

Časopis České vědeckotechnické společnosti — komitétu pro techniku prostředí



ZDRAVOTNÍ TECHNIKA A VZDUCHOTECHNIKA

Ročník 15

Číslo 5

Redakční rada:

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) — Doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich — Ing. J. Haber — Prof. Ing. L. Hrdina — Ing. arch. L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubíček — Ing. Dr. M. Lázňovský — F. Máca — Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc. — Prof. Ing. arch. J. Moravec — Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

O B S A H

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Stanovení koncentrace a disperzity olejového areosolu	213
Ing. J. Cikhart, CSc.:	Provozní charakteristiky výměníku tepla	223
Ing. J. Kolář:	Klimatizace operačních sálů	245
Doc. RNDr. PhMr. J. Malý, CSc., RNDr. PhMr. M. Samková:	Možnosti použití čistých prostorů ve farmaceutických a zdravotnických zařízeních	255



C O N T E N T S

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Determination of concentration and particle size distribution of oil aerosol	213
Ing. J. Cikhart, CSc.:	Heat exchangers operating characteristics	223
Ing. J. Kolář:	Conditioning of operation theatres	245
Doc. RNDr. PhMr. J. Malý, CSc., RNDr. PhMr. M. Samková:	Possibilities of utilising clean spaces in pharmaceutical and medical installations	255

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Инж. Й. Шимечек, канд. тех. наук:	Определение концентрации и дисперсии масляного аэро- золя	213
Инж. Й. Цикгарт, канд. тех. наук:	Эксплуатационные характеристики теплообменников . .	223
Инж. Й. Коларж:	Кондиционирование операционных	245
Доц. д-р. Й. Малы, канд. наук, д-р. М. Самкова:	Возможности применения чистой среды в фармацевтиче- ских и здравоохранительных устройствах	255

S O M M A I R E

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Détermination de la concentration et de la dispersion d'aérosol d'huile	213
Ing. J. Cikhart, CSc.:	Caractéristiques d'exploitation des échangeurs thermiques .	223
Ing. J. Kolář:	Climatisation des salles d'opération	245
Doc. RNDr. PhMr. J. Malý, CSc., RNDr. PhMr. M. Samková:	Possibilité d'utilisation des espaces propres dans les installations pharmaceutiques et sanitaires	255

I N H A L T

Ing. J. Šimeček, CSc.:	Bestimmung der Konzentration und der Grössenverteilung des Ölaerosols	213
Ing. J. Cikhart, CSc.:	Betriebs charakteristiken der Wärmeaustauscher	223
Ing. J. Kolář:	Klimatisierung der Operationssäle	245
Doc. RNDr. PhMr. J. Malý, CSc., RNDr. PhMr. M. Samková:	Ausnützungsmöglichkeiten reiner Räume in pharmazeutischen und Sanitäreinrichtungen	255

STANOVENÍ KONCENTRACE A DISPERZITY OLEJOVÉHO AEROSOLU

ING. JAROSLAV ŠIMEČEK, CSc.

Institut hygieny a epidemiologie, Ústav hygieny práce a chorob z povolání v Praze

Při provozu pneumatických nástrojů v dolech, v obráběcích dílnách strojírenských závodů apod., vniká do pracovního ovzduší olej ve formě jemného aerosolu. Práce se zabývá účinky olejového aerosolu na organismus a metodikou jeho měření. Pro stanovení koncentrace oleje v ovzduší byla použita váhová metoda s užitím membránových filtrů. K dokonalému odstranění oleje z odebraného vzorku je třeba provést nejméně třínásobnou extrakci filtru v petroléteru. Popsán je vhodný způsob extrakce. Disperzita aerosolu se zjišťovala mikroskopickou metodou a pomocí dvoustupňového prachoměru DP-20. Ukázalo se, že při provozu pneumatických nástrojů vzniká olejový aerosol, u něhož respirabilní frakce tvoří více než 40 % z celkového vzorku.

Recenzoval: Ing. J. Tůma, CSc.

1. ÚVOD

Nová výkonná vrtací kladiva i jiné pneumatické úderné nástroje kladou zvýšené požadavky na hygienická preventivní opatření. Hlavní škodlivinou, vznikající při provozu pneumatických nástrojů, je prach. Protiprašným opatřením se pozornost věnuje už mnoho let a v tomto směru byla dosažena celá řada úspěchů (vodní výplach, odsávání prachu apod.). Současně s prachem se však do ovzduší pracovišť dostává i mazací olej. K mazání pneumatických nástrojů za provozu se používá různých typů olejovačů, zapojených do přívodní hadice stlačeného vzduchu. Větší část oleje se spotřebuje na mazání nástroje nebo z něho vyteče, menší část oleje vniká do okolního vzduchu ve formě kapiček, jemně dispergovaných výfukovým vzduchem. Původ olejové mlhy můžeme hledat i ve stlačeném vzduchu, který ji unáší z válců kompresorů, jestliže čistič stlačeného vzduchu za kompresorem nestačí odloučit i nejjemnější frakce.

Přítomnost oleje v pracovním ovzduší je možno prokázat také v některých strojírenských provozech. Dostává se do ovzduší z chladicí emulze při obrábění kovových výrobků. Mazání vřetenových ložisek brusek je někdy provedeno centrálně rozvodem olejové mlhy, která pak volně odchází do okolního vzduchu.

Účinky olejového aerosolu na organismus nejsou dosud lékařsky dostačně prozkoumány. Nepochybně rozhodující význam má chemické složení používaných olejů. Podle zkoušek, prováděných krajskou hygienickou stanicí v Ostravě [3], se z hlediska toxikologického jevily oba druhy olejů OD-3 a ON-5 (používané pro mazání pneumatických vrtacích kladiv) jako mírně dráždivé. Vzhledem k účinkům minerálních olejů na organismus a s přihlédnutím k výsledkům provedených toxikologických zkoušek, byl dán stanicí souhlas k používání obou druhů olejů v ostravském uhlém revíru za předpokladu, že na pracovištích bude zajištěna nejvíce přípustná koncentrace

(NPK) 5 mg/m^3 oleje v ovzduší. Stejnou hodnotu předepisují také americké směrnice pro minerální oleje.

V poslední době se zabýváme vznikem olejového aerosolu u jednotlivých typů pneumatických nástrojů [5]. Sledují se provozní parametry, na kterých množství vznikajícího olejového aerosolu závisí. Protože práce není ještě ukončena, budeme o získaných zkušenostech informovat později. V průběhu úkolu bylo třeba vypracovat nebo ověřit vhodné metody na stanovení koncentrace a velikostního složení olejového aerosolu. Těchto metodických zkušeností je možno využít i v jiných případech, kdy se v pracovním ovzduší vyskytuje směs prachu a oleje.

2. PŘEHLED DOSAVADNÍCH ZKUŠENOSTÍ

V důlném ovzduší byl u nás olejový aerosol poprvé pozorován v jednom rudném dole asi před deseti lety, když zde byla zavedena pravidelná kontrola prašnosti [1]. Přítomnost oleje v ovzduší se projevila abnormálně vysokými přírůstky odporu membránových filtrů při odběru vzorků prachu při vrtání horniny. Vrtací kladiva byla dodávána bez olejovačů a mazala se nalitím oleje přímo do kladiva nebo do původní hadice stlačeného vzduchu. Při laboratorních zkouškách se ukázalo, že odpor membránových filtrů AUFS o průměru 35 mm se zachycením 1 mg oleje (použit olej M 3) zvýšil o 7,7 až 9,5 torru. Ke stanovení obsahu oleje v celkovém vzorku odebraného aerosolu se filtr nejprve běžným způsobem vysušil a zvážil. Potom se filtr znova upnul do držáku a ve vodorovné poloze se pipetou třikrát promyl vždy asi 5 ml petroléteru. Po vysušení se filtr znova zvážil a z rozdílu vah před extrakcí a po extrakci petroléterem se určilo množství oleje v celkovém vzorku. Prokázalo se, že třínásobnou extrakcí došlo k dokonalému odstranění oleje z filtru. Touto metodou byl později sledován obsah oleje při vrtacích pracích v dobývkách a ve většině případů byla také přítomnost oleje v ovzduší prokázána [2].

Problematikou olejového aerosolu se později zabývali ve Vědecko-výzkumném uhelném ústavu v Ostravě [3]. Byly zkoušeny různé typy olejovačů u vrtacích kladiv, byl vyuvinut nový typ olejovače a navrženy různé způsoby zachycování olejového aerosolu. Zvolená metodika stanovení koncentrace olejového aerosolu extrakcí Soxhletových filtračních patron byla podle našeho názoru pro tyto účely měření málo citlivá a nevhodná. Protože zkoušky probíhaly za provozních podmínek v dolech, vznik olejového aerosolu u pneumatických nástrojů závisí na velkém počtu faktorů a počet měření byl malý, nepodařilo se najít závislost mezi koncentrací oleje na pracovišti a množstvím spotřebovaného mazacího oleje. Z těchto důvodů nás také výrobce nástrojů požádal o další pomoc při řešení této problematiky [5].

Olejový aerosol byl rovněž sledován v některých provozech strojírenských závodů [4]. Pozornost byla věnována zejména velikostnímu složení aerosolu. Při měření byly odebírány vzorky aerosolu termoprecipitátorem a velikostní složení se zjišťovalo pomocí elektronového mikroskopu. Tak např. v obrobně motorových dílů jednoho závodu bylo zjištěno, že velikost částic olejového aerosolu se pohybovala v rozmezí od 0,1 do 1 μm , a že jde tedy o aerosol velmi jemný.

Při řešení našeho úkolu jsme vycházeli z předchozích zkušeností. Velkou pozornost jsme věnovali extrakci oleje petroléterem, protože dosavadní metody měly určité nedostatky. Na základě laboratorních zkoušek se podařilo najít vhodný způsob extrakce, při němž nedochází k odplavování prachu z povrchu filtru a extrakce oleje probíhá dokonale kvantitativně.

3. STANOVENÍ KONCENTRACE OLEJOVÉHO AEROSOLU

Vznik olejového aerosolu jsme sledovali u vrtacího kladiva VK-22 v náhradních provozních podmírkách, tj. při chodu kladiva na zkušební stolici ve zkušebně. Vznikající olejový aerosol se v místnosti smísí s pevným aerosolem a vytváří s ním směs, ve které vzhledem k nízkým koncentracím prachu ve venkovním ovzduší převládá podíl olejového aerosolu. Vzorky aerosolu jsme odebírali v dýchací oblasti na dvou měřicích místech metodou membránových filtrů (typu SYNPOR 4, průměru 35 mm, Synthesisia, Uhřiněves). Z rozdílu vah filtru po odběru vzorku a před odběrem se zjistí celková navážka prachu a oleje. Celková koncentrace aerosolu k_e v mg/m³ je dána poměrem navážky (mg) a prosátého objemu vzduchu (m³).

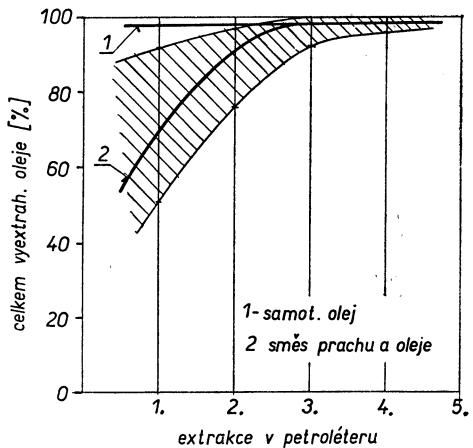
Po stanovení celkové koncentrace aerosolu jsme filtr extrahovali v petroléteru. Bylo prokázáno (viz dále), že třínásobnou extrakcí se podaří kvantitativně dokonale odstranit olej z povrchu filtru. Vážením po extrakci se zjistí množství oleje na filtru v mg (rozdíl proti původní celkové navážce) a výpočtem se určí koncentrace olejového aerosolu k_o v mg/m³ nebo procentuální obsah oleje v celkovém vzorku aerosolu ($\sigma = k_o/k_e \cdot 100$).

V některých případech jsme kromě membránových filtrů použili dvoustupňového prachoměru DP-20 [6]. V jednotné metodice pro stanovení prašnosti v pracovním ovzduší je tato metoda doporučována pro určení nejenom celkové, ale i jemné (respirabilní) koncentrace prachu. Použitím dvoustupňového prachoměru jsme si chtěli udělat představu o velikostním složení aerosolu. Obsah oleje jsme určovali pouze u respirabilní frakce na druhém stupni přístroje, tj. z membránového filtru.

Před vlastními pokusy s vrtacím kladivem bylo nutno laboratorně přezkoušet vhodný způsob extrakce. Bylo třeba ověřit, zda při extrakci oleje nedochází také k částečnému odplavování pevných prachových částic z povrchu filtru petroléterem. Kromě toho jsme zjišťovali, kolikrát je nutno extrakci opakovat, aby ze směsi prachu a oleje došlo ke kvantitativně dokonalému odstranění oleje. U všech provedených zkoušek jsme v každé skupině použili po pěti filtroch. Sledovány byly otázky: a) vliv extrakce na čisté, nekontaminované filtry, b) extrakce samotného oleje bez prachu, c) odplavování prachu z povrchu membránového filtru, d) extrakce směsi prachu a oleje, e) extrakce oleje při známých navážkách prachu a oleje.

a) Čisté membránové filtry byly extrahovaly petroléterem a sledovala se změna jejich původní váhy. Po první extrakci byly střední odchylky od původní váhy $\pm 0,5\%$, po druhé extrakci $\pm 0,48\%$, při maximální odchylce 1,8 %. Možno tedy říci, že extrakce nemá na změnu váhy čistých filtrů vliv.

b) Na předem zvážené membránové filtry jsme pomocí rozprašovače (fixírky) v jemných kapičkách na povrch filtru



Obr. 1. Závislost množství celkem vyextrahaného oleje na počtu provedených extrakcí
1 — samotný olej bez pevných příměsí,
2 — směs prachu a oleje).

