiehali v technických sekciách, resp. formou posterových vystúpení a boli orientované na problematiku:

- zlepšovania fyzikálnych vlastností obalových stavebných konštrukcií,
- zariadení vykurovania, vetrania, klimatizácie a chladenia,

- netradičných spôsobov využívania tepla, a to tepelnými čerpadlami, aktívnymi solárnymi systémami,
- modelovania tepelného stavu budov a ich energetickú simuláciu,
- tepelnej pohody,
- kvality vzduchu a jej distribúciu v priestore,
- automatickej kontroly a regulácie techniky prostredia a prevádzky budov pri ich súčasnom meraní a výhodnocovaní,

čo bolo publikované v druhom až šiestom diele kongresového zborníka.

Inými slovami, v takmer 400 referátoch z viac ako 50 krajín sveta, odznelo okolo 50 príspevkov zameraných na modelovanie tepelných bilancií budov počítacom ako aj na modelovanie činnosti vykurovacích a klimatizačných systémov. Okolo 85 príspevkov bolo venovaných kvalite vnútorného prostredia budov, a to najmä z hľadiska 2 aspektov — tepelnej pohody a kvality vzduchu. Približne 35 príspevkov sa zaoberalo problematikou tepelného-izolačných vlastností obalových stavebných konštrukcií, 50 bolo zameraných na reguláciu a automatickú kontrolu energetického režimu budovy a 40 využitiu slnečnej energie v budovách. Okolo 130 referátov sa venovalo systémom vykurovania, vetrania a klimatizácie. Všetky referáty boli publikované v 6 obsiahlych zborníkoch, pričom 7. bol sumárom všetkých rezumé v jazykoch anglickom, nemeckom i francúzskom, čo predstavuje takmer 3 500 strán.

Sú medzi nimi i 2 z ČSSR, a to:

- *M. Halahyja* — *D. Petrás*: Význam poznania nestacionárnych priebohov vonkajších klimatických činiteľov k návrhu budov,
- *I. Chmúrny*: Simulácia tepelnej charakteristiky budovy v nestacionárnych klimatických pomeroch,

ktoré odzneli v posterovom vystúpení v sekcii „Modelovanie budov a ich simulácia k šetreniu energie“ a sú publikované v druhom diele zborníka na stranach 309—320. Boli v nich ozrejmene niektoré z výsledkov vedecko-výskumnnej činnosti na Stavebnej fakulte SVŠT v Bratislave, z riadiťelského kolektívu *Prof. Ing. M. Halahyju, DrSc.*

Z jednania každého tématického celku boli prijaté závery, charakterizujúce vývojové tendencie vo vykurovaní, vetranií a klimatizácii súčasného obdobia ako aj tendencie do blízkej budúnosti.

Súčasťou kongresu bola i výstava výrobkov a zariadení vykurovacej, vetracej, klimatizačnej, chladiacej i regulačnej a meračej techniky „EX CLIMA“, kde predstavovalo svoje výrobky vyše 130 popredných firem, najmä zo Škandinávie.

Nasledujúci svetový kongres CLIMA 2000 bude v Sarajeve v r. 1989.

Petrás, Chmúrny

RADIÁLNÍ STŘEDOTLAKÉ VENTILÁTORY RSG 315

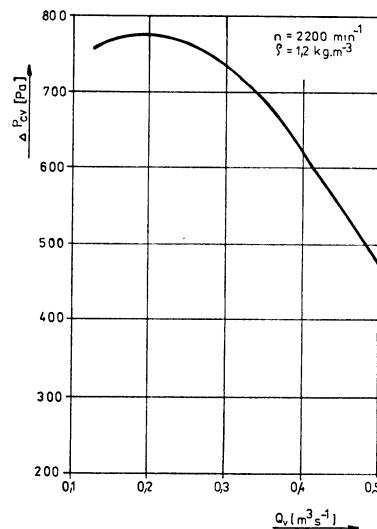
Ing. Slavomil Novotný

Radiální středotlaké ventilátory RSG 315 nahradily dosud vyráběné ventilátory RSG 315-K používané u kotlů ŽDB VSB-IV. Ventilátory vyuvinul a vyrábí ZVVZ, k. p., závod Prachatic.

Nové ventilátory RSG 315 mohou dopravovat vzdušinu — kouřové plyny o teplotě +300 °C, s možností krátkodobého provozu až +350 °C po dobu jedné provozní hodiny. Teplota okolí ventilátoru může být až +50 °C.

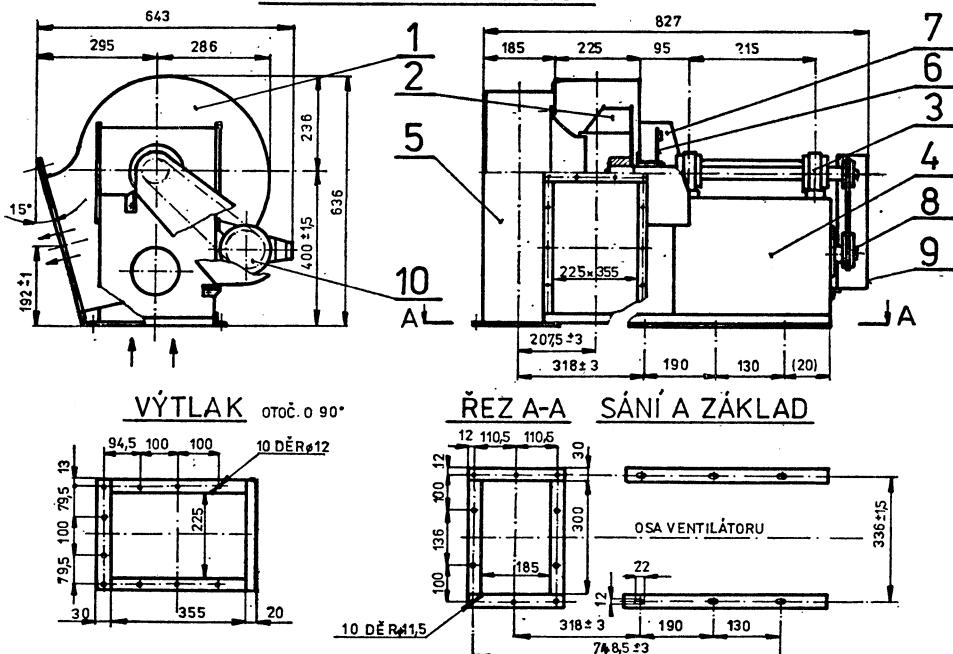
Konstrukční uspořádání, hlavní díly i rozměry vyplývají z obr. 1. Celková hmotnost ventilátoru včetně elektromotoru je 76 kg. Jednoučlový ventilátor nasává vzdušinu přes sací komoru a sací ústí do oběžného kola, s dozadu zahnutými lopatkami. Kouřové plyny přecházejí do spirální skříně s výtlakem šikmo dolů pod úhlem 15°. Oběžné kolo je nasazeno ležmo na hřídele uloženém ve valivých naklápacích ložiskách. Pohon od elektromotoru je řemenovým převodem. Mezi spirální skříní a ložiskem je chladicí kotouč zajišťující cirkulaci vzduchu a odvod tepla z hřídele, aby se nezvyšovala teplota ložiska. Řemenový převod, hřídele i chladicí kotouč mají ochranné kryty. Elektromotor 4 AP 80-4s o výkonu 0,55 kW má provozní

CHARAKTERISTIKA VENTILÁTORU RSG 315



Obr. 2. Vzduchotechnické parametry ventilátoru RSG 315 — průběh průtoku a celkového tlaku ventilátoru při +20 °C.

VENTILÁTOR RSG 315



Obr. 1. Hlavní díly ventilátoru RSG 315 (1 — spirální skříně, 2 — oběžné kolo, 3 — ložisková skříně, 4 — stolička, 5 — sací komora, 6 — chladicí kotouč, 7 — kryt chladicího kotouče, 8 — převod klínovými řemeny, 9 — kryt převodu, 10 — elektromotor)

otáčky 1 405 min⁻¹, napětí 380/220 V, kmitočet 50 Hz, krytí IP44/g, tvar IM 1 081, který vyhovuje pro prostředí o teplotě +50 °C.

Výkonové parametry pro +20 °C jsou uvedeny na obr. 2; při střední provozní teplotě +230 °C jsou:

průtok	$Q_v = 0,45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
celkový tlak	$p_{ev} = 320 \text{ Pa}$
hustota	$\rho = 0,7 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
otáčky ventilátoru	$n = 2\,200 \text{ min}^{-1}$

Ventilátor je zhotooven z plechu a profilového materiálu tr. 11, je opatřen 2 × základním náterem a 1 × vrchním náterem. K ventilátoru lze objednat náhradní oběžné kolo, které podle druhu provozu a použitého paliva má životnost asi 3 roky.

Smysl otáčení oběžného kola je vyznačen směrovou šípkou.

Ventilátor nesmí být spuštěn bez instalace ochranných krytů opatřených oranžovou barvou a bez kontroly ventilátoru podle montážních a provozních předpisů uvedených v podnikové normě PM 12 3249.

Hodnoty chvění ventilátoru uvádí podniková norma PM 12 2011. Při kotveném ventilátoru na litinový sопouchový nástavec může být efektivní rychlosť kmitání $V_{ef} = 5,6 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$. Dočasné lze připustit efektivní rychlosť kmitání 5,6 až 9 mm · s⁻¹. Provoz ventilátoru s vyšším kmitáním než 9 mm · s⁻¹ není přípustný. Ventilátor musí být zastaven, provedena kontrola a odstraněny závady.

Ve výrobním závodě se zkouší každý kus a podrobuje se zkoušce na běh. Vzducho-technické parametry jsou garantovány v třídě přesnosti A podle ČSN 12 2001.

Ventilátor RSG 315 tvoří s elektromotorem a rámem jeden dopravní a montážní celek. Nové ventilátory mají shodné připojovací rozměry s ventilátory RSD 315-K tak, aby byla zajištěna jejich vyměnitelnost na kotli VSB-IV.

Při dopravě a manipulaci je třeba chránit ventilátor před poškozením. Při delším skladování je nezbytné po 2 měsících počítat ručně hřidelem ventilátoru, aby se promazala valivá ložiska.

Před spuštěním ventilátoru do provozu se kontroluje, zda se kolo volně otáčí, zda nedochází ke kolizi se sacím ústím apod., kontroluje se izolační stav elektromotoru, napnutí řemene, upevnění šroubů a matic, správné zapojení elektromotoru a otáčení oběžného kola podle směrového štítku.

Po zavedení do provozu se kontroluje zatížení a teplota motoru, ložiska ventilátoru a celkový chod. Po asi 50 provozních hodinách se provádí celková kontrola včetně dotažení všech šroubů.

Pro mazání ložisek ventilátoru je doporučen mazací tuk AK 2. Při běžném provozu se kontroluje stav oběžného kola po 3 letech z důvodu opotřebení, které má negativní vliv na chvění ventilátoru.

● Odstraňování rtuti z průmyslových odpadů

Rtuf a ostatní těžké kovy, obsažené v kapalných a pevných odpadech z průmyslové výroby, mají velmi nepříznivý vliv na pracovní a životní prostředí a ohrožují zdraví pracujících i obyvatel žijících v blízkosti skládek odpadů s obsahem těchto toxických látek. Široké veřejnosti jsou z denního tisku známy například četné případy smrtelných otrav v Japonsku po požití ryb ulovených v mořském zálivu, do kterého průmyslové podniky vypouštěly odpady se zbytky rtuti.

Švédská společnost Mercury Recovery Technology System, Oskarsham vyvinula ve spolupráci s výrobcem žárovek firmou Lumalampen AG nový technologický postup účinného oddělování rtuti z odpadů vznikajících při výrobě zářivek, baterií, teploměrů, zubolékařských materiálů apod. V patentovaném destilačním zařízení se rtuf z odpadů odpaří a zbytek se může likvidovat nebo ukládat obvyklým způsobem bez ohrožení pracovního a životního prostředí. Baterie se ještě

mohou zpracovat spálením ve spalovací komoře. Po destilaci zubolékařského amalgamu rtuti a zubních plomb zůstává ve zbytku velké množství stříbra, takže se vyplatí jeho rekuperace.

Celá aparatura je poměrně jednoduchá a skládá se z destilační komory a mlýna o celkové hmotnosti asi 1 000 kg. Materiál s obsahem rtuti se ve mlýně roztrží a zhomoogenizuje a vpraví do ocelové nádoby, která se vystaví ve vakuové komoře pulsujícímu tlaku a vysoké teplotě. Po zahřátí na provozní teplotu se v komoře vytváří vakuum a rtuf se odpaří. Organické látky přítomné v parách se spálí v komoře přídavného spalování při teplotě asi 850 °C, přispívající k účinné oxidaci. Páry rtuti se vedou do chladiče, v němž většina kovu zkondenzuje. Stopy zbylé rtuti procházejí filtrem s aktivním uhlím a zachycují se v kondenzační nádrži. (Podle firemního materiálu Mercury Recovery Technology System, Oskarsham).

(tes)

ASHRAE Journal 27 (1985), č. 6

- System dynamics and energy use (Dynamika systému a využití energie) — *Hackner R. J., Mitchell J. W., Beckman W. A.*, 29—37.
- Spot cooling systems (Místní chladicí systémy) — *Azer N. Z.*, 40—45.
- Hydronic energy economics (Ekonomie hydronické energie) — *Coad W. J.*, 52—55, 58, 60, 62—63.

Gesundheits-Ingenieur 106 (1985), č. 4

- Zur Definition der Betriebsbereitschaftsverluste von Heizkesseln (K definici ztrát při přípravě provozu vytápěcích kotlů) — *Lilllich K.*, 161—165.
- Analytische Berechnung der Oberflächentemperaturen und Wärmeströme bei Fußbodenheizungen (Analytický výpočet teplot povrchů a tepelných proudu u podlahového vytápění) — *Glück B.*, 166—174.
- Entwicklung eines Messgeräts zur Ermittlung der physikalischen Raumklimatebedingungen (Vývoj měřicího přístroje k zjištování fyzikálních klimatických podmínek v místnosti) — *Mayer E.*, 175—182, 191 až 192
- Klima und Arbeit — ISO-Standard 7730 über Behaglichkeit in gemässigtem Klima erschienen (Klima a práce — Norma ISO č. 7730 o pohodě v mírných klimatických podmínkách) — 193.
- Verfahrenstechnische Koordinaten der Aufbereitung von Schwimmbadewasser (Základní technické součadnice úpravy vody plaveckých bazénů) — *Herschman W.*, 194 až 199.
- Messung von Formaldehyd in der Raumluft (Měření formaldehydu ve vzduchu místnosti) — *Schlüter G.*, 200—204.
- Formaldehydmessung in Innenräumen (Měření formaldehydu ve vnitřních prostorech) — *Leichnitz K.*, 204—206.