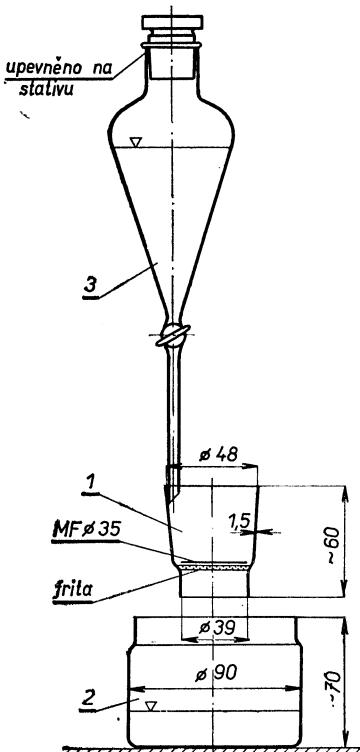
nastříkali olej ON-5 a vážením zjistili navážky oleje na jednotlivých filtroch. Potom jsme filtry extrahovali v petroleteru a po každé extrakci zjistili, kolik procent ze známého množství oleje se podařilo odstranit. Výsledky jsou v obr. 1 znázorněny průběhem 1: při prvé extrakci se odstranilo 94,5—98,5 % (středně 97,44 %) z celkového množství oleje, při druhé extrakci 96,9—98 % (středně 97,54 %) a třetí extrakci 97,2—98,5 % (středně 98,1 %). Veškerý olej se tedy nepodařilo odstranit ani třetí extrakcí, zbyvající část 1,9 % lze však zanedbat. Mezi prvou a třetí extrakcí byl rozdíl jen nepatrný (pod 1 %). Jak vyplýne z dalšího pokusu (e), u směsi prachu a oleje probíhá extrakce oleje mnohem pomaleji, jako by se olej pevně vázal na pevné prachové částice.

c) Membránové filtry jsme uměle zaprášili samotným prachem a zjistili jeho navážky. Sledovali jsme, zda vlivem extrakce nedochází k odplavování prachových částic z povrchu filtru a tím také k poklesu původní navážky. Při kapání petroleteru pipetou přímo na znečištěný povrch filtru (podle [2]), umístěný na porézní skleněné destičce (fritě) v nádobce 1 (obr. 2), k tomuto jevu skutečně docházelo: po první extrakci došlo k střednímu poklesu navážky prachu o 21,3 %, po druhé extrakci o 23,9 % a po třetí extrakci o 29,3 %, což jsou hodnoty značné. Třeba připomenout,

že šlo o prach poměrně hrubý, který na povrchu filtru špatně ulpíval. Na základě neprázdných výsledků jsme extrakci začali provádět jiným, níže popsaným způsobem.

V obr. 2 je schéma užívaného způsobu extrakce. Zařízení sestává ze tří skleněných nádob. Membránový filtr se zachyceným aerosolem se čistou stranou položí na skleněnou fritu nádobky 1. Při extrakci tuto nádobku rukou přidržuje nad nádobkou 2, do níž vytéká petroleter znečištěný olejem. Aby nedocházelo k odplavování prachu z filtru při extrakci, vypouští se čistý petroleter z nádoby 3 po stěně nádobky 1, a jen v takovém množství, aby došlo k dokonalému smočení celé frity a celého filtru. Intenzitu regulujeme výtokovým kohoutem. Petroleter s rozpuštěným olejem z nádoby 2 je nutno před dalším použitím předestilovat a zbavit oleje. Zbytek petroleteru v hmotě filtru se i v ovzduší laboratoře velmi rychle odpaří, takže po vysušení je možno stejným způsobem extrakci opakovat. V případě delších přestávek během pokusů je třeba filtry chránit v exsikátoru před znečištěním. Navážka oleje se zjišťuje až po třínásobné extrakci, která (pokus e) plně dostačuje. Jak ukázaly další pokusy (d, e), popsaný způsob extrakce se plně osvědčil a při studiu vzniku olejového aerosolu u vrtacích kladiv jej soustavně používáme.

d) V další sérii pokusů jsme zvážené filtry nejdříve uměle zaprášili prachem a olejovým aerosolem a zjistili celkové navážky této směsi prachu a oleje. Prvou extrakcí (podle obr. 2) byl stano-



Obr. 2. Schéma extrakce oleje z filtrov
(1 — skleněná nádobka s fritou,
2 — nádoba na znečištěný petroleter,
3 — nádoba s čistým petroletem).

ven střední obsah oleje ve vzorcích 86,14 %, druhou extrakcí 91,92 % a třetí 92,7 %. Protože však neznáme váhový podíl jednotlivých složek prachu a oleje, nemůžeme prokázat, zda extrakce oleje proběhla dokonale. Mezi třetí a druhou extrakcí byl však nepatrný rozdíl ve výsledcích, a to pouze 0,78 %.

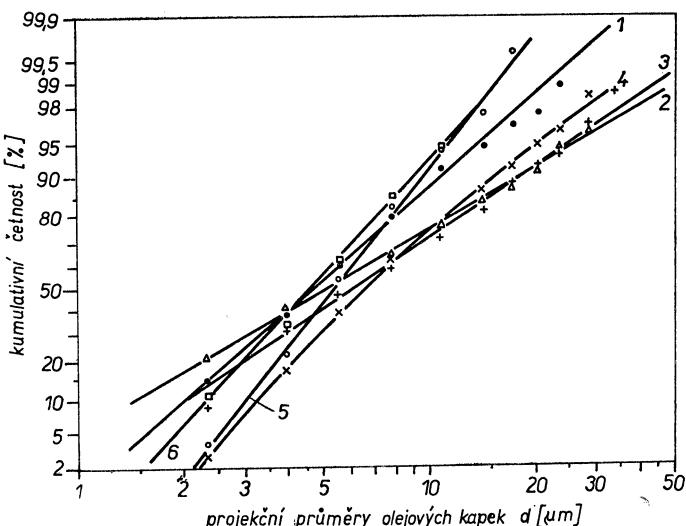
e) V poslední a nejdůležitější sérii jsme nejdříve filtry uměle zaprášili prachem a zjistili jednotlivé navážky prachu. Potom jsme na filtry rozprášili olej, znovu je zvážili a stanovili jednotlivé navážky oleje. Tím jsme také znali procentuální obsahy oleje u jednotlivých vzorků, které se pohybovaly v rozmezí od 64 do 79,5 % (střední 70,9 %). Prvou extrakcí se potom podařilo odstranit 50,2 až 91,2 % (středně 69,6 %) oleje, druhou extrakcí středně 90,9 %, třetí extrakcí 97,7 % a čtvrtou 98,52 % veškerého oleje. Získaná střední závislost je na obr. 1 znázorněna průběhem 2; čárkováně je vyznačeno pásmo rozptylu (extrémních hodnot).

Poslední skupinou zkoušek (e) bylo prokázáno, že použitou metodikou extrakce (stékáním petroléteru po stěně nádoby 1) nedocházelo k žádnému odplavování prachu z povrchu filtru. Jak vyplývá z obr. 1, je třeba u směsi prachu a oleje bezpodmínečně provést nejméně třínásobnou extrakci.

Popsanou metodu doporučujeme pro všechna měření koncentrace olejového aerosolu nebo stanovení obsahu oleje v celkovém vzorku aerosolu. Třínásobnou extrakci oleje v petroléteru považujeme přitom za dostačující, neboť chyba stanovení uvedených veličin je pod 3 %.

4. STANOVENÍ DISPERZITY AEROSOLU

Kromě koncentrace olejového aerosolu jsme v několika případech zjišťovali také jeho velikostní složení, abychom si mohli udělat představu o možnostech pronikání aerosolu do dýchacích cest při jeho vzniku u pneumatických nástrojů. Zvoleny byly dva způsoby měření, metoda mikroskopická a dvoustupňový prachoměr.



Obr. 3. Kumulativní křivky četnosti olejového aerosolu (% častic menších než uvažovaná velikost).

Pro mikroskopickou analýzu jsme namátkově odebrali šest vzorků aerosolu na sběrné elektrody elektrostatického precipitátoru SARTORIUS. Na kovové sběrné elektrodě se olejový aerosol zachytí jednak působením setrvačných sil (proud vzduchu naráží kolmo na elektrodu), jednak elektroprecipitací.

Olejové kapičky vytvoří na elektrodě stopy ve formě polovypuklých čoček. Vhodná hustota vzorku byla docílena při prosátí 20 až 30 l vzduchu. Velikosti průmětů olejových kapek na sběrné elektrodě jsme proměřovali v dopadajícím světle na matnici projekčního mikroskopu MeF REICHERT pomocí gratkulárních (rovno-plochých) kruhů při celkovém 860-tinásobném zvětšení. Zorná pole, v nichž byla proměřována velikost několika set částic, jsme volili v různých místech elektrody tak, aby proměřená část vzorku odpovídala vzorku celkovému. Výsledky měření disperzity olejového aerosolu jsou v obr. 3 ve formě kumulativních křivek četnosti pro projekční průměry. Mezi jednotlivými vzorky olejového aerosolu (č. 1—6) byl poměrně značný rozptyl výsledků měření. Ukázalo se, že olejový aerosol, vznikající při provozu vrtacího kladiva, je velmi jemný a že tedy jeho značná část spadá do oblasti respirabilních frakcí. Střední velikosti průmětů kapek d_g (odpovídají četnosti 50 %) se pohybovaly v rozmezí od 4,5 do 6,5 μm (aritm. střední 5,35 μm). Částic velikosti pod 5 μm bylo ve vzorcích 32—57 % (středně 46,2 %). Třeba připomenout, že v po-

Tabulka I.

	Metoda membránových filtrů (časově vážené průměry)		Dvoustupňový prachoměr DP-20			
	k_c [mg/m ³]	obsah oleje v celkovém vzorku oč [%]	k_c [mg/m ³]	k_r [mg/m ³]	r [%]	Obsah oleje v respirabilní frakci or [%]
	19,90	82,0	16,70	3,90	23,4	75,1
	15,55	90,5	13,90	4,82	34,7	82,0
	10,41	78,1	8,13	3,80	46,7	90,8
	20,18	83,0	18,70	8,10	43,3	94,0
	13,54	88,0	12,71	2,47	19,4	53,3
	17,22	78,3	15,75	5,01	31,8	92,0
	6,61	74,4	5,74	2,22	38,8	92,0
	20,90	89,9	19,30	9,41	49,9	97,2
	26,20	94,0	21,90	10,90	49,9	?
	30,60	82,9	30,80	14,60	47,4	83,0
	19,05	72,1	17,90	7,66	42,8	85,5
	7,98	76,7	8,20	3,66	44,6	74,0
	15,85	83,0	16,60	8,55	51,3	71,3
	13,42	70,2	12,05	8,35	69,5	85,0
	8,18	68,5	7,55	4,19	55,4	66,8
počet měření	15	15	15	15	15	14
minimum	6,61	68,5	5,74	2,22	19,4	53,3
maximum	30,60	94,0	30,80	14,60	69,5	97,2
aritm. střed	16,35	81,0	15,03	6,50	43,2	81,5

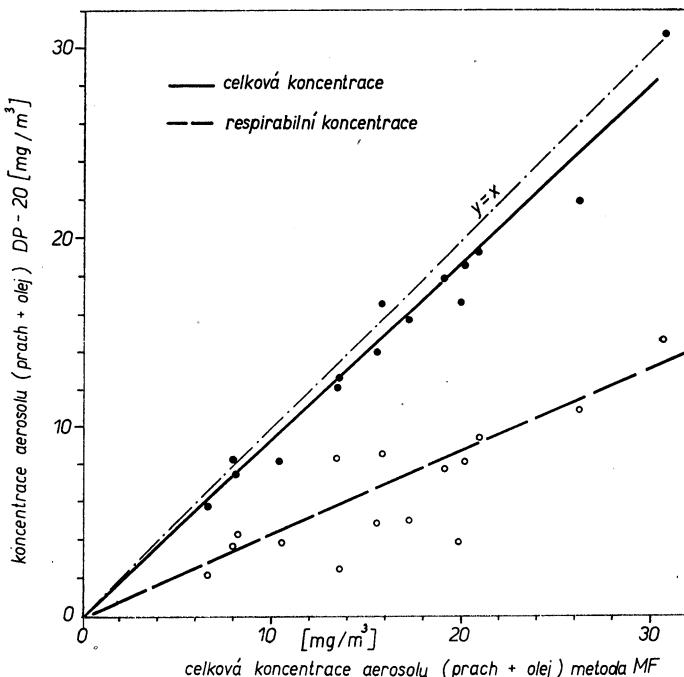
léta vém stavu mají částice oleje přibližně kulový tvar, takže jejich skutečná velikost je menší než jsou změřené projekční průměry. Nutno tedy předpokládat, že i podíl respirabilních frakcí velikosti pod $5 \mu\text{m}$ bude vyšší, než bylo stanoveno.

Současně s váhovou metodou pomocí membránových filtrů jsme v četných případech pro měření celkové koncentrace aerosolu použili také dvoustupňový prachomér DP-20. Účelem bylo jednak posoudit vznikají aerosol s ohledem na jeho složení, jednak srovnat výsledky stanovení celkové koncentrace oběma váhovými metodami.

Výsledky měření při soumístném měření oběma metodami jsou v tab. I. Protože při jednom dlouhodobém odběru pomocí DP-20 bylo vždy odebráno několik vzorků na membránové filtry, jsou v tabulce pro metodu MF uvedeny časově vážené střední hodnoty celkové koncentrace aerosolu k_c . Dále jsou zde poměrné obsahy jemné (respirabilní) frakce $r = k_r/k_c$, 100 v % a obsahy oleje v % v celkovém vzorku z membránového filtru oc nebo v respirabilní frakci or . U dvoustupňového prachoměru je možno obsah oleje stanovit pouze v respirabilní frakci aerosolu, a to extrakcí membránového filtru. U hrubé frakce zachycené v cyklónu jsme obsah oleje nemohli zjišťovat.

Pokud jde o složení aerosolu je možno u dvoustupňového prachoměru vyvodit dva závěry:

a) Při chodu pneumatického vrtacího kladiva vzniká velmi jemný aerosol. V celkovém vzorku aerosolu (směs prachu a oleje) byl stanoven obsah respirabilní frakce $r = 19,4$ až $69,5$ % (střední $43,2$ %), což je hodnota blízká výsledkům mikroskopické analýzy.



Obr. 4. Srovnání koncentrace vznikajícího aerosolu (směs prachu a oleje) u dvoustupňového prachoměru DP-20 a u metody membránových filtrů (MF).

Nutno připomenout, že s tak vysokým obsahem respirabilní frakce se u průmyslových aerosolů téměř nesetkáváme (bývá zpravidla 5 až 35 %).

b) Analýzy na obsah oleje ukázaly, že v celkovém vzorku aerosolu i ve vzorku respirabilní frakce bylo zjištěno stejné množství oleje. U celkového vzorku byl střední obsah oleje $oc = 81\%$, v respirabilní frakci pak obsah prakticky stejný ($or = 81,5\%$).

5. SROVNÁNÍ METODY MEMBRÁNOVÝCH FILTRŮ A DVOU-STUPŇOVÉHO PRACHOMĚRU

Při soumístném měření koncentrace aerosolu metodou membránových filtrů a dvoustupňovým prachoměrem (tab. I) bylo provedeno celkem 15 srovnávacích měření. V tabulce jsou uvedeny extrémní a aritmetické střední hodnoty. Výsledky těchto srovnávacích měření jsou v obr. 4. Silnou čarou je zde závislost mezi celkovou koncentrací aerosolu (směs prachu a oleje) pro měření oběma metodami. Průběh závislosti se jen nepatrně liší od teoretického vztahu $y = x$ a to tak, že metoda MF dávala systematicky vyšší hodnoty než DP-20 (asi o 7 %). Kromě toho je zde vyznačena čárkovaně také závislost mezi respirabilní koncentrací k_r a koncentrací celkovou. V tomto případě je rozptyl jednotlivých měření větší. Možno říci, že při měření celkové koncentrace aerosolu dávaly obě použité metody přibližně srovnatelné výsledky.

6. ZÁVĚR

Pro stanovení koncentrace oleje v ovzduší, nebo jeho obsahu v celkovém vzorku, byla vypracována vhodná metoda. Metoda spočívá v extrakci membránových filtrů v petroleáteru. Při trínásobné extrakci a správném postupu nedochází k odplavování pevných prachových částic z povrchu filtru a extrakce oleje probíhá kvantitativně téměř stoprocentně. Použité metody stanovení velikostního složení olejového aerosolu možno aplikovat i v jiných případech. Byla prokázána dobrá srovnatelnost výsledků měření koncentrace aerosolu mezi váhovou metodou s užitím membránových filtrů a dvoustupňovým prachoměrem DP-20.

Literatura

- [1] Kubálek, J.: Anomální přírůstky odporu membránových filtrů při měření prašnosti v důlním ovzduší. Sborník přednášek „Den nové techniky“, SYNTHESIA, Pardubice, 1962.
- [2] Kubálek, J.: Olejový aerosol v důlním ovzduší. Rudy 15 (1967), 2 ; 62—63.
- [3] Opatření ke snížení koncentrace olejového aerosolu v důlním ovzduší a Výzkum z aržení k zachránění olejových aerosolů z pneumatických vrtačích kladiv. Závěrečné zprávy Vědeckovýzkumného uhlelného ústavu v Ostravě-Radvanicích č. 6514 (1965) a č. C-11-20-5/10 (1967).
- [4] Koča, L.: Olejový aerosol v ovzduší pracovišť strojírenských závodů a rudných dolů. Zdrav. tech. a vzduchotechnika 8 (1965), 2; 75—80.
- [5] Šimeček, J.: Výzkum vzniku aerosolů při provozu pneumatických úderných nástrojů. Difláž zpráva úkolu Ex-35-6/71. Institut hygieny a epidemiologie, Praha (1971).
- [6] Šimeček, J., Kubálek, J.: Dvoustupňový prachoměr. Pracovní lékařství 20 (1968), 8 ; 349—355 a 9; 394—400.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ И ДИСПЕРСИИ МАСЛЯНОГО АЭРОЗОЛЯ

Инж. Й. Шимечек, канд. тех. наук

При эксплуатации пневматических инструментов на шахтах, в металлообрабатывающих цехах машиностроительных заводов и т. п., в рабочую атмосферу проникает масло в виде мелкого аэрозоля. Приведенная работа описывает воздействия масляного аэрозоля на организм и методику его измерения. Для определения концентрации масла в атмосфере был использован весовой метод с применением мембранных фильтров. Чтобы совершенно устранить масло из отобранного образца, необходимо провести по крайней мере трижды повторяющуюся экстракцию фильтра в петролейном эфире. Описывается подходящий способ экстракции. Дисперсия аэрозоля определялась микроскопически, методом и при помощи двухступенчатого прибора для измерения пыли DP-20. Оказалось, что при эксплуатации пневматических инструментов образуется масляный аэрозоль, у которого респираильная фракция составляет больше чем 40 % суммарного образца.

BESTIMMUNG DER KONZENTRATION UND DER GRÖSSENVERTEILUNG DES ÖLAEROSOLS

Dipl.—Ing. J. Šimeček, CSc.

Während des Betriebes von pneumatischen Geräten in den Gruben, in den Bearbeitungswerkstätten der Maschinenwerke und ähnlichem dringt in die Arbeitsatmosphäre Öl in der Form eines feinen Aerosols ein. Die vorgelegte Arbeit befassst sich mit der Wirkung des Ölaerosols auf den Organismus und mit der Messmethode für seine Bestimmung. Zur Bestimmung der Ölkonzentration in der Luft wurde eine gravimetrische Messmethode mit Benützung von Membranfilter angewendet. Zur volkommenen Beseitigung des Öls aus der Probe ist es notwendig eine dreifache Extraktion des Membranfilters im Petrolether durchzuführen. Geeignete Art der Extraktion wird hier beschrieben. Die Größenverteilung des Aerosols wurde mittels licht-mikroskopischer Methode und mittels des zweistufigen Staubmessgeräts DP-20 festgestellt. Es zeigte sich, dass beim Betrieb der pneumatischen Geräte ein Aerosol entsteht, in dem mehr als 40 % Einatmungsfraktion unterhalb 5 µm bildet.

DETERMINATION OF CONCENTRATION AND PARTICLE SIZE DISTRIBUTION OF OIL AEROSOL

Ing. J. Šimeček, CSc.

In the course of operation of pneumatic tools in the mines, in the machining shops of engineering works and others like that the oil penetrates in the surrounding work air like a fine aerosol. The paper deals with the affects of the oil aerosol on the organism and with the methods of its measurements. The gravimetric method with application of membrane filter was used for determination of the oil concentration in the surrounding air. To a perfect removal of the oil from obtained sample it is necessary to realise at least triple extraction of the filter in the petroleum ether. The paper describes the convenient method of the extraction. The particle size distribution of the aerosol was ascertained by means of light microscopy and by means of a two-stage dust sampler DP-20. It was possible to determine the originating of oil aerosol in the course of operation of pneumatic tools and that its respirable fraction represents more than 40 % from the whole sample.

DÉTERMINATION DE LA CONCENTRATION ET DE LA DISPERSION D'AÉROSOL D'HUILE

Ing. J. Šimeček, CSc.

Au cours de la marche des outils à air comprimé dans les mines, dans les ateliers de travail des usines de constructions mécaniques et pareillement, l'huile sous forme d'un aérosol fin penètre dans l'atmosphère de travail. Le travail présenté s'occupe des influences de l'aérosol d'huile sur l'organisme et de la méthodologie de son mesurage. Pour déterminer la concentration de l'huile dans l'atmosphère on s'est servi de la méthode de poids en utilisant des filtres à membrane. Pour enlever parfaitement l'huile de l'échantillon prélevé il faut réaliser au moins triple extraction du filtre en éther de pétrole. On présente la description convenable de l'extraction. La dispersion de l'aérosol était vérifiée à l'aide de la méthode microscopique du compteur de poussière biétagé DP-20. On a pu constater que l'aérosol de l'huile se produit au cours de la marche des outils à air comprimé et dont la fraction aspirable représente plus de 40 p. c. de l'échantillon entier.

● Elektrický radiátor JAWA-ELOR

JAWA n. p. uvedl na trh nový elektrický radiátor s olejovou náplní zn. JAWA-ELOR. Těleso topného radiátora se skládá z 15ti článků lisovaných z ocelového plechu, ochranného krytu a pojízdného zařízení.

Objem radiátoru je naplněn z 93 % (12,5 l) olejem. Ve spodní části radiátoru je umístěn elektrický topný článek, který má dva topné okruhy. Tímto je umožněno spínání radiátoru na tři stupně, a to 750 W, 1 250 W a 2 000 W. Zapínání je na boční stěně, kde je umístěn dvoutlačítkový ovládací spínač se světelnou signalizací. Radiátor je chráněn proti přehřátí termostatem, který je nastaven na teplotu +95 °C. Při docílení této teploty termostat vypne přívod proudu. Při poklesu na provozní teplotu opět sepne přívod proudu. Průměrná provozní teplota radiátoru činí 80 až 90 °C. Na krytu radiátoru je též vývod pro zapojení vnější automatické regulace (spinací hodiny a prostorový termostat).

Povrch tělesa radiátoru je opatřen vypalovacím lakem.

Připojení se provádí na 10A zásuvku. Výrobek je označen schvalovací značkou ESC.

Výhradně prodej v ČSSR zajišťuje družstvo VELOREX, Hradec Králové, Leninova třída 661, a to buď přímo nebo zásilkovou službou.

Základní údaje

Maloobchodní cena	1 800,00 Kčs
Výhřevná plocha	3,60 m ²
Délka	730 mm
Výška	670 mm
Šířka tělesa	190 mm
Šířka podvozku	270 mm
Celková váha	55,00 kg
Délka přívodního kabelu	3,00 m
Napětí	220 V, 50 Hz
Přívod	1,5 mm ² Cu

(Su)

● Chemické inženýrství III.

(Prof. RNDr. A. Pilař, Ing. J. Nývlt, DrSc., Ing. I. Machač, CSc.)

V minulých měsících vyšel již třetí díl této publikace, pojednávající tentokrát o difúzních operacích. Je určen posluchačům vysokých škol chemickotechnologických a provozním technikům chemického průmyslu.

V první kapitole tohoto dílu se autoři zabývají sdílením hmoty. Nejdříve uvádějí základní pojmy a definice a pak se soustředují

na teorii sdílení hmoty mezi fázemi, a to sdílení hmoty molekulární difúzí a sdílení hmoty mezi proudicími prostředími.

V následující kapitole autoři pojednávají o absorpcí a exsorpci. Opět nejdříve uvádějí základní pojmy a potom se zabývají druhy průmyslových absorpčních zařízení, a to povrchovými absorbéry, plněnými absorbéry, absorbéry s výplní, probublávacími absorbéry a absorbéry s míchadly. Potom autoři ještě podávají výpočty různých druhů absorbérů, výpočet exsorbéru a nakonec se zabývají vlivy, které se uplatňují při exsorpci.

Další kapitoly pojednávají o extrakci, destilaci, rektifikaci, adsorpci a krystalizaci. Předposlední kapitola dílu se zabývá úpravou vzduchu, a to vlhčením. Nejprve podává základní pojmy a pak postupně v krátkosti popisuje stavový diagram vlhkého vzduchu, zjednodušené stavové diagramy, používané při studiu a výpočtech sdílení hmoty a energie mezi kapalinou a vlhkým plynem, křivku adiabatické saturace a dále teplotu vlhkého teploměru, vyjádření sdílení hmoty na základě entalpicích hracích sil, Lewisovo kritérium, atmosférické chladicí a chladicí věže a poněkud podrobněji se zabývá průmyslovými operacemi, provázenými změnou vlhkosti plynu.

V poslední kapitole autoři pojednávají o sušení. Postupně se zabývají sušením pomocí vypařování a odpařování, statikou a kinetikou sušení, výpočtem sušáren, sušením plynů a nakonec navrhují i vhodný postup při navrhování sušáren.

Za každou kapitolou je uveden přehled symbolů a literatury a celá kniha je doplněna značným množstvím obrázků a tabulek.

Vydalo SNTL v roce 1972, 344 stran, 308 obrázků, 16 tabulek, 1 příloha, cena vázaného výtisku 29 Kčs.

● Co a jak s polyesterovými skelnými lamináty

(M. Rejman)

Publikace je určena pracovníkům v družstvech, v uměleckých řemeslech a posluchačům lidových škol umění.

Ctenáře bude především zajímat kapitola, pojednávající o výrobě různých laminátových svítidel, lustrů z pregelu a o výrobě pregelového dekoračního panelu pro svítidla. Jinak publikace popisuje výrobu velkého množství dalších předmětů z polyesterových skelných laminátů a zabývá se i materiály, které se k výrobě těchto laminátů používají.

Celá kniha je doplněna mnoha fotografiemi.

Vydalo SNTL v roce 1972, 96 stran, 109 obrázků, 9 tabulek, 1 příloha, cena brožovaného výtisku 12 Kčs.

PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKY VÝMĚNÍKŮ TEPLA

ING. JIŘÍ CIKHART, CSc.

EGÚ, Praha

Článek obsahuje podklady pro výpočet výměníků tepla a údaje, potřebné k posuzování jejich chování za provozu, resp. za změněných provozních podmínek. Výpočet vychází z provozní charakteristiky výměníku tepla, kterou autor definuje v bezrozměrném tvaru a která je základním podkladem pro řešení osmi úloh, uvedených v závěru práce.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Julius Mikula, CSc.

1. Úvod

Sdílení tepla ve výměnicích tepla různých typů je fyzikální proces, který je sám o sobě poměrně složitý. V provozní praxi je nutno řešit nejrozmanitější úlohy tohoto oboru, kdy jsou dány buď hodnoty týkající se teplonosných látek a hledají se geometrické rozměry a fyzikální hodnoty výměníku tepla nebo naopak. Přitom hraje velkou roli vzájemný pohyb obou teplonosných látek ve výměníku tepla i detaily konstrukce těchto výměníků.

Proto je velmi výhodné, podaří-li se uvést výpočtovou metodu, která obecně platí pro všechny, a to i pro ty nejkomplikovanější případy, které se týkají výměníků tepla sestávajících z kombinací několika prvků s různým druhem vzájemného pohybu teplonosných látek (např. kombinace křížového proudu s protiproudem apod.). Toho lze docílit aplikací bezrozměrné provozní charakteristiky Φ , která bude v dalším definována, a pro niž budou uvedeny příslušné diagramy.

Při odvozování bude použito těchto označení:

W_1 — menší z obou vodních hodnot [$\text{kcal}/\text{h}^\circ\text{C}$],

W_2 — větší z obou vodních hodnot [$\text{kcal}/\text{h}^\circ\text{C}$],

Φ — provozní charakteristika výměníku tepla,

φ — provozní charakteristika jedné části (prvku) výměníku tepla,

ε — účinnost sdílení tepla ve výměníku,

n — počet částí (prvků) u kombinovaných výměníků tepla,

Index 1 — značí vždy látkové vlastnosti slabšího proudu teplonosné látky (s menší vodní hodnotou),

Index 2 — značí vždy látkové vlastnosti silnějšího proudu teplonosné látky (s vyšší vodní hodnotou).

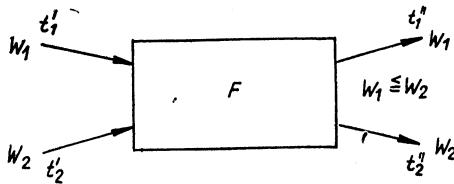
Indexy 1 a 2 jsou zde voleny pouze podle velikosti vodních hodnot a nikoliv podle výše teploty. Proto zde platí za všechn okolnosti, že $W_1/W_2 \leq 1$.