Heating, piping, air conditioning 57 (1985), č. 1

- ASHRAE winter meeting guide (Výroční zasedání ASHRAE — program) — 90—91, 94.
- Beyond NFPA 96: practical design for restaurant fire prevention (Prevence požárů v restauracích) — *Gladstone J.*, 97—105.
- Noise control in plumbing systems (Kontrola hluku v potrubních systémech) — *Yerges L. F.*, 111—115.
- Innovation in HVAC design (Inovace v návrzích vytápěcích, větracích a klimatizačních zařízení) — 117—123.
- Expert systems in HVAC design (Využití

počítače při návrhu vytápění, větrání a klimatizace) — *Wright V. E.*, 125—131.

— Thermal storage systems (Systémy akumulace tepla) — *Stamm R. H.*, 133—137, 144 až 151.

— Case history of on-line condenser tube cleaning (Přímé čištění trubek kondenzátoru) — *Petritsch J.*, 155—158.

— Pipe wall temperatures for steam traced lines (Teploty stěny potrubí u parních teplovodů) — *Haydel B. G., Russo E. P., Epton M. A.*, 161—163.

— Four steps to organizing controls for large complex (Čtyři stupně organizace regulace ve velkém komplexu) — *Haines R. W.*, 195—196.

— Safety factors in HVAC design (Bezpečnostní faktory v navrhování vytápění, větrání a klimatizace) — *Coad W. J.*, 199, 203.

— Nomograph predicts sulfur dioxide in flue gas and flue gas quantity (Nomogram stanoví SO₂ v odpadním plynu a množství odpadního plynu) — *Ganapathy V.*, 205—206.

Heating, piping, air conditioning 57 (1985), č. 2

— Contaminant reduction: general vs. local exhaust ventilation (Snížení nečistot: celkové větrání nebo místní odsávání?) — *Goldfield J.*, 47—51.

— Nitrogen can be dangerous (Dusík může být nebezpečný) — *Albern W. F.*, 55—57.

— Electronic control for fume hoods (Elektronická regulace pro digestoř) — *Wigg M. E., Morris R. H.*, 59—64.

— New VAV controls for fume hoods (Nová regulace s proměnným průtokem vzduchu pro digestoře) — *Bentsen L.*, 67—70.

— Indoor air pollution (Znečištění vzduchu uvnitř budovy) — *Morris R. H., Wigg M. E.*, 73—78, 83—86.

— Functions and communication in a control hierarchy (Funkce a komunikace v hierarchii regulace) — *Haines R. W.*, 94, 97.

— Causes of and cures for building system defects (Příčiny selhání mechanických systémů budov a jejich odstranění) — *Coad W. J.*, 98, 100.

Heating, piping, air conditioning 57 (1985), č. 3

— Studies in energy retrofit: institutional (Energetická studie káznice v Missouri) — *Coad W. J., Schwaller D. L., Williams G. J.*, 83—89.

— Studies in energy retrofit: industrial (Energetická studie průmyslového závodu) — *Bongio V. J.*, 95—100.

— Studies in energy retrofit: commercial

- (Energetická studie bankovní budovy) — *Whalen J. M.*, 103—109.
 — Probability method as a decision making tool (Metoda pravděpodobnosti jako nástroj rozhodování) — *Quiballo E. J.*, 113—115.
 — Rooftop air conditioning vs. ice and water storage (Nástřešní klimatizace versus zásoby ledu a vody) — *Tamblyn R. T.*, 117—120.
 — The plumbing kaleidoscope on a university campus (Potrubní systémy v areálu universitní koleje) — *Braswell Ch. C.*, 125 až 126, 129—133.
 — Psychrometric analysis by computer: a follow up (Psychrometrické analýzy na počítači) — *Hamberg T. W.*, 144—145.
 — Control complexity (Komplexnost regulace) — *Haines R. W.*, 146.
 — Weight ratio of wet vs. dry air (Hmotnostní poměr vlhkého a suchého vzduchu) — *Ganapathy V.*, 149—150.

Heating, piping, air conditioning 57 (1985), č. 4

- Polybutylene piping for automatic sprinkler systems (Polybutylénové potrubí pro systémy automatických sprinklerů) — *O'Rourke G.*, 54—58.
 — Preventing pitfalls in fire protection systems (Prevence poruch automatických protipožárních systémů) — *Damon W. A.*, 61—64, 69—71.
 — Industrial refrigeration: frost removal (Průmyslové chlazení: odstraňování námrazy) — *Stamm R. H.*, 73—80.
 — Analysis and design program for series piping systems (Program pro rozbor a navrhování sérií potrubních systémů) — *Hodge B. K.*, 85—89.
 — Economic analysis of piping insulation (Ekonomický rozbor izolace potrubí) — *Miller S. H.*, 95—97.
 — Rethinking computer room design (Nový pohled na navrhování prostor pro počítače) — *Arey H. L.*, 99—100.
 — Control of smoke systems (Regulace systémů pro odvod kouře) — *Haines R. W.*, 102.
 — On evolution and innovation in engineering design (Evoluce a inovace technických návrhů) — *Coad W. J.*, 105—107.
 — Determinate inside heat transfer coefficients for water flow within tubes (Nomogram pro stanovení vnitřních součinitelů přenosu tepla při průtoku vody potrubím) — *Ganapathy V.*, 115—116.

Heizung Lüftung Haustechnik 36 (1985), č. 7

- Sanitärtechnik: Energiesparende Armaturen und kombinationsfähige Farben (Zdravotní technika: Energeticky úsporné armatury a pro kombinaci vhodné barvy) — *Kogler E.*, 329—331.
 — Neuerungen und Weiterentwicklungen bei der Raumlufttechnik, (Novinky a další vývoj u vzduchotechniky) — *Dittes W.*, 332—334.

- Fernwärme — Bewährtes im Detail verbessert (Dálkové teplo — Osvědčené v drobnostech se zlepšuje) — *Schmid J.*, 334—335.
 — Software zur Planung von Heiz- und RLT-Anlagen (Software k navrhování vytápěcích a vzduchotechnických zařízení) — *Ast H.*, 336.
 — Geräte zur Wärmeverbrauchserfassung (Přístroje k evidenci spotřeby tepla) — *Goettling D. R.*, 336—338.
 — Regelung von Heizanlagen — Gebäudefautomation — Zentrale Leitechnik (Regulace vytápěcích zařízení — Automatizace budovy — Ustřední řídící technika) — *Striebel D.*, 338—340.
 — Behandlung von Trinkwasser (Úprava pitné vody) — *Schuler H.*, 341—347.
 — Erfassung des Raumklimas (Evidence klimatických podmínek v místnosti) — *Kühne D.*, 348—350.
 — Dimensionierung von Klimaanlagen (Stanovení rozměrů klimatizačních zařízení) — *Jurksch G., Hoffmann K. W.*, 351—353.
 — Regelung der Luftqualität (Regulace čistoty vzduchu) — *Geerts J.*, 354—358.
 — Dimensionierung von Thermostatventilen — 2. Teil (Stanovení velikosti termostatických ventilů — 2. díl) — *Treuner I.*, 359 až 362.
 — Wirtschaftlichkeit neuzeitlicher Kesselanlagen — 2. Teil (Hospodářnost moderních kotlů) — *Wagner G.*, 363—369.
 — Energiebedarfsdeckung in Kellereien (Krytí energetické potřeby ve vinných sklepech) — *Jensch W.*, 370—374.
 — Fachtagung „Betreiben von raumlufttechnischen Anlagen“ (Odborné zasedání „Provoz vzduchotechnických zařízení“) — *Müller K. G.*, 375—379.
 — 100 Jahre Hermann Rietschel-Institut (100 let Ústavu Hermanna Rietschela) — 379—381.
 — Heiz- und Raumlufttechnik auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1985 (Vytápěcí technika a vzduchotechnika na jarním Lipském veletrhu 1985) — *Schiebold H.*, 382—383.

Heizung Lüftung Haustechnik 36 (1985), č. 8

- Sonnenenergie zur Heizung und Nachtluft zur Kühlung von Gebäuden (Sluneční energie k vytápění a noční vzduch ke chlazení budov) — *Haferland F.*, 393—399.
 — Schweizerische Heizkesselliste erstmals mit Messresultaten (Seznam švýcarských kotlů poprvé s výsledky měření) — *Schiltner T.*, 400—402.
 — Sanierung und Erneuerung technischer Anlagen im Krankenhaus (Sanace a modernizace technických zařízení v nemocnici) — *Küchler J.*, 403—405.
 — Beurteilung des Ventilatorgeräusches (Posouzení hluku ventilátorů) — *Bommes L.*, 407—413.
 — Systémy zur Drehzahlregelung von Ventilatoren (Systémy k regulaci počtu otáček ventilátorů) — *Häussermann*, 414—417.
 — Versuche zur Raumluftbewegung (Po-

kusy k problému proudění vzduchu v místnosti) — *Heil M.*, 418—427.

— Radialventilátor mit variablen Ausblaspositionen (Radiální ventilátor s proměnnými výtlacnými polohami) — *Reither K.*, 428—429.

— Einsatz und Berechnung diagonaler Gebläse (Použití a výpočet diagonálních dmychadel) — *Doneit W., Winkler L., Felsch K.O.*, 430—431.

— Be- und Entlüftung von Industriehallen (Větrání a odsávání průmyslových hal) — *Schubert L.*, 431—432.

Heizung und Lüftung — Chauffage et ventilation 42 (1985), č. 4

— Stockage temporaire d'énergie thermique par chaleur latente (Dočasné uchovávání tepelné energie latentním teplem) — *Wiesenthal E.*, 11—13.

— Energieverschwendungen an Nahtstellen (Plýtvání energií na místech svaru) — *Suter P.*, 14—19.

Die Kälte und Klimatechnik 38 (1985), č. 1

— Bedeutung der Energieverluste bei der Regelung der Kälteleistung von Kolbenverdichtern durch zwangswise Öffnen der Saugventile (Význam energetických ztrát při regulaci chladicího výkonu pístových kompresorů samočinným otevřením sacích ventilů) — *Daskalov W., Zlatkov A. I.*, 6—10, 12.

— IKK 84 — 5. Internationale Fachausstellung Kälte-Klimatechnik, Nürnberg 4.—6. Oktober 1984 (IKK 84 — 5. mezinárodní výstava „chladicí a klimatizační technika“, pořádaná v Norimberku ve dnech 4.—6. října 1984) — 16, 18.

Die Kälte und Klimatechnik 38 (1985), č. 3

— Warum ist konstanter Durchfluss bei Wasser Kühlmaschinen erforderlich? (Proč je konstantní průtok u vodních chladicích strojů žádoucí?) — *Bischoff J. N.*, 74, 76, 78.

— Funktionsrichtiger Einbau von Ventilatoren in Geräte der Kälte- und Klimatechnik (Správné funkční použití ventilátorů do přístrojů chladicí a klimatizační techniky) — *Ruddies R.*, 86, 88, 90, 92.

— ISH — Internationale Fachmesse Sanitär Heizung Klima, Frankfurt am Main, 19.—23. 3. 1985 (ISH — Mezinárodní veletrh „zdravotní technika, vytápění, klimatizace“, pořádaný ve Frankfurtu n. M. ve dnech 19.—23. 3. 1985) — 102, 105, 106.

Die Kälte und Klimatechnik 38 (1985), č. 4

— Entwicklungstendenzen bei Kälteanlagen für Supermärkte (Vývojové směry u chladicích zařízení pro supermarkety) — *Hraf S.*, 128—130, 132, 134—135.

— Trane informiert Fachpresse zu Gast in Epinal und Charmes (Firma Trane informuje odborný tisk, jehož zástupci navštívili její podniky v Epinalu a Charmesu) — *Jegan R.*, 138—139.

— Ventilatoren für die Lüftungs- und Klimatechnik (Ventilátory pro větrací a klimatizační techniku) — *Lexis J.*, 140, 142 až 143.

— IHS Internationale Fachmesse Sanitär Heizung Klima, Frankfurt am Main, 19 až 23. 3. 1985 (Výstava IHS — zdravotní, vytápěcí a klimatizační technika — Frankfurt n. M., 19.—23. 3. 1985) — 144, 146, 148, 150, 152.

Die Kälte und Klimatechnik 38 (1985), č. 5

ISH — Internationale Fachmesse Sanitär Heizung Klima, Frankfurt am Main, 19. až 23. 3. 1985 — eine Messe der Superlative (ISH — Mezinárodní veletrh „zdravotní technika, vytápění, klimatizace“, Frankfurt am Main, 19.—23. 3. 1985; veletrh superlativů) — 183, 186, 188, 190, 192.

Die Kälte und Klimatechnik 38 (1985), č. 6

— Ventilatoren für die Lüftungs- und Klimatechnik, Teil 2 (Ventilátory pro větrací a klimatizační techniku, díl 2) — *Lexis J.*, 243—244, 246.

Die Kälte und Klimatechnik 38 (1985), č. 7

— Verbraucher im Stromkreis III. Eine kleine Elektrokunde für den Kältepraktiker. Vom Wechselstrom zum Drehstrom (Spotřeba v proudovém obvodu III. Malá nauka o elektřině pro praktika chlazení. Od střídavého proudu k trojfázovému střídavému proudu) — *Wegner G. E.*, 274—278, 280.

— Von Formeln, Gleichungen und Potenzen (Vzorce, rovnice a mocniny) — *Wegner G. E.*, 280, 282—283.

— Leipziger Messe, 10. bis 16. März 1985 (Lipský veletrh, 10.—16. března 1985) — *Enke Ch. G.*, 288—290.