Aby se zabránilo počítání s negativními hodnotami i v případech, kdy $t'_1 < t'_2$, je možno obrátit ve všech výrazech pro teplotní rozdíl Δt pořadí teplot tak, že se všechny veličiny stranou opět pozitivními.

2. Provozní charakteristika výměníku tepla.

Ve výměníku tepla se sdílí množství tepla dané rovnicí (obr. 1)

$$Q = kF \Delta t_m = W_1(t'_1 - t''_1) = W_2(t''_2 - t'_2) \quad (1)$$



Obr. 1. Schéma výměníku tepla.

Rovnice

$$\Phi = \frac{Q}{W_1(t'_1 - t''_1)} \quad (2)$$

je definována bezrozměrná provozní charakteristika Φ , která je charakteristická pro každý druh výměníku a způsob jeho provozu. Spojením rovnic (1) a (2) dostaneme

$$Q = W_1(t''_1 - t''_2) \frac{\Phi}{1 - \left(1 + \frac{W_1}{W_2}\right) \Phi} \quad (3a)$$

$$= W_1(t''_1 - t'_2) \frac{\Phi}{1 - \Phi} \quad (3b)$$

$$= W_1(t'_1 - t''_2) \frac{\Phi}{1 - \frac{W_1}{W_2} \Phi} \quad (3c)$$

Pro poměrné hodnoty teplotních rozdílů se dají napsat rovnice

$$\frac{t'_1 - t''_1}{t'_1 - t'_2} = \Phi \quad (4)$$

$$\frac{t''_2 - t'_2}{t'_1 - t'_2} = \frac{W_1}{W_2} \Phi \quad (5)$$

$$\frac{t''_1 - t''_2}{t'_1 - t'_2} = 1 - \left(1 + \frac{W_1}{W_2}\right) \Phi \quad (6)$$

$$\frac{t''_1 - t'_2}{t'_1 - t'_2} = 1 - \Phi \quad (7)$$

$$\frac{t'_1 - t''_2}{t'_1 - t'_2} = 1 - \frac{W_1}{W_2} \Phi \quad (8)$$

$$\frac{\Delta t_m}{t'_1 - t'_2} = \frac{\Phi}{\frac{kF}{W_1}} \quad (9)$$

Kromě toho platí vztahy

$$\frac{kF}{W_1} = \frac{t'_1 - t''_1}{\Delta t_m} \quad (10)$$

$$\frac{kF}{W_2} = \frac{t''_2 - t'_2}{\Delta t_m} \quad (11)$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{t''_2 - t'_2}{t'_1 - t''_1} \quad (12)$$

Provozní charakteristika Φ závisí kromě druhu výměníku již jen na dvou bezrozměrných údajích, v nichž jsou obsaženy velikost teplosměnné plochy výměníku F a jeho provozní podmínky vyjádřené hodnotami k , W_1 a W_2 .

$$\Phi = \Phi \left(\frac{kF}{W_1}, \frac{W_1}{W_2} \right) \quad (13)$$

Průběh Φ podle rovnice (13) je zobrazen pro některé důležité druhy výměníků na obr. 9 až 16. Tyto diagramy jsou vytvářeny podle obr. 2.

V závislosti na kF/W_1 jsou vyneseny hodnoty Φ jakožto čáry $W_1/W_2 = \text{konst}$. Podle definice je dán rozsah $0 \leq W_1/W_2 \leq 1$. Čárkováně jsou vynášeny čáry $kF/W_2 = \text{konst}$. Při známých hodnotách kF/W_1 a W_1/W_2 se dá ihned odebít i hodnota Φ .

Všechny druhy výměníků tepla mají ve vztahu k diagramům Φ — hodnot společné toto:

a) všechny křivky $W_1/W_2 = \text{konst}$ ústí v počátku se společnou tangentou pod úhlem $\text{arc tg } 1$;

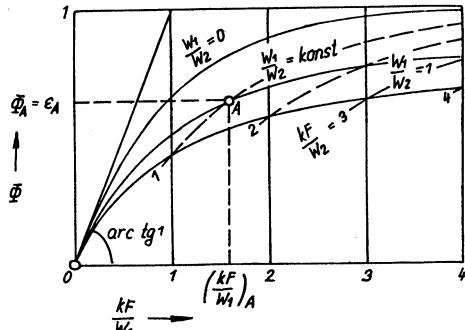
b) křivka $W_1/W_2 = 0$ probíhá u všech druhů výměníků stejně, a to podle zákona

$$\Phi = 1 - e^{-\frac{kF}{W_1}} \quad (14)$$

Všechny silně zatížené nebo na vlas přesně a bez rezervy dimenzované výměníky, tj. takové výměníky, které mají $W_1 \gg kF$ nebo $\Delta t_m \gg (t'_1 - t''_1)$ nebo také $\Delta t_m \approx (t'_1 - t'_2)$, vykazují při stejném poměru kF/W_1 stejné tepelné vlastnosti a chování.

Při $W_1/W_2 = 0$ jsou si i všechny slabě zatížené výměníky při stejném kF/W_1 tepelně rovnocenné. K těmto případům naleží odparky a kondenzátory, pro něž se dosazuje $W_2 = \infty$.

Ve výměníku by došlo k sdílení největšího množství tepla $Q_{\max} = W_1(t'_1 - t''_1)$ za těch okolností, dosáhne-li výstupní teplota proudu W_1 hodnoty vstupní teploty proudu W_2 , tj. $t'_1 = t''_2$. Tato podmínka by mohla být splněna teoreticky jen tehdy, kdyby měl výměník tepla nekonečně velkou teplosměnnou plochu. Ve skutečnosti zůstane sdělené množství tepla Q vždy menší než Q_{\max} . Tepelná účinnost výměníku je definována vztahem

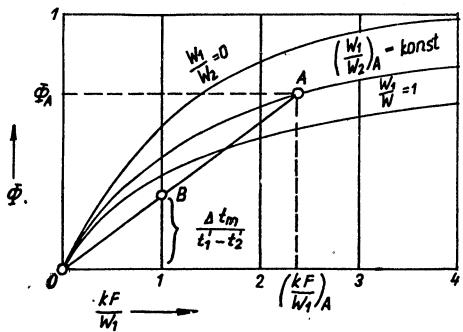


Obr. 2. Diagram provozních charakteristik Φ .

$$\varepsilon = \frac{Q}{W_1(t'_1 - t'_2)} \equiv \Phi \quad (15)$$

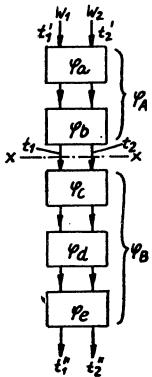
Podle rovnice (2) je ε identické s Φ a může být odečteno z Φ -diagramu (viz obr. 2.)

Střední teplotní rozdíl Δt_m se často určuje a používá pro jeho názornost. Podle rovnice (9) jej lze snadno určit z Φ -diagramu, je-li znám pro daný výměník bod A (viz obr. 3). Bod B, který udává poměr $\Delta t_m / (t'_1 - t'_2)$, leží na průsečíku přímky pro $kF/W_1 = 1$ se spojnicí \overline{OA} .

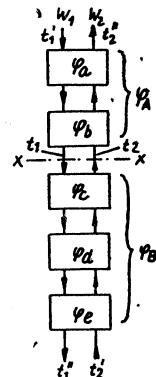


Obr. 3. Stanovení středního teplotního rozdílu Δt_m pomocí diagramu provozních charakteristiky Φ .

uvedeny ještě další rovnice (16) až (26). Předpokládá se přitom, že se proudy W_1 a W_2 od jednoho dílčího výměníku k druhému nemění, a že při přechodu ve spojovacích kusech dojde promícháním k nastavení dostatečně rovnoměrné teploty.



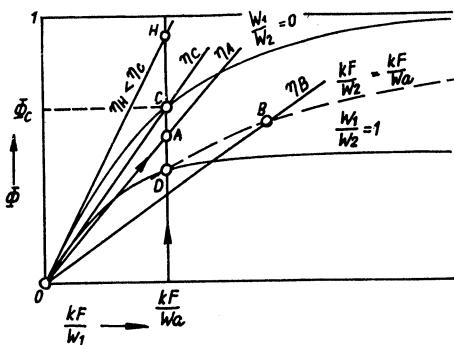
Obr. 4. Kombinovaný výměník tepla ve stejnosměrném uspořádání.



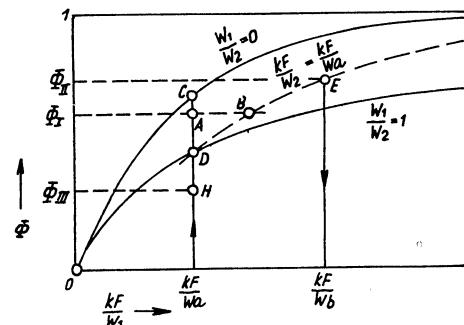
Obr. 5. Kombinovaný výměník tepla v protisměrném uspořádání.

Pro stejnosměrné proudění W_1 a W_2 platí:

$$\Phi = \frac{1 - \prod_{i=1}^n \left[1 - \left(1 + \frac{W_1}{W_2} \right) \varphi_i \right]}{1 + \frac{W_1}{W_2}} \quad (16)$$



Obr. 6. Zjištění provozního stavu při souproudu.



Obr. 7. Zjištění provozního stavu při protiproudu.

Pro protisměrné proudění W_1 a W_2 platí

$$1 - \Phi = \frac{1 - \frac{W_1}{W_2}}{\prod_{i=1}^n \left(\frac{1 - \frac{W_1}{W_2} \varphi_i}{1 - \varphi_i} \right) - \frac{W_1}{W_2}} \quad (17)$$

Je-li $W_1/W_2 = 0$, pak platí pro oba případy proudění

$$1 - \Phi = \prod_{i=1}^n (1 - \varphi_i) \quad (18)$$

Dlěčí teploty t_1 a t_2 v místě $x - x$ na obr. 4 a 5 jsou dány těmito vztahy:

Pro stejnosměrné proudění:

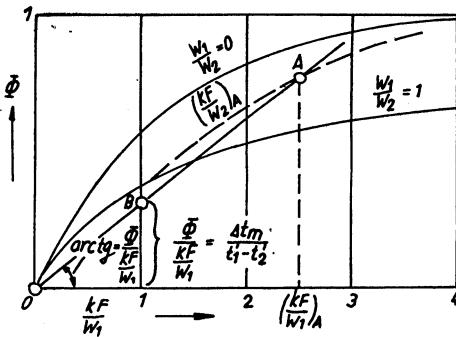
$$\frac{t'_1 - t_1}{t'_1 - t'_2} = \varphi_A = \frac{\Phi - \varphi_B}{1 - \left(1 + \frac{W_1}{W_2} \right) \varphi_B} \quad (19)$$

$$\frac{t_2 - t'_2}{t'_1 - t'_2} = \frac{W_1}{W_2} \varphi_A = \frac{W_1}{W_2} \cdot \frac{\Phi - \varphi_B}{1 - \left(1 + \frac{W_1}{W_2} \right) \varphi_B} \quad (21)$$

Pro protisměrné proudění:

$$\frac{t'_1 - t_1}{t'_1 - t'_2} = \frac{\Phi - \varphi_B}{1 - \varphi_B} = \varphi_A \cdot \frac{1 - \frac{W_1}{W_2} \Phi}{1 - \frac{W_1}{W_2} \varphi_A} \quad (20)$$

$$\frac{t_2 - t'_2}{t'_1 - t'_2} = \frac{W_1}{W_2} \varphi_B \cdot \frac{1 - \Phi}{1 - \varphi_B} = \frac{W_1}{W_2} \cdot \frac{\Phi - \varphi_A}{1 - \frac{W_1}{W_2} \varphi_A} \quad (22)$$



Obr. 8. Zjištění provozního stavu při neznámé hodnotě W_B .

Pro jednotlivé dílčí výměníky s $\varphi_A = \varphi_B = \varphi$ se zjednoduší rovnice (16) a (17) takto:

Pro stejnosměrné proudění:

$$\Phi = \frac{1 - \left[1 - \left(1 + \frac{W_1}{W_2} \right) \varphi \right]^n}{1 + \frac{W_1}{W_2}} \quad (23)$$

$$\varphi = \frac{1 - \left[1 - \left(1 + \frac{W_1}{W_2} \right) \Phi \right]^{\frac{1}{n}}}{1 + \frac{W_1}{W_2}} \quad (23a)$$

Pro protisměrné proudění:

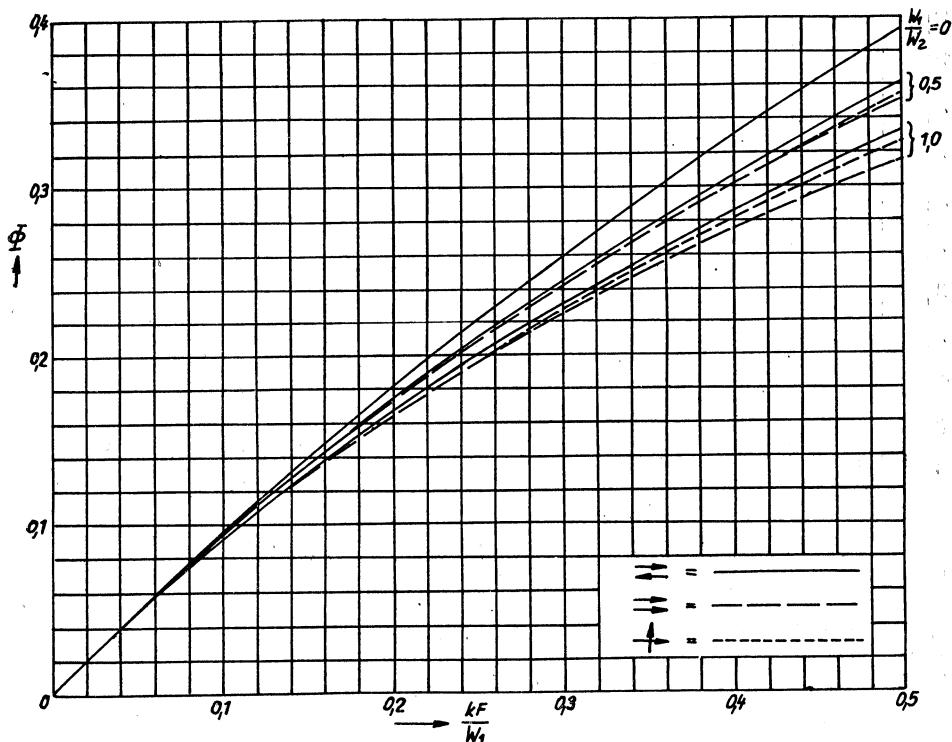
$$1 - \Phi = \frac{1 - \frac{W_1}{W_2}}{\left(\frac{1 - \frac{W_1}{W_2} \varphi}{1 - \varphi} \right)^n - \frac{W_1}{W_2}} \quad (24)$$

$$1 - \varphi = \frac{1 - \frac{W_1}{W_2}}{\left(\frac{1 - \frac{W_1}{W_2} \Phi}{1 - \Phi} \right)^{\frac{1}{n}} - \frac{W_1}{W_2}} \quad (24a)$$