— Ventilatoren für die Lüftungs- und Klimatechnik (Ventilátory pro větrací a klimatizační techniku) — *Lexis J.*, 291—292, 94.

Die Kälte und Klimatechnik 38 (1985), č. 8

— Lüftungstechnische Anlage für die Bühne der Semperoper Dresden (Vzduchotechnické zařízení pro jeviště Semperovy opery v Drážďanech) — *Weidemann B.*, 310—312.

— Ventilatoren für die Lüftungs- und Klimatechnik (Ventilátory pro větrací a klimatizační techniku) — *Lexis J.*, 331—333.

Luft- und Kältetechnik 21 (1985), č. 3

— Vorschlag zur Klassifizierung lüftungstechnischer Anlagen nach Prinzipien der Zu-

verlässigkeit (Návrh na klasifikaci vzduchotechnických zařízení podle principů spolehlivosti) — *Buschmann H., Hollan J., Schmidt K.*, 144—147.

— Adsorption von Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff an Aktivkohlen (Adsorpce sirovodíku a sírouhliku na aktivním uhlí) — *Huschenbett R., Winkler F., Reichel E., Obst F.*, 151—153.

— Wärmewirtschaftliche Aspekte der Anwendung von Wärmepumpen (Tepelné hospodářské aspekty použití tepelných čerpadel) — *Alexiev N.*, 158—159.

— Auswertung experimenteller Untersuchungen des Wärmeübertragungsprozesses im Plattenwärmevertrager (Vyhodnocení experimentálních šetření procesu přestupu tepla v deskovém výměníku tepla) — *Hoffmann R., Krug W., Arras M.*, 160—162.

— Eine empirische Beziehung für die Sättigungsbeladung feuchter Luft im Temperaturbereich von 15—99 °C (mit Druckkorrektur) (Empirický vztah pro nasycení vlhkého vzduchu v teplotním rozsahu od 15—99 °C (s tlakovou korekcí)) — *Miltzner K. E.*, 162—163.

Sanitär- und Heizungstechnik 50 (1985), č. 5

— Kupfer begünstigt die Korrosion nicht (Měd nepodporuje korozi) — *Stichel W.*, 348—351.

— Was fördert der Staat? (Stát podporuje výzkum v oboru energetických úspor — přehled úkolů) — 352—354.

— Krankheitserreger in Fugen und Durchbrüchen (Zárodky nemocí ve spárách a v průrazech) — *Fissler J., Rüden H.*, 357—359.

— Leckverluste ausgleichen (Škody z koroze u podlahového vytápění) — *Kruse L.*, 360 až 363.

— Hohe Behaglichkeit (Integrované fasády v bytové výstavbě) — 364—370.

— Nur der Preis ist noch nicht klar (Zemní plyn z Norska) — 371—373.

— Forschungsarbeiten und Forschungsergebnisse aus der DDR (Závěrečné práce a zkušenosti z výzkumu v NDR) — 374—376.

— Elektrotechnik — Elektronik 29. Teil (Elektrotechnika a elektronika 29. díl) — *Schrowang H.*, 377—380 pokrač.

— Pneumatex: Kompressorgesteuerte Ausdehnungsgefässe ohne Sauerstoff-Probleme (Firemní sdělení: Kompresní kompenzační zařízení bez problémů s kyslíkem) — 390.

Sanitär- und Heizungstechnik 50 (1985), č. 6

— Tatsächlich liegt die Zukunft in der Modernisierung (Budoucí využití bytového fondu je opravdu jen v modernizaci) — 406—412.

— 300 kg Rost entfernt (300 kg rži odstraněno za provozu otopné soustavy) — 413—414.

— Märkte sind da — man muss sie nur erschliessen (Nová nabídka koupelnových souprav) — 415—430.

— Falsche Dimensionierung nicht entscheidend (Chybňné dimenzování není rozhodující — porovnání kotlových soustav) — *Jannemann T., Jesse K., Uckelmann W.*, 431 až 347.

— Am Preis sollte es nicht liegen (Nové otopné soustavy s tepelnými čerpadly) — *Lorch W.*, 438—443.

— CFG: Abwasserneutralisierung mit Dosiieranlage (Firemní sdělení: Neutralizační zařízení s dávkováním) — 449, 452.

Sanitär- und Heizungstechnik 50 (1985), č. 7

— Mit automatischer Reinigung (Zařízení na zpětné získávání tepla z odpadních vod bez fekálíí) — *Liepelt K.*, 474—475.

— Berücksichtigung bereits in der Entwurfsphase (Odvodnění plochých střech) — *Heger T. F.*, 476—479.

— Welchen Stellenwert hat die Einfuhr? (6) (Dovoz trub, čerpadel, měřicí a regulační techniky do NSR od 1966 — díl 6) — *Hempel Ch.*, 480—483.

— Ein guter Vertrag mindert den Ärger (Některé problémy s počítací) — *Zahrnt Ch.*, 490—493 pokrač.

— BlmschVO hat die Russlast wesentlich reduziert (Výzkum podstatného zmenšení vzniku sazí) — *Rawe R., Dreesen H. W., Baans W.*, 494—498 pokrač.

— CWS: Erfahrungen des Westeinde Ziekenhuis den Haag am Beispiel Handtuch (Firemní sdělení: Ručníky ve veřejných zařízeních) — 505—507.

— 100 Jahre Hermann-Rietschel-Institut (100 let institutu H.-R. pro výzkum větrání a vytápění na TU Berlin) — 508—509.

Sanitär- und Heizungstechnik 50 (1985), č. 8

— Basis ist der Wiederbeschaffungswert (Metoda získávání nutných finančních prostředků k údržbě technických zařízení budov) — 524—526.

— BlmschVO hat die Russlast wesentlich reduziert (2) (Výzkum podstatného zmenšení vzniku sazí — díl 2) — *Rawe R., Dreesen H. W., Baans W.*, 527—532.

— Drei Temperaturen genügen (Tři stupně teploty jsou dostačující) — *Reitz W.*, 533 až 534.

— Ein guter Vertrag mindert den Ärger (2) (Některé problémy s počítací — díl 2) — *Zahrnt Ch.*, 535—538.

— Sparsam und funktionell (4) (Úsporný a funkční je výukový bazén ve škole H. C. — díl 4) — *Saunus Ch.*, 539—544.

Stadt- und Gebäudetechnik 39 (1985), č. 3

— Einige energetische Aspekte des Wärmeschutzes von Gebäuden (Některé energetické aspekty tepelné ochrany budov) — *Petzold K.*, 33—36.

— Langzeiterprobung der Hard- und Software des TGA-Mikrorechnerbausteins an

einer Hausanschlusstation Typ HA 31 (Dlouhodobé přezkušování programů a konstrukcí počítačů v TGA-Mikropočítáčové součásti na domovní výměníkové stanici typu HA 31) — *Arndt D., Bentscheff S., Frenzel A.*, 36—39.

— Die Hausanschlusstation Typ HA 3 — ein neu entwickeltes Erzeugnis des Kombinats Technische Gebäudeausrüstung für die FernwärmeverSORGUNG (Domovní výměníková stanice typ HA 3 je novým výrobkem Kombinátu TZB pro dálkové zásobování teplem) — *Lison E.*, 39—41.

— Die Ermittlung des Kessel-Wirkungsgrades-Voraussetzung für rationelle Fahrweise der Wärmeerzeugungsanlagen (Zjištování předpokládané účinnosti kotle pro úsporný provoz zařízení na výrobu tepla) — *Hess R.*, 41—43.

— Korrosionsschutz sekundärer Heiznetze mit Octadecyklamin (Protikorozivní ochrana sekundárních topných sítí pomocí o.) — *Bröse F., Effmert J., Joecks H.*, 43—45.

— Anwendung des Kleinrechnerprogrammsystems Zweirohrheizung (Použití programu pro malý počítač u dvoutrubkového topného rozvodu) — *Hempel T., Fröhlich E.*, 45—46.

— Informationen zum Katalog- und EDV-System TGA — Vorankündigung zum „Produktionsvorbereitungskatalog Material“ (Informace ke katalogovému a počítačovému systému TGA — předběžné sdělení ke katalogu „Materiál pro přípravu výroby“) — *Leykum J.*, 46—47.

Stadt- und Gebäudetechnik 39 (1985), č. 4

— Analyse der Wärmeenergieversorgung auf der Grundlage der für 1983 abgerechneten Wärmeenergiebilanzen (Rozbor zásobování tepelnou energií na podkladě odcítané bilance tepelné energie za rok 1983) — *Schroeder K. H., Langenickel J.*, 49—50.

— Die wohnungsweise Heizwärmeübergabe — eine effektive Lösung bei der schrittweisen Realisierung der FernwärmeverSORGUNG (Vytápění pro obývání — účinné řešení postupné realizace dálkového zásobování teplem) — *Gläser G.*, 51—54.

— Vollast-Betriebsstunden von Heizwasser netzen im Anwendebereich zum Abschätzen der energetischen Aufwendungen während der Heizeriode (Provozní čas při plném zatížení u vodovodních sítí na vytápění a odhad energetické náročnosti po dobu topného období) — *Glück B.*, 55.

— Weiterführende Betrachtungen zur Fahrweise von Heizungssystemen in Abhängigkeit von den Wetterelementen (Další poznámky k provozu otopené soustavy v závislosti na projevech počasí) — *Hesse W., Martin D.*, 56—58.

— Vereinfachter Nachweis der Stabilität des Regelkreises Heizkörper/Thermostatventil (Zjednodušený důkaz stability regulačního okruhu topné těleso/termostatický ventil) — *Schlott S.*, 59—62.

— Sicherheitstechnische Erfordernisse bei

Schweiß- und Schneidarbeiten in Gebäuden (Bezpečnostní podmínky při sváření a řezání v budovách) — *Bodewell G.*, 63.

Stadt- und Gebäudetechnik 39 (1985), č. 5

— Die zweite Solar-Kollektor-Prototypanlage im Schwimmbad Taubenheim (Spree) — Erfahrungen mit dem Betrieb von Solar-Kollektoranlagen (Druhé prototypové zařízení se slunečními kolektory na plovárně v T. (Spreeva) — Zkušenosti s provozem zařízení) — *Trogisch A.*, 65—66.

— Kesselwärmepumpe nach dem Absorptionsprinzip (Tepelné čerpadlo ke kotlům na absorpčním principu) — *Boschnakow I., Gross* — Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung und Wärmeaustauschern aus Polymeren für Gebäude und Viehzucht (Větrací soustava se zpětným získáváním tepla a tepelným výměníkem z polymeru pro budovy a chlévy) — *Manusov J.*, 69—70.

— Gestaltung und Bemessung von Gasanlagen für den Küche/Bad-Bereich bei den komplexen Modernisierung und beim Neubau von Wohngebäuden (Zřizování a proměřování rozvodů plynu pro komplex kuchyně/koupelna při modernizaci a výstavbě obytných budov) — *Kurth K.*, 70—72.

— Verfahren zum Instandsetzen von Hausschornsteinen durch Innenauskleidung (Způsob údržby domovních komínů roztráéním omítky zevnitř) — *Fuhrmann G.*, 73—74.

— Anmerkungen zum Beitrag „Ausgewählte Einflüsse auf das Regelverhalten von Thermostatventilen“ (Poznámky k článku „Vybrané vlivy na regulační postupy u termostatických ventilů“) — *Rasim W.*, 75.

— Ergänzungen zum Artikel... (viz předchozí záznam) (Doplňení článku...) — *Sawert S., Bodnar E.*, 75—76.

— Rechtsvorschriften für Flüssiggasanlagen (Právní předpisy pro zařízení se zkapalňnými plyny) — *Ullke L.*, 76—77.

Staub Reinhaltung der Luft 45 (1985), č. 5

— Gerüche in Schlachthöfen (Zápachy na jatkách) — *Behringer R.*, 194—199.

— Prüfung und Standardisierung von Olfaktometermessungen (Ověřování a standardizace měření olfaktometrem) — *Thiele V., Bahnmüller H.*, 200—203.

— Weiträumige Verteilung von Schwefel-emissionen, Teil II (Dálkové rozdělení síných emisí, díl II.) — *Halbritter G., Bräutigam K. R., Kupsch Ch., Sardemann G.*, 204—210.

— Trennung von Asbestfasern nach dem aerodynamischen Durchmesser (Třídění asbestových vláken podle aerodynamického průměru) — *Mölter W.*, 211—214.

— Restölgehaltsmessung (Měření obsahu zbytkových olejů) — *Verhoeven U.*, 215—218.

— Ist die WHO-Empfehlung für Cadmium noch aktuell? (Je ještě doporučení WHO, pokud se týká týdenního přípustného příjmu

kadmia v potravě, aktuální?) — *Markard Ch.*, 218—221.

— Permeabilities of paper filters (Propustnost papírových filtrů) — *Pich J., Skalický Č.*, 222—224.

— Abführung verunreinigter Luft durch eine zentrale Zu- und Fortluftanlage (Odvádění znečištěného vzduchu ústředním zařízením pro přívod a odvádění vzduchu) — *Trojanowski T.*, 224—228.

— Ist die Walderkrankung hauptsächlich ein Ernährungsproblem? (Je onemocnění lesa hlavně problémem výživy?) — *Hildebrand E. E., Evers F. H.*, 228—229.

— Dachbegrünungssysteme (Systémy ozeňení střech) — *Hülsenberg C.*, 230—236.

— Pulverförmige amorphe synthetische Kieseläsuren (Práškovité amorfni syntetické kyseliny křemičité) — *Ferch H.*, 236—239.

— Formaldehyd in der Umwelt (Formaldehyd v životním prostředí) — *Lohrer W., Nantke H. J., Schaaf R.*, 239—247.

Staub Reinhaltung der Luft 45 (1985), č. 6

— Neuartige Waldschäden (Současné lesní škody) — *Schlüpkötter H. W.*, 253.

— Biophysical mechanisms in the uptake of air pollutants (Biofyzikální mechanismus znečištění vzduchu ve svislém potrubí) — *Fowler D., Leith I. D.*, 252—256.

— Verfahren der Depositionsmessung (Způsob měření usazování) — *Winkler P.*, 256 až 260.