Pro dva výměníky s φ_A a φ_B v sériovém zapojení se změní rovnice (16) a (17) takto:

Pro stejnosměrné proudění:

$$\Phi = \varphi_A + \varphi_B - \left(1 + \frac{W_1}{W_2} \right) \varphi_A \cdot \varphi_B \quad (25)$$



Obr. 9. Diagram provozních charakteristik Φ pro malé hodnoty $kF/W_1 < 0,5$
 —— souprud
 — protiproud . . . čistý křížový proud

Pro protisměrné proudění:

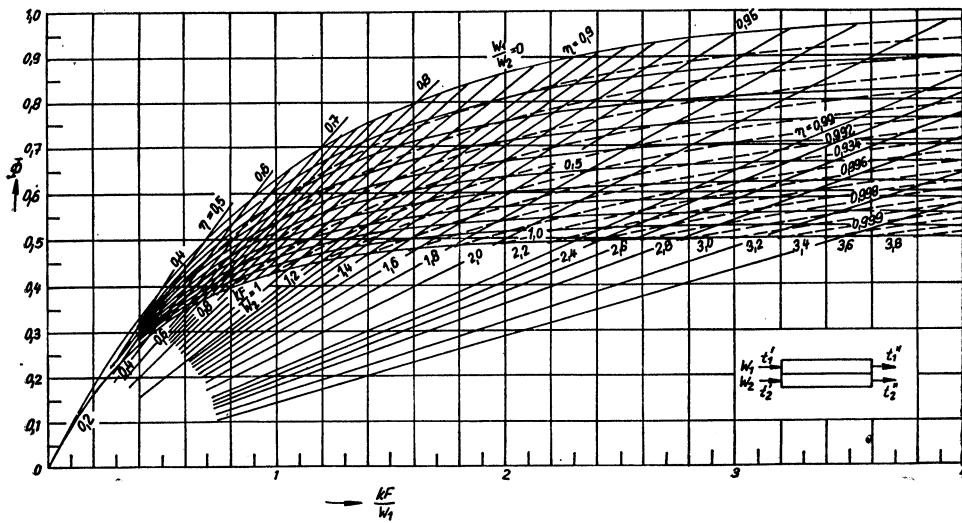
$$\Phi = \frac{\varphi_A + \varphi_B - \left(1 + \frac{W_1}{W_2}\right) \varphi_A \varphi_B}{1 - \frac{W_1}{W_2} \varphi_A \varphi_B} \quad (26)$$

Příklady použití:

Základním úkolem všech výpočtů je určení charakteristiky Φ jakožto klíčové veličiny úlohy. Její pomocí je možno určit všechny ostatní veličiny, které nás zajímají buď odečtením z diagramu nebo výpočtem z rovnice (1) až (26). Ve většině případů se před výpočtem odhaduje součinitel prostupu tepla k a po skončení výpočtu se provede přesnější výpočet jako skutečné hodnoty.

1. úloha:

- Dáno: W_1, W_2, F, k .
 Hledá se: ε .



Obr. 10. Diagram provozních charakteristik Φ pro souproud při $kF/W_1 < 4$.

Z daných veličin se vypočte W_1/W_2 a kF/W_1 . Z příslušného diagramu se odečte hodnota $\Phi = \varepsilon$. Jsou-li dány ještě dvě teploty, je možno vypočítat z rovnice (4) až (8) obě zbývající teploty a z rovnice (3) množství sdíleného tepla Q .

Číselný příklad 1a:

Trubka je uvnitř protékána vodou a z vnější strany příčně ofukována vzduchem. Množství vody je 900 kg/h , množství vzduchu 7500 kg/h (při $c_p = 0,24 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$). Pro trubku je dáno $kF = 1350 \text{ kcal/h}^\circ\text{C}$. Jak velká je tepelná účinnost takového výměníku?

$$\begin{aligned} W_1 &= W_{\text{voda}} = 900 \text{ kcal/h}^\circ\text{C} \\ W_2 &= W_{\text{vzduchu}} = 7500 \cdot 0,24 = 1800 \text{ kcal/h}^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Vlivem turbulencie je voda při průtoku úzkým průřezem trubky neustále rozvířována ve směru napříč osovému proudění. Na vnější straně se s takovým rozvířením nedá počítat. To odpovídá poměrům, pro něž byl sestrojen diagram na obr. 15.

$$\begin{aligned} W_1/W_2 &= 900/1800 = 0,5 \\ kF/W_1 &= 1350/900 = 1,5 \end{aligned}$$

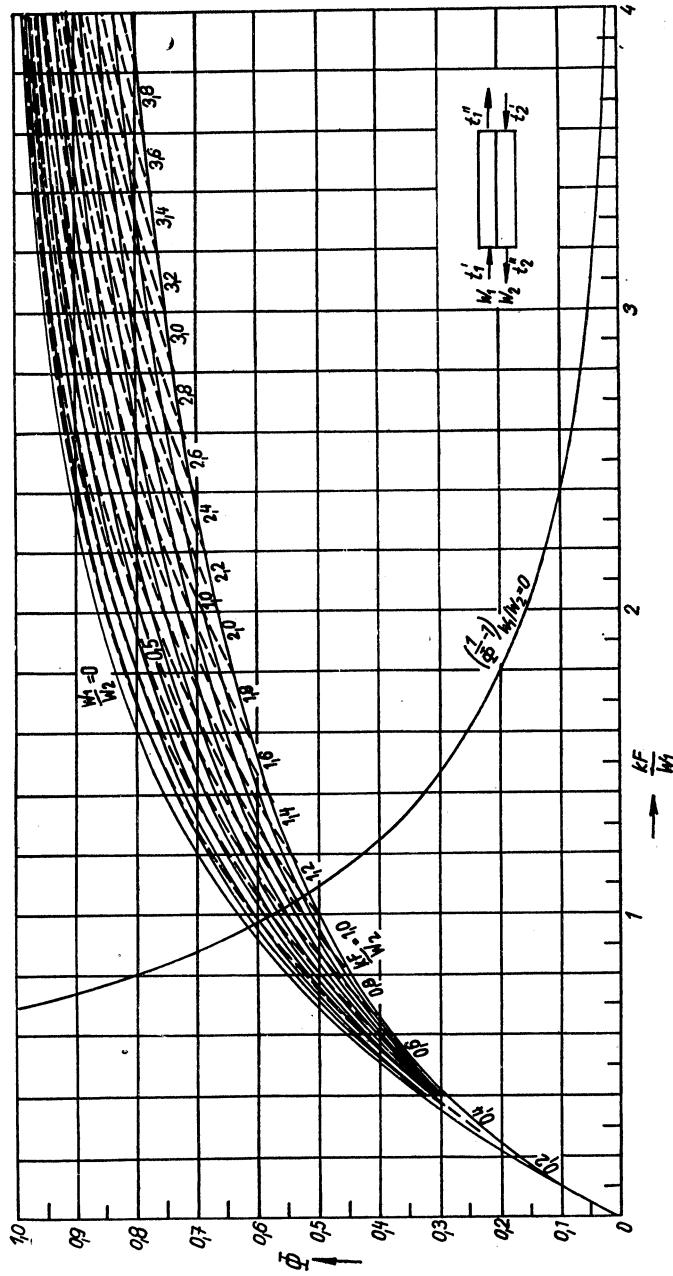
Z diagramu 15 vyplývá pro tyto hodnoty tepelná účinnost

$$\varepsilon = \Phi = 0,655, \text{ a to bez ohledu na teploty.}$$

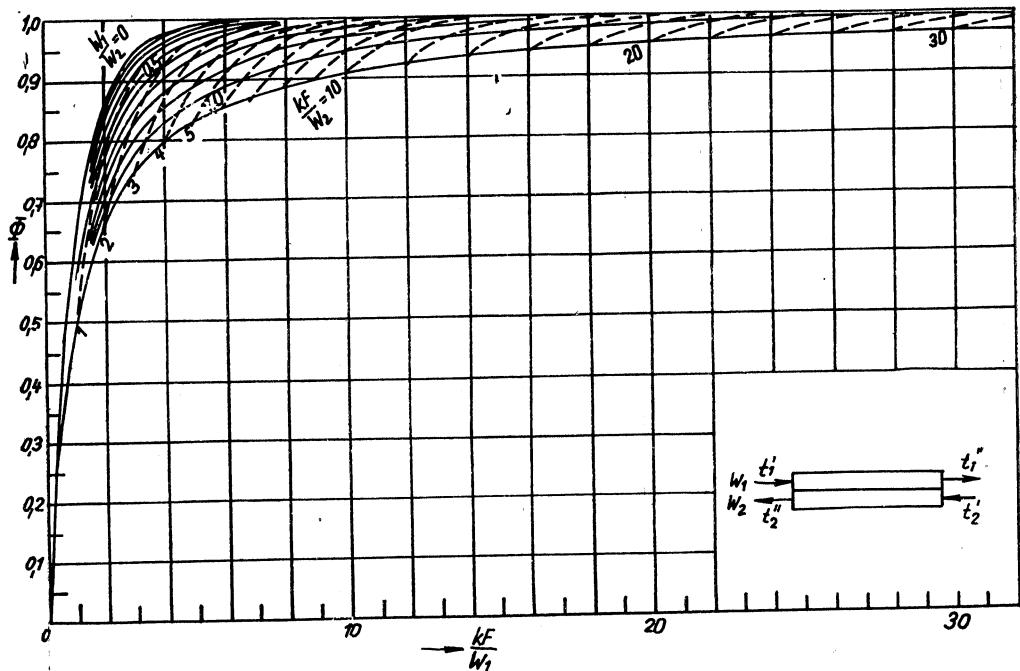
Číselný příklad 1b:

Ve výměníku o výhřevné ploše $F = 0,8 \text{ m}^2$ a $k = 1500 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ se má ohřát tekutina o vodní hodnotě $W_1 = 750 \text{ kcal/h}^\circ\text{C}$ z 20°C na 68°C , ale ne nad tuto teplotu. Ohřev se má provést kondenzující parou $W_2 = \infty$. Jak vysoký tlak páry a tím i teplotu sytosti je nutno nastavit?

Jelikož $W_1/W_2 = 0$, nemá způsob proudění vliv na Φ . Pro $kF/W_1 = 1500 \cdot 0,8/750 = 1,6$ a pro $W_1/W_2 = 0$ vyplývá z diagramu na obr. 10 hodnota $\Phi = 0,8$. Podle rovnice (10) je $\Delta t_m = (20 - 68) 1,6 = -30^\circ\text{C}$, z čehož vyplývá z rovnice (9) teplota syté páry $t_2 = 20 - \left(\frac{1,6 \cdot 30}{0,8} \right) = 80^\circ\text{C}$. Této teplotě sytosti odpovídá v parních tabulkách tlak páry $0,483 \text{ kp/cm}^2$.



Obr. 11a. Diagram provozních charakteristik Φ pro protiproud při $kF/W_1 < 4$.



Obr. 11b. Diagram provozních charakteristik Φ pro protiproud při $kF/W_1 < 32$.

2. úloha:

Dáno: W_1, W_2, k, ε .

Hledá se: F .

Z uvedených hodnot se vypočítá podíl W_1/W_2 , zatímco $\Phi \equiv \varepsilon$ je dáno. Z příslušného diagramu se vyhledá hodnota kF/W_1 a z ní pak se vypočte F , neboť k a W_1 jsou známy. Jsou-li dány dvě teploty (např. t'_1 a t'_2), je možno vypočítat zbylé teploty z rovnice (3) až (8).

Číselný příklad 2:

Výměník tepla s čistě křížovým proudem má pracovat s tepelnou účinností $\varepsilon = 0,9$. Dány jsou: $W_1 = 240 \text{ kcal/h } ^\circ\text{C}$, $W_2 = 300 \text{ kcal/h } ^\circ\text{C}$ a $k = 40 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$. Jak má být výměník dimenzován?