— Methoden und Ergebnisse der Nebelanalyse (Metody a výsledky analýzy mlhy) — *Georgii H. W., Schmitt G.*, 260—264.

— Verfahren der Bioindikator-Exposition (Způsob expozice bioindikátoru) — *Kirschbaum U.*, 264—266.

— Verfahren zur Erfassung der Schadstoffzufuhr in Waldökosystemen (Způsob evidence přívodu škodlivin v ekologických systémech lesa) — *Mayer R.*, 267—268.

— Physiologische und biochemische Verfahren zum Nachweis von Schadstoffwirkungen (Fyziologická a biochemické způsoby důkazu účinku škodlivin) — *Weigel H. J., Jäger H. J.*, 269—271.

— Molekularbiologische Verfahren zur quantitativen Diagnose von Waldschäden (Molekulárně biologické způsoby kvantitativní diagnózy lesních škod) — *Schumacher J.*, 272—273.

— Ermittlung von vertikalen Schadstoffkonzentrationsprofilen in Waldbeständen in Baden-Württemberg — Messtechnik und erste Ergebnisse (Zjištění vertikálních profilů koncentrací škodlivin v lesních porostech v Baden-Württemberg — Měření technika a první výsledky) — *Baumbach G., Käss M.*, 274—278.

— Zur Beteiligung des Bodens am Waldsterben (Vliv půdy na umírání lesa) — *Matzner E., Ulrich B., Murach D., Rost-Siebert K.*, 278—284.

— Untersuchungen zur Belastung durch Luftverunreinigungen in Quellenfernen Ge-

bieten mittels Bioindikatoren, IRMA- und Staubniederschlagsmessungen (Šetření znečištění škodlivinami vzduchu v oblastech, vzdálených od zdrojů škodlivin, bioindikátory a způsobem IRMA a měřením spadu prachu) — *Schwela D., Radermacher L.*, 284 až 287.

— Immissionserhebungen in Quellenfernen Gebieten Nordrhein-Westfalens (Zvýšení imisí v oblastech, vzdálených od zdrojů znečištění, Nordrhein-Westfalen) — *Pfeffer H. U.*, 287 až 293.

— Zusammenfassung und Schlussfolgerungen (Souhrn a závěry) — *Prinz B.*, 293—296.

— Festsetzung von Immissionsrichtwerten im Grenzbereich von Gewerbe und Wohnbebauung (Stanovení směrných hodnot imisí v mezní oblasti průmyslu a bytové zástavy) — *Franz O.*, 296.

— Characteristics of air pollution during the summer in Athens, Greece (Charakteristiky znečištění vzduchu během léta v Athénách, Řecko) — *Cvitaš T., Güsten H., Heinrich G., Klasing L., Lalas D. P., Petrakis M.*, 297 až 301.

— Ambient air pollution by mineral fibres in Switzerland (Znečištění okolního vzduchu minerálnimi vlákny ve Švýcarsku) — *Litzistorff G., Guillemin M., Buffat Ph., Iselin F.*, 302—307.

— Die Hamburger Smogepisode im Dezember 1983 (Episoda se smogem v Hamburku v prosinci 1983) — *Bruckmann P., Reich T., Schräder W.*, 307—312.

— Internationale Betriebserfahrungen der NO_x-Emissionsminderung (Mezinárodní provozní zkušenosti se snižováním emise NO_x) — *Issle F., Weigel M.*, 313—316.

— Katalytische und thermische Verfahren bei der Abgasreinigung (Katalytické a termické způsoby čištění odpadního plynu) — *Bürger G. G.*, 316—318.

Staub Reinhaltung der Luft 45 (1985), č. 7—8

— Alphaaktive „heisse“ fallout-Teilchen aus Staubproben von 1961/62 (Alfaaktivní „horlé“ částice spadu ze vzorků prachu z roku 1961/62) — *Grüter H., Blaschke R.*, 325—328.

— Zur Messung von Schadstoffemissionen aus Oberflächenquellen (K měření emisí škodlivin z povrchových zdrojů) — *Spurný K., Möning F. J., Hochrainer D.*, 328—330.

— Erfassung Filtergängiger Metalle und Metalloide (Zachycování kovů a metaloidů procházejících filtrem) — *Dannecker W., Redmann W. A., Düwel U.*, 331—338.

— Methode zur Bestimmung von Anionen aus Liesegangfiltern (Metoda ke stanovení anionů z Liesegang-filtrů) — *Landolt W., Moser H. R.*, 338—341.

— SIMS-Analyse von Aerosolniederschlägen (SIMS-analýza aerosolových usazenin) — *Klaus N.*, 342—347.

— Berechnungsformeln von CO-Immissionen (Výpočtové vzorce imisí CO) — *Pelli T.*, 347—352.

— Verkehrsbeitrag zur Gesamtstaub- und

PAH-Immission in deutschen Gross-Städten (Příspěvek dopravy k celkové prašné imisi a imisi PAN v německých velkoměstech) — *Israel G., Freise R., Bauer H. W.*, 353—358.
— Dritte VDI-Vergleichsmessung Aromaten (Třetí srovnávací měření VDI aromatických slo učenin) — *Dahmann D., Frohne J. Ch., Manss H.*, 359—362.

— Strömungswiderstände und Rohrdurchmesser in Entstaubungsinstallationen (Odporu proudění a průměr trubek v odprašovacích zařízeních) — *Gebica M.*, 362—365.
— Einfluss von Inversionen auf die Schadgasverteilung über einer Kleinstadt im Naturpark Schönbuch (Vliv inverzí na rozdelení škodlivin nad malým městem v přírodním parku Schönbuch) — *Baumbach G., Götilicher R., Winkelbauer W.*, 365—368.

— Pyrolyseabgase, PAN und Lungenkrebsrisiko — Daten und Bewertung (Odpadní plyny z pyrolýzy, PAN a nebezpečí rakoviny plic — Údaje a zhodnocení) — *Pott F.*, 369 až 379.

— Volksitzung des Ausschusses „Mensch und Umwelt“ des VDZ (Plenární zasedání výboru „člověk a životní prostředí“ Německé společnosti cementáren) — *Kuhlmann K., Wischers G., Hinz W., Mack W., Gardeik H. O., Scheuer A., Kirchner G., Sprung S., Funke G.*, 380—381.

— Messung des Schwebstoffgehaltes der Luft während einer Smog-Periode (Měření obsahu suspendovaných látek ve vzduchu během období smogu) — *Bauer H. W.*, 382—383.

— International symposium on occupational exposure limits (Mezinárodní symposium o mezních hodnotách vzhledem k účinkům škodlivin na pracovníky) — *Blome H.*, 383 až 385.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1985), č. 7

— Sníženie stomatici sistem inženernogo oborudovanija (Snížení nákladu na systémy inženýrského zařízení) — *Ketaov A. G., Švarcman A. S.*, 6—7.

— Sistemy otoplenija sel'skikh domov (Systémy vytápění venkovských domů) — *Juodval'kis I. A.*, 8—10.

— Problemy decentralizovanogo teplosnabženija (Problémy decentralizovaného zásobování teplem) — *Cervonenko V. I., Ševcov A. E.*, 10—11.

— Perspektivy ispol'zovaniya elektroteploakkumulacionnogo otoplenija v Litovskoj SSR (Perspektivity využití elektrického akumulačního vytápění v Litevské SSR) — *Giljus A. Ju.*, 12.

— Opyt ustrojstva i proektirovaniya teplic na kryšach zdanij (Zkušenosti z výstavby a projektování skleníků na střechách) — *Livčák I. F.*, 13—16.

— Mobil'naja bločno-modul'naja otopitel'naja kotel'naja (Mobilní bloková sestavná kotelna pro vytápění) — 16—17.

— Krysnaja vytjažnaja ustanovka s utilizacijey teploty (Nástřešní odsávání s využitím

odpadního tepla) — *Ušomirskaja A. I., Grakovskij M. S.*, 19—20.

— Obrazovanie otloženij nakipi v otopitel'nyx kotlach (Tvorba usazenin v kotlech pro vytápění) — *Kameneckij B. Ja.*, 20—21.

— Proekt sistem otoplenija i ventilačii s primeneniem teploutilizirujuščego oborudovaniya (Projekt vytápěcích a větracích systémů s rekuperacním zařízením) — 22.

— Rasčet vozduchonagrevatelej kondicionerov KTC 2 (Výpočet ohřívacích vzduchu u klimatizačních jednotek KTC 2) — *Taliev V. N.*, 23—24.

— Vybor technologičeskich schem očistki prirodnych i stočnych vod (Volba technologie čištění přírodních a odpadních vod) — *Tešaev A. T., Bobochodžiev R. Ch., Okšina N. N.*, 25—27.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1985), č. 6

— Oblasti primenenija metodov zaščity trub (Oblasti využití metod ochrany potrubí) — *Darjušev L. G., Volkov L. N., Maļaščenko V. A., Ševelev A. F.*, 7—8.

— Biofil'tracija s rassredotočennoj podačej stočnych vod (Biologická filtrace s průměrným přítokem odpadních vod) — *Tavartkiladze I. M.*, 9—10.

— Opredelenie temperatury vody, vychodjašej iz vozduchonagrevatelej (Určení teploty vody, odcházející z ohřívacích vzduchu) — *Krasnoščekov L. F.*, 10—12.

— Rukovodjašie materialy po podboru ventilatorov (Základní dokumenty pro volbu ventilátorů) — *Ušomirskaja A. I.*, 13.

— Ochrana atmosfernogo vozducha ot zagrjaznenija (Ochrana atmosférického vzduchu před znečištěním) — *Krupčatnikov V. M., Čivirev G. A.*, 14—16.

— Rezervy povyšenija proizvoditel'nosti truda v specializirovannych brigadach (Rezervy ve zvýšení produktivity práce ve specializovaných brigádách) — *Manaenкова E. A., Barkalov S. A.*, 16—18.

— Kačestvennye charakteristiki stočnych vod v gosudarstvennoj otčetnosti (Kvalitativní charakteristiky odpadních vod ve státním výkaznictví) — *Beličenko Ju. P., Karaban I. N., Panteljat G. S., Kosovceva L. V.*, 21—22.

— Vybor sistem pnevmatičeskoj aeracii (Volba systémů pneumatického provzdušňování) — *Volovik I. N.*, 22—23.

— Doždevye stočnye vody s gorodskich teritorij Nižnego Povolžja (Dešťové odpadní vody z městských aglomerací Dolního Povolží) — *Kičeva T. D.*, 23—24.

— O zamene sodoproduktov izvest'ju v očistke stočnych vod (Záměna sody za vápno při čištění odpadních vod) — *Milovanov L. V.*, 25.

— Stroitel'stvo lučevych vodozaborov v Baškirskoj ASSR (Výstavba zařízení na jímání vody v Baškirské ASSR) — *Plotnikov S. B., Pavlenko T. V.*, 26—27.

● Nové zdroje světla v NDR

Důsledné patentové krytí nových generací zdrojů umělého světla přibrzdilo vývoj v řadě zemí (kde namísto dovozu je vhodnější nové zdroje vyrábět). Energetická náročnost stávajících zdrojů a nutnost energetických úspor jsou však dvě sily, které si své prosadily.

Kombinát NARVA v NDR má vládní úkol snížit měrnou spotřebu elektrické energie na osvětlování o 20 %. To je možné jen s použitím nových výkonných zdrojů. Proto také byla před časem zahájena výroba nové generace zdrojů na principech minizářivek ($\varnothing 12,5$ mm) a s využitím zabudovaných elektronických předřadníků. Vývojová cesta byla upravena vlastním výzkumem a licencemi.

Zatím se vyrábějí 9W zářivky (s výkonem asi 60W klasické žárovky) a v letech 1985/86 budou následovat 7 a 11W zářivky s výkony, úměrnými předchozí. Všechny nové zdroje (na principu kompaktních zářivek) mají nižší teplotu barvy (barevné podání světla žárovky) a delší život. Úspory energie se očekávají z rozšíření nových zdrojů do domácností, kde možnosti úspor dosud nebyly podchyceny. Samozřejmě budou tu třeba i svítidla — ale ta, na rozdíl od nás, v NDR určitě budou.

(LCh)

● Zdraví a světelné zdroje

Všechny výbojky (nízkotlaké i vysokotlaké) pracují s UV zářením, ale vždy s ne-

patrným (prakticky zanedbatelným) množstvím, které obaly uniká do volného okolního prostoru. I tato skutečnost nenechává klidnými výzkumné pracovníky (techniky i lékaře) hned tu, hned jinde: to pro množství zdrojů, které jsou současně v činnosti.

V Austrálii (Lux 1983/122) byla provedena série pokusů, které měly prokázat, že dlouhodobý pobyt v prostoru osvětlovaném zářivkami může být příčinou kožní rakoviny (šířejí melanomie). Pokusy měly jakoby pozitivní výsledky. Na konferenci, která byla místem zveřejnění zajímavých výsledků, byly pokusy zpochybňeny — až prakticky vyvráceny. Bylo mimo jiné poukázáno na skutečnost, že množství UV záření v denním přirodním světle je v jednotlivých pásmech mnohonásobně vyšší bez škodlivých následků pro člověka. UV záření ve světle zářivek nelze podezírat jako příčinu melanomie.

Na výrobní konferenci IES (Anglie — J. IES 1984/1) byla přednesena hypotéza, že ve světle vysokotlakých sodíkových výbojek vznikají okulomotorické obtíže (na okraji zorného pole). Jejím podkladem byly pokusy se zrakovými činnostmi (úlohami), které vyžadují zvláště velké soustředění pozornosti (statické). Práce jiných autorů zpochybňuje původně ohlášené výsledky pro hrubé nedostatky v použitých metodách a pro rozpory mezi skutečně účelným využíváním vysokotlakých sodíkových výbojek a násilně vykonstruovanými situacemi. Otázka účinků na jedince tedy zůstává.

(LCh)

Ztv

2

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 29, číslo 2, 1986. Vydává český výbor komitétu pro životní prostředí ČSVTS v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodickova 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. Rozšířuje 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 34 01 08, D-8000 München 34, GFR.

Annual subscription: Vol. 29, 1986 (6 issues) DM 104
Toto číslo vyšlo v dubnu 1986.

© Academia, Praha 1986.