$$W_1/W_2 = 240/300 = 0,8.$$

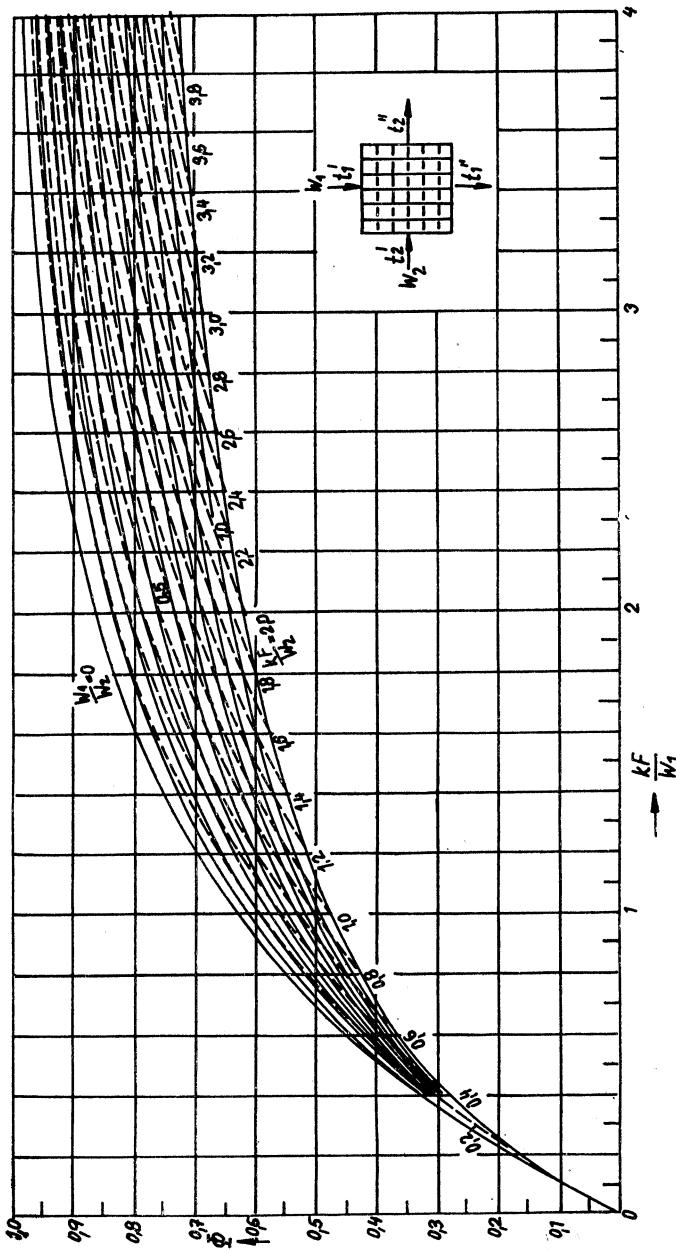
Z obr. 12b vyplývá pro $\Phi \equiv \varepsilon = 0,9$ odečtená hodnota $kF/W_1 = 11,1$. Z toho

$$F = \frac{11,1 \cdot 240}{40} = 66,6 \text{ m}^2$$

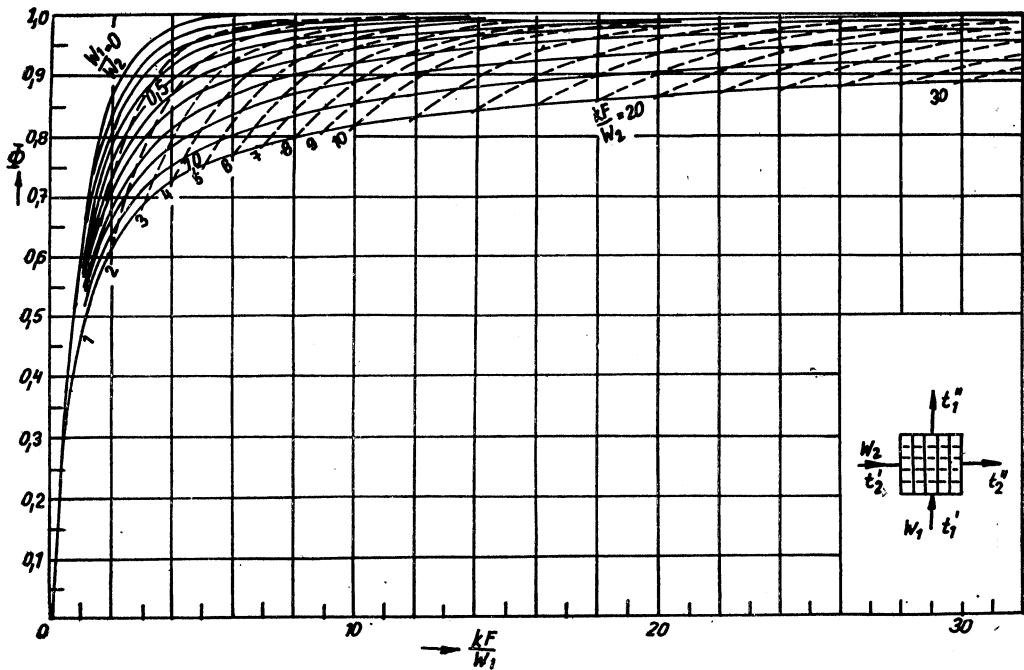
3. úloha:

Dáno: W_1, W_2, k, Q a t'_1, t'_2 (nebo některé jiné teploty, z nichž jedna musí patřit k proudu W_1 a druhá k W_2).

Hledá se: ε, F a zbyvající teploty.



Obr. 12a. Diagram provozních charakteristik Φ pro čistý krížový proud při $kF/W_1 < 4$.



Obr. 12b. Diagram provozních charakteristik Φ pro čistý křížový proud při $kF/W_1 < 32$.

Z daných hodnot se určí W_1/W_2 a pomocí výrazu z rovnice (2) a (3) se stanoví hodnoty $\Phi \equiv \epsilon$. Potom se z odpovídajícího diagramu určí hodnota kF/W_1 s ní potom F . Zbývající teploty se vypočítají z rovnice (1).

Číselný příklad 3:

Dvouchodý výměník tepla s $W_1 = 120 \text{ kcal/h}^\circ\text{C}$, $W_2 = 240 \text{ kcal/h}^\circ\text{C}$, $k = 300 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$, $t'_1 = 140^\circ\text{C}$ a $t'_2 = 20^\circ\text{C}$ má dávat tepelný výkon $Q = 10\,000 \text{ kcal/h}$. Jak má být dimenzována jeho teplosměnná plocha a jaké jsou výstupní teploty?

$$W_1/W_2 = 120/240 = 0,5$$

$$\text{Z rovnice (2) vyplývá: } \Phi = \frac{10\,000}{120(140-20)} = 0,695.$$

$$\text{Z diagramu na obr. 13 odečteme pro dané hodnoty } kF/W_1 = 2,07, \text{ z čehož vyplývá } F = \frac{2,07 \cdot 120}{300} = 0,83 \text{ m}^2.$$

$$\text{Z rovnice (1) je } t'_1 - t''_1 = Q/W_1 \text{ a } t''_2 - t'_2 = Q/W_2$$

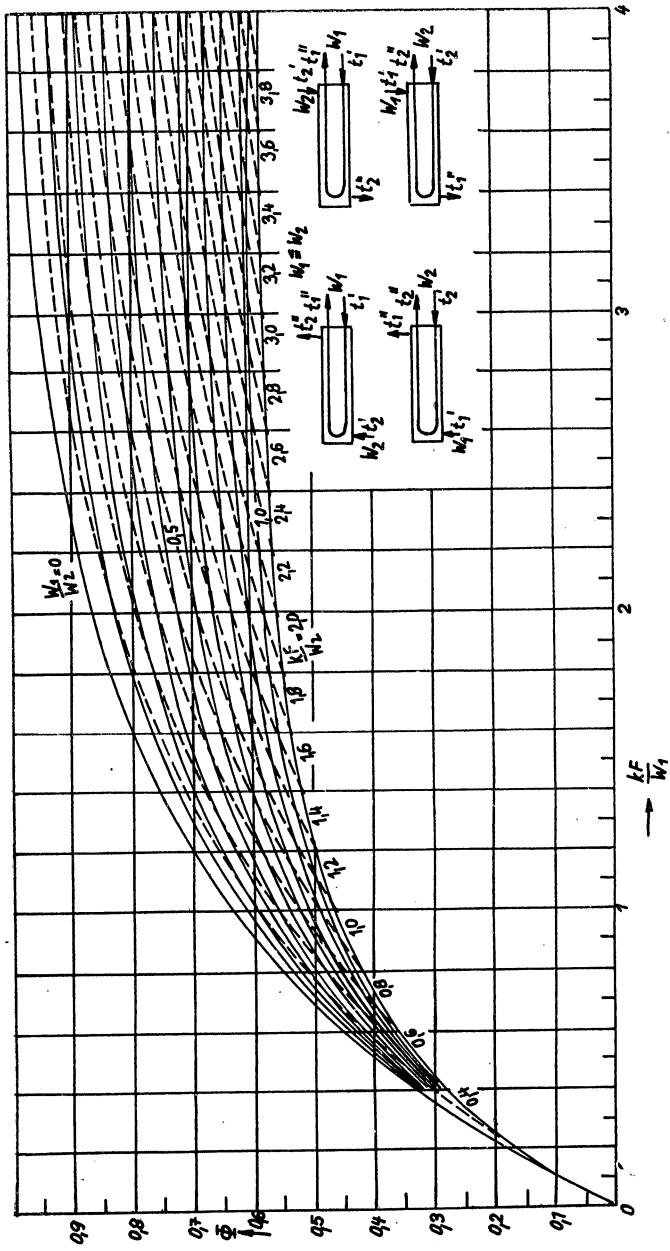
$$\text{Z toho plyne } t''_1 = 56,7^\circ\text{C} \text{ a } t''_2 = 61,7^\circ\text{C}.$$

4. úloha:

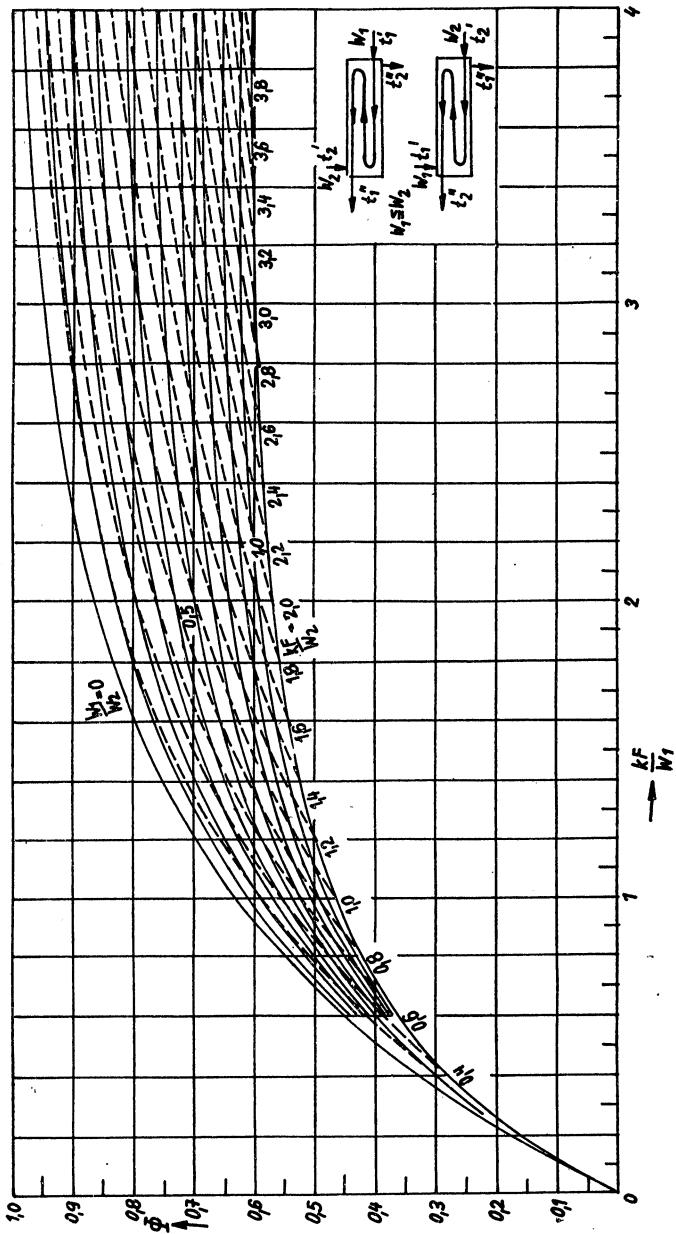
Dáno: W_1, W_2, k a t'_1, t''_2, t''_1 nebo tři jiné teploty

Hledá se: ϵ, F, Q a čtvrtá teplota.

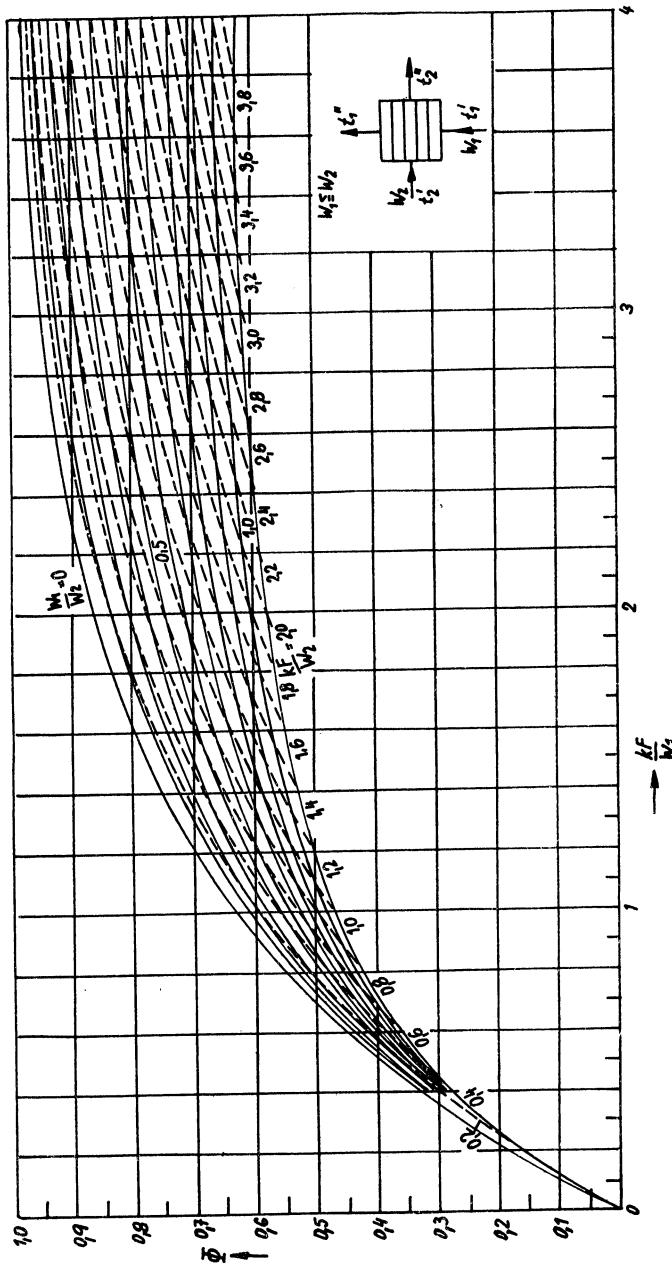
Nejprve se vypočte W_1/W_2 . Jsou-li mezi třemi udanými teplotami obě vstupní teploty, vyplýne



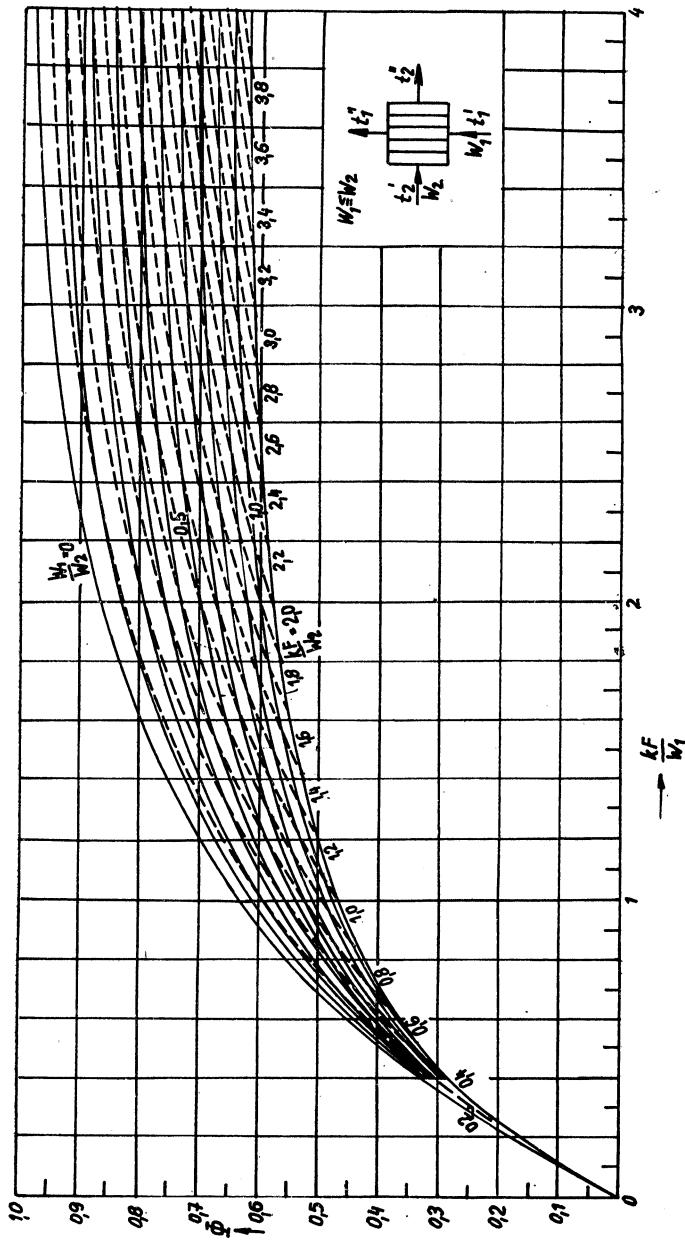
Obr. 13. Diagram provozních charakteristik Φ pro dvouchodý výměník.
Vnější proud podél trubkové vložky přične rozvířen. Diagram platí přesně pro všechny čtyři
naznačené varianty.



Obr. 14. Diagram provozních charakteristik Φ pro tříchodý výměník.
Vnější proud podél trubkové vložky přeně rozevřen: dva chody v protiproudě, jeden v souprudu s vnějším proudem: Φ — diagram platí přesně pro obě naznačené varianty.



Obr. 15. Diagram provozních charakteristik Φ pro jednostranně rozvířený krížový proud.
Slabší proud W_1 rozvířen napříč směru proudní, proud W_2 nerozvíjen; např. trubka protékaná proudem W_1 a obtékáná vně napříč proudem W_2 .



Obr. 16. Diagram provozních charakteristik Φ pro jednostranně rozvíjený křížový proud. Silnější proud W_2 rozvíjen napříč směru proudu W_1 nerozvíjen; např. trubka protékaná proudem W_2 a oblekaná napříč proudem W_1 .

$\Phi \equiv \varepsilon$ z těch rovnic (4) až (8), kde se vyskytnou všechny tři udané teploty. Pak následuje odečtení kF/W_1 z příslušného diagramu a z něho určené F . Tepelný výkon se vypočte z rovnice (2). Čtvrtá teplota se vypočítá z odpovídající rovnice (4) až (8). Není-li v daných hodnotách obsažena jedna ze vstupních teplot, pak se musí určit stejně jako Φ ze dvou rovnic (4) až (8). Další postup je již stejný.

Číslovaný příklad 4:

Pro tříhodý výměník podle obr. 14 jsou dány:

$$W_1 = 1\ 800 \text{ kcal/h}^{\circ}\text{C}, W_2 = 2\ 000 \text{ kcal/h}^{\circ}\text{C}, k = 600 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^{\circ}\text{C},$$

$$t'_1 = 90^{\circ}\text{C}, t'_2 = 15^{\circ}\text{C}, t''_1 = 45^{\circ}\text{C}. Jak veliké jsou } F, \varepsilon, Q, t''_2?$$

$$W_1/W_2 = 1\ 800/2\ 000 = 0,9$$

$$\text{Z rovnice (4) vyplývá: } \Phi = \frac{90 - 45}{90 - 15} = 0,6$$

$$\text{Z obr. 14 odečteme } kF/W_1 = 2,10 \text{ a z toho } F = \frac{2,1 \cdot 1\ 800}{600} = 6,3 \text{ m}^2$$

$$\varepsilon \equiv \Phi = 0,6$$

$$Q = 1\ 800(90 - 45) = 81\ 000 \text{ kcal/h}$$

$$t''_2 = 15 + \frac{81\ 000}{2\ 000} = 15 + 40,5 = 55,5^{\circ}\text{C}$$

5. úloha:

Dáno: $W_1, W_2, k, \Delta t_{\text{menší}}, t'_1, t'_2$ nebo dvě jiné teploty.

Hledá se: ε, F, Q a zbývající teploty.

Nejprve se vypočte W_1/W_2 . Menší teplotní rozdíl $\Delta t_{\text{menší}}$ na konci výměnsku se vyjadřuje rozdílně u souprouda a u protiproudů.

Pro souproud a stejnosměrné uspořádání výměníků platí:

$$\Delta t_{\text{menší}} = t''_1 - t''_2 \quad (27)$$

$$\Phi = \frac{1 - \frac{\Delta t_{\text{menší}}}{t'_1 - t'_2}}{1 + \frac{W_1}{W_2}} \quad (28)$$

Pro protiproud, křížový proud a protisměrné uspořádání platí:

$$\Delta t_{\text{menší}} = t''_1 - t'_2 \quad (29)$$

$$\Phi = 1 - \frac{\Delta t_{\text{menší}}}{t'_1 - t'_2} \quad (30)$$

Hodnota Φ se tedy vypočte z rovnice (28) nebo (30). Tím je dána z Φ — diagramu i hodnota kF/W_1 . Z ní se vypočítá F . Hodnota Q vyplýne z rovnice (2) a teploty t''_1 a t''_2 z rovnic (4) a (7).

Jsou-li místo teplot t'_1 a t'_2 udány dvě jiné teploty, nahradí se v rovnících (28) nebo (30) známými teplotami pomocí výrazů z rovnice (4) až (8). Další postup je již stejný.

Číslovaný příklad 5:

Pro výměník jsou dány hodnoty: $W_1 = 1\ 800 \text{ kcal/h}^{\circ}\text{C}, W_2 = 2\ 000 \text{ kcal/h}^{\circ}\text{C}, k = 30 \text{ kcal}/\text{m}^2 \text{ h}^{\circ}\text{C}, t'_1 = 530^{\circ}\text{C}, t'_2 = 30^{\circ}\text{C}$. Menší teplotní rozdíl na konci výměníku je $\Delta t_{\text{menší}} = 50^{\circ}\text{C}$. Jak velké jsou hodnoty F, Q, t''_1, t''_2 ,

- a) při souproudě,
b) při protiproudě.

a) Souproud:

$$\frac{W_1}{W_2} = 0,9$$

Z rovnice (28)

$$\Phi = \frac{1 - \frac{50}{530 - 30}}{1 + 0,9} = 0,474$$

Z obr. 10 odečteme $kF/W_1 = 1,25$ a z toho

$$F = \frac{1,25 \cdot 1800}{30} = 75 \text{ m}^2$$

$$\varepsilon = \Phi = 0,474$$

$$Q = W_1(t'_1 - t'_2) \quad \Phi = 1800 (530 - 30) 0,474 = 426\,000 \text{ kcal/h}$$

$$t'_1 = 530 - \frac{426\,000}{1800} = 293 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t''_2 = 30 + \frac{426\,000}{2\,000} = 243 \text{ }^\circ\text{C}$$

b) Protiproud:

Z rovnice (30)

$$\Phi = 1 - \frac{50}{530 - 30} = 0,9$$

Z obr. 11b odečteme $kF/W_1 = 6,4$ a z toho $F = \frac{6,4 \cdot 1800}{30} = 384 \text{ m}^2$

$$\varepsilon = \Phi = 0,9$$

$$Q = 1800 (530 - 30) 0,9 = 810\,000 \text{ kcal/h}$$

$$t''_1 = 530 - \frac{810\,000}{1800} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t''_2 = 30 + \frac{810\,000}{2\,000} = 435 \text{ }^\circ\text{C}$$

6. úloha:

Dáno: $F, t'_2, t''_1, t'_2, t''_2$ a W_1 nebo W_2 .

Hledá se: $k, \varepsilon, Q, \Delta t_m$.

S touto úlohou je možno se setkat při stanovování velikosti součinitele prostupu tepla z měření. Nejprve se vypočítá z rovnice (12) poměr W_1/W_2 , potom z rovnice (4) $\Phi \equiv \varepsilon$ a z diagramu se odečte hodnota kF/W_1 . Z ní se vypočítá hodnota k . Průtok tepla Q vyplývá z rovnice (1).

Číselný příklad 6:

U tríchodého výměníku tepla podle obr. 14 bylo naměřeno: $F = 8 \text{ m}^2$, $W_1 = 2\,100 \text{ kcal/h } ^\circ\text{C}^*$, $t'_1 = 180 \text{ }^\circ\text{C}$, $t'_2 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$, $t''_1 = 90 \text{ }^\circ\text{C}$, $t''_2 = 102 \text{ }^\circ\text{C}$.

Jak velké jsou $k, \varepsilon, \Delta t_m$?

Podle rovnice (12) je

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{102 - 30}{180 - 90} = 0,8$$

Podle rovnice (4) je

$$\Phi = \frac{180 - 90}{180 - 30} = 0,6 = \varepsilon$$

Z obr. 14 odečteme $kF/W_1 = 1,75$ a z toho

$$k = \frac{1,75 \cdot 2 \cdot 100}{8} = 460 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$$

Z rovnice (10) vyplývá

$$\Delta t_m = \frac{180 - 90}{1,74} = 51,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

7. úloha:

Dáno: $W_a, k, F, t'_a, t''_b, \Delta t_{\text{menší}}$

Hledá se: $W_b, \varepsilon, t''_a, t''_b, Q$.

Zpočátku není známo, zda je daný proud W_a slabší (W_1) a hledaný proud W_b silnější (W_2) nebo naopak. Jelikož $\Delta t_{\text{menší}}$ má různý význam u souproutu a u protiproudu (viz rovnice 27 a 29), budou oba druhy vyšetřovány zvlášt.

a) Souproud a stejnosměrné uspořádání

Z uvedených hodnot se stanoví nejprve hodnota kF/W_a a potom výraz

$$\eta = 1 - \frac{\Delta t_{\text{menší}}}{t''_a - t'_b} = 1 - \frac{t''_a - t''_b}{t'_a - t'_b}, \quad (31)$$

přičemž je nutno volit znaménko čitatele zlomku stejně jako znaménko jmenovatele, protože je vždy $\eta \leq 1$. Čáry $\eta = \text{konst}$. jsou vyneseny v diagramu pro souproud (obr. 10) jako svazek paprsků procházející počátkem. V případě potřeby je možno zakreslit podobné přímky i do ostatních diagramů. Přímka $\eta = \text{konst}$. protíná křivku $W_1/W_2 = 0$ vždy při hodnotě pořadnice $\Phi_c = \eta$ (např. pro bod C v obr. 6 je $\Phi_c = \eta_c$). Nyní se hledá podle obr. 6 průsečík přímky $\eta = \text{konst}$. bud s pořadnicí $kF/W_1 = kF/W_a$ (bod A), nebo s křivkou $kF/W_2 = kF/W_b$ (bod B).

Směrodatný je ten bod, který leží pro dané η uvnitř plochy $O \leq \frac{W_1}{W_2} \leq 1$.

Při $\eta = \eta_A$, bod A bylo řešení $W_a = W_1, W_b = (W_2)_A, \Phi = \Phi_A$.

Pro $\eta = \eta_B$, bod B, bylo řešení $W_a = W_2, W_b = (W_1)_B, \Phi = \Phi_B$.

Kdyby naproti tomu ležel průsečík H mimo oblast $O \leq \frac{W_1}{W_2} \leq 1$, tj. vychází-li $\eta_H < \eta_c$, pak by neměla úloha reálné řešení.

b) Protiproud, křížový proud, protisměrné uspořádání

Z udaných hodnot se nejprve vypočítá kF/W_a a potom Φ podle rovnice (30). Dále se hledají průsečíky čáry $\Phi = \text{konst}$ s pořadnicí $kF/W_1 = kF/W_a$ a s křivkou $kF/W_2 = kF/W_b$, a to uvnitř oblasti $Q \leq \frac{W_1}{W_2} \leq 1 \leq 1$ (obr. 7).

Jestliže vyjde ze zadání $\Phi = \Phi_I$, dostaneme jako řešení dva body A a B . Řešení je dvojznačné. Úloha může být uspokojivě řešena jak při $W_a = (W_1)_A$, $W_b = (W_2)_A$, tak i při $W_a = (W_2)_B$, $W_b = (W_1)_B$.

Vyjde-li $\Phi = \Phi_{II}$, dostaneme bod E a řešení je jednoznačné při $W_a = (W_2)_E$ a $W_b = (W_1)_E$.

Vyjde-li ze zadání $\Phi_{III} < \Phi_D$ a jako průsečík bod H , ležící mimo oblast $Q \leq \frac{W_1}{W_2} \leq 1$, nemá úloha žádné reálné řešení.

Číselný příklad 7:

Do výměníku tepla o ploše $F = 5 \text{ m}^2$ a $k = 120 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$ vstupuje proud o vodní hodnotě $W_a = 400 \text{ kcal/h } ^\circ\text{C}$ o teplotě $t'_a = 360 \text{ } ^\circ\text{C}$. Vstupní teplota druhého proudu je $t''_b = 60 \text{ } ^\circ\text{C}$. Na konci výměníku se liší teplota obou proudů o $27 \text{ } ^\circ\text{C}$ ($\Delta t_{\text{menší}}$).

- Jak silný je proud W_b
- při souproudu,
 - při protiproudou.

a) Řešení pro souproud:

$$kF/W_a = 120 \cdot 5/400 = 1,5$$

$$\text{Podle rovnice (31) je } \eta = 1 - \frac{27}{360 - 60} = 0,91$$

V obr. 10 nalezneme $kF/W_1 = kF/W_a = 1,5$ na čáře $\eta = 0,91$ bod A podle obr. 6 a tím i $W_a = W_1$, $W_b = W_2$. Z diagramu vyplývá $\Phi = 0,567$ a $W_a/W_b = W_1/W_2 = 0,61$. Z toho $W_b = 400/0,61 = 657 \text{ kcal/h } ^\circ\text{C}$

$$Q = 400 (360 - 60) 0,567 = 68 000 \text{ kcal/h}$$

$$t''_a = 360 - (360 - 60) 0,567 = 190 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ podle rovnice (4)}$$

$$t''_b = 60 - \frac{68 000}{657} = 163 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ podle rovnice (1)}$$

Kontrola; $\Delta t_{\text{menší}} = 190 - 163 = 27 \text{ } ^\circ\text{C}$ jak bylo požadováno.

b) Řešení pro protiproud:

Pomocí $kF/W_a = 1,5$ a $\Phi = 0,91$ podle rovnice (30) se naleznou v obr. 11 a (odpovídá bohu E v obr. 7) jakožto jednoznačné řešení hodnoty $kF/W_1 = 3,37$ a $W_1/W_2 = 0,45$.

Z toho vyplýne $W_1 = W_b$, $W_2 = W_a$ a dále $W_b = 0,45 \cdot 400 = 180 \text{ kcal/h } ^\circ\text{C}$; $\epsilon = \Phi = 0,91$.

Podle rovnice (2) vychází sdílené teplo

$$Q = 180 (60 - 360) 0,91 = -49 000 \text{ kcal/h}$$

Tato hodnota je proto negativní, protože teplo přechází z W_a na W_b , tj. z W_2 na W_1 a nikoliv naopak z W_1 na W_2 . Negativním znaménkem se lze vyhnout, jestliže za všechny teplotní rozdíly budeme dosazovat absolutní hodnoty, což se v tomto příkladě nestalo.

Podle rovnice (4) vypočteme $t''_b = t''_1 = 60 - (60 - 360) \cdot 0,91 = 333 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Z rovnice (1) vypočítáme $t''_a = t''_2 = 360 + \frac{-49 000}{400} = 237,5 \text{ } ^\circ\text{C}$

Kontrola: $\Delta t_{\text{menší}} = t''_1 - t''_2 = t''_b - t'_a = 333 - 360 = -27 \text{ } ^\circ\text{C}$, jak bylo požadováno.

8. úloha:

Dáno: W_a , k , F , t'_a , t''_a , t'_b .

Hledá se: W_b , ϵ , t''_b .

Zpočátku není známo, zda je W_a silnějším (W_2) nebo slabším proudem (W_1). Bez ohledu na to vyplývá z rovnic (1) a (9) obecně platná závislost

$$\frac{\Phi}{\frac{kF}{W_1}} = \frac{\Delta t_m}{t'_1 - t'_2} = \frac{t''_a - t''_b}{t'_a - t'_b} \cdot \frac{1}{\frac{kF}{W_a}} \quad (32)$$

Vypočítejme nyní z daných hodnot pravou stranu rovnice (32) a vynesme hodnotu $\frac{\Phi}{\frac{kF}{W_1}}$

svisle nad úsečku hodnoty $kF/W_1 = 1$. Tím dostaneme v obr. 8 bod B .
Bod A provozního stavu nalezneme jako průsečík spojnice OP bud

a) s úsečkou $\frac{kF}{W_1} \equiv \frac{kF}{W_a}$

nebo

b) s čarou $\frac{kF}{W_2} \equiv \frac{kF}{W_a}$

Leží-li bod A v oblasti $0 \leq W_1/W_2 \leq 1$, je řešení možné a správné. Pak je $\varepsilon = \varepsilon_A$ a dále platí pro případ a)

$$W_b = W_a \cdot \frac{1}{\left(\frac{W_1}{W_2}\right)_A} = \frac{kF}{\left(\frac{kF}{W_2}\right)_A} \quad (33)$$

pro případ b)

$$W_b = W_a \cdot \left(\frac{W_1}{W_2}\right)_A = \frac{kF}{\left(\frac{kF}{W_1}\right)_A} \quad (34)$$

Číselný příklad 8:

V protiproudém chladiči ($k = 12 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$ a $F = 55 \text{ m}^2$) se má chladit plyn o $W_a = 300 \text{ kcal/h } ^\circ\text{C}$ z $t'_a = 500 \text{ }^\circ\text{C}$ na $t''_a = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ pomocí vzduchu ($c_p = 0,24 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C}$).

Kolik vzduchu o vstupní teplotě $t'_b = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ se spotřebuje?

Vypočteme $\frac{kF}{W_a} = \frac{12 \cdot 55}{300} = 2,2$

Podle rovnice (32) vychází

$$\frac{\Phi}{\frac{kF}{W_1}} = \frac{500 - 200}{500 - 20} \cdot \frac{1}{2,2} = 0,284,$$

Z obr. 11a pro protiproud dostaneme podle vzoru obr. 8 vnesením svislé délky 0,284 nad úsečku $\frac{kF}{W_1}$ bod B . Narýsováním spojnice OB zjistíme, že připadá v úvahu pouze alternativa b),

tj. že bod A musí ležet v průsečíku spojnice OB s křivkou $\frac{kF}{W_2} = \frac{kF}{W_a} = 2,2$. Kdybychom hledali

průsečík spojnice OB s $\frac{kF}{W_1} = 2,2$, zjistili bychom, že bod A leží pod křivkou $W_1/W_2 = 1$, což je případ, který nemá reálné řešení.

Z diagramu odečteme hodnotu $\left(\frac{W_1}{W_2}\right)_A = 0,80$. Pro případ b) vypočteme podle rovnice (34) $W_b = 300 \cdot 0,80 = 240 \text{ kcal/h } ^\circ\text{C}$. Hledané množství vzduchu se vypočítá ze vztahu

$$G = \frac{W_b}{c_p} = \frac{240}{0,24} = 1000 \text{ kg/h}$$

Tepelná účinnost výměníku je $\varepsilon_A = 0,79$.

LITERATURA

- [1] VDI — Wärmeatlas, VDI — Verlag Düsseldorf 1963.
- [2] Cikhart: Základy metodiky výměníků tepla v tepelných sítích. Zdravotní technika a vzduchotechnika 1969/1.
- [3] Cikhart: Ještě k protiproudým výměníkům tepla v tepelných sítích. Zdravotní technika a vzduchotechnika 1970/5.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ

Инж. И. Цикгардт, канд. тех. наук

В статье содержатся основания для расчета теплообменников и данные, нужные для обсуждения их поведения при эксплуатации, или при измененных условиях эксплуатации.

Расчет исходит из эксплуатационной характеристики теплообменника, которую автор определяет в безразмерной форме и которая является главным основанием для решения восьми задач, приведенных в конце работы.

BETRIEBSCHARAKTERISTIKEN DER WÄRMEAUSTAUSCHER

Dipl. — Ing. J. Cikhart, CSc.

Der Artikel enthält die Unterlagen für die Berechnung der Wärmeaustauscher und die Angaben, die man zur Beurteilung ihres Betriebsverhaltens, bzw. während veränderter Betriebsbedingungen braucht. Die Berechnung geht aus der Betriebscharakteristik des Wärmeaustauschers, die der Verfasser in dimensionsloser Form definiert und die die Grundunterlage für die Lösung der acht Aufgaben, angeführt im Schluss der Arbeit, darstellt.

HEAT EXCHANGERS' OPERATING CHARACTERISTICS

Ing. J. Cikhart, CSc.

This paper includes the data for the calculation of heat exchangers and the data, necessary for appreciation of their behaviour during operation, let us say in changed operation conditions. The calculation is based on the heat exchanger operating characteristics, defined by the author dimensionsless shape and which is the essential base for the solution of eight impositions, mentioned in the end of the paper.

CHARACTÉRISTIQUES D'EXPLOITATION DES ÉCHANGEURS THERMIQUES

Ing. J. Cikhart, CSc.

L'article présenté comprend des bases de calcul des échangeurs thermiques et des informations nécessaires pour porter un jugement sur leur tenue en marche, éventuellement dans des conditions d'exploitation changées. Le calcul part de la caractéristique d'exploitation de l'échangeur thermique, définie par l'auteur en forme sans dimensions et qui présente la base pour la solution de huit problèmes, mentionnés dans la conclusion du travail présenté.

KLIMATIZACE OPERAČNÍCH SÁLŮ

ING. JOSEF KOLÁŘ

Institut pro stavební techniku — Odbor techniky prostředí, Praha

V článku je shrnuta problematika klimatizace operačních sálů. Jsou popsány požadované parametry a z toho vyplývající konstrukce a uspořádání klimatizačního zařízení. V druhé části je vysvětlena konstrukce klimatizačního zařízení VHAA švédské firmy Svenska Fläktfabriken a zhodnoceny možnosti použití čs. výrobků pro tyto účely.

Recenzoval: Doc. Ing. J. Chyský, CSc.

1. ÚVOD

Operační sály vyžadují klimatizační zařízení, a to s ohledem na požadavek výjimečné čistoty a sterility vzduchu. Chirurg s pomocným personálem koná těžkou a odpovědnou práci. Přitom si nemůže uvolnit oděv a kromě toho mívá na obličeji ještě masku. K tomu přistupuje v mnoha případech produkce škodlivin jako nadměrného tepla, narkotických plynů a produkce par. Zvláště vzhledem ke zdlouhavým a komplikovaným operacím a transplantacím dnes prováděným je důležité splnit a udržovat požadavky, kladené na stav prostředí operačních sálů a přilehlých pomocných místností. Požadavky jsou dosti přísné a mnohdy i protichůdné. Může je splnit jen zařízení, které je pečlivě navrženo, vyrobeno a udržováno.

2. HYGIENICKÉ A TECHNICKÉ POŽADAVKY

2.1. Operační místnosti

Nejčastěji jsou dva operační sály, jeden pro hnisavé (septické) operace a jeden pro nehnisavé (aseptické) operace. Oba sály bývají stejně velké. Mezi sály je sterilizační místnost. K operačnímu oddělení dále patří umývárna, přípravná místnost, narkózní místnost, pooperační místnost, popřípadě další pomocné místnosti. Operační oddělení musí být rozděleno na různé zóny podle požadovaného stupně čistoty, přičemž operační sál patří samozřejmě k nejčistší zóně. Tohoto rozdělení se dosahuje tím, že v operačním sále se udržuje přetlak proti ostatním místnostem, aby se zabránilo vznikání znečištěného vzduchu, a také tím, že každá místnost má samostatný přívod a odvod vzduchu.

2.2 Teplota vzduchu

Odpovídající rozsah teploty (a také vlhkosti) v operačním sále vyplývá v prvé řadě z lékařských požadavků. Podle druhu operace musí být ponechána možnost nařídit parametry ovzduší. Podle novodobých zkušeností se ve většině případů vyža-

dují teploty v rozmezí 19—21 °C (až 24 °C). Podle ročních období mohou být tyto teploty mírně překročeny. Požadované teploty v různých operačních místnostech jsou udány v tab. I.

Tab. I. Požadované teploty a vlhkosti v operačních místnostech

Druh místnosti	Teplota venkovního vzduchu °C	Teplota v místnosti °C	Vlhkost v místnosti %
operační sál, přípravná místnost, anestetická místnost	—15 až +30	20 až 25 reg.	65 až 50
pooperační místnost	až 25 30 32	22 23 24	35 až 60
místnosti pro pacienty s nemocemi krčními, nosními, ušními	až 20 25 30 32	22 23 25 26	50 až 65 reg. (u zvláštních místností až 90)
místnosti pro předčasně narozené děti	—15 až +32	22 až 25	60 až 50

2.3 Přívod vzduchu — výměna

Do operačních sálů se přivádí jen čerstvý venkovní vzduch, který je náležitě upraven. Použití cirkulačního vzduchu je nepřípustné. Odsátý vzduch se vyfukuje nad střechu. Potřebné výměny vzduchu jsou udány v tab. II.

Tab. II. Výměna vzduchu v operačních místnostech

Druh místnosti	Výměna vzduchu za hodinu
<i>Skupina operační</i>	
operační sál a anestetická místnost	8—10
přípravná místnost	8—10
umývárna	6—8
sterilizace nástrojů	8—12
dezinfekce prádla	6—8
pooperační místnost	5—8
<i>Skupina porodní</i>	
přípravná místnost	5—8
místnost pro malé operace při porodu	5
boxy pro předčasně narozené děti	5
boxy pro kojence a nejmenší děti	5

Tam, kde je určen rozsah, platí nižší hodnota jako minimálně přípustná. Podle okolností a skutečných poměrů lze použít vyšší výměnu vzduchu než určuje tab. I.

2.4 Vlhkost vzduchu

Vlhkost vzduchu v operačních místnostech je důležitá jednak z lékařského, jednak z bezpečnostního hlediska. Obvykle se požaduje relativní vlhkost regulovatelná v rozmezí 50—65 %, podle druhu operace. Švédský odborný časopis „Operační místnosti“ uvádí, že má být relativní vlhkost 60%, aby se zabránilo vzniku statické elektřiny, která ve spojení s narkotickými prostředky (nako např. cyklopropan a éther), jejichž páry jsou výbušné, může způsobit explozi. Aby se nebezpečí vzniku statické elektřiny úplně vyloučilo, musela by být relativní vlhkost ještě vyšší. Protože by to však operující personál pocitoval nepříjemně, bere se 60 % jako přijatelný kompromis. Požadované vlhkosti v různých operačních místnostech jsou spolu s teplotami udány v tab. I.

2.5 Čistota vzduchu

Na čistotu vzduchu v operačních sálech jsou kladený mimořádně přísné nároky, a to nejen po stránce mechanických nečistot, ale i po stránce sterility vzduchu. Je třeba zařadit nejprve *hrubé filtry* k zachycení částic až do \varnothing cca 10 μm . Ty musí zachytit nejméně 90 % prachu o průměru \varnothing do 10 μm . Pro nemocniční místnosti, citlivé na prach (nemusejí to být jen operační sály) se zařazují dále *jemné filtry* k odloučení jemného prachu (částice o průměru 1 až 10 μm), nebo nejjemnější filtry k odloučení částic o průměru menším než 1 μm . Úplná zdravotní nezávadnost vzduchu např. pro operace kloubů, hrudníku apod., je dosažitelná jen s použitím speciálních filtrů, tzv. *zvláštní stupeň filtrace*. Z hospodářních důvodů mají být tyto filtry používány jen po rádném předfiltraci vzduchu. Z provozních důvodů musí být zařazeny na výtlačné straně, tedy v přetlaku. Dříve citovaný švédský časopis uvádí k požadavku čištění vzduchu od choroboplodných bakterií, že některé bakterie mají průměr až asi 0,5 μm . Je tudiž nutné použít „absolutní“ filtr, který má odlučivost asi 99,95 % pro částice o velikosti 0,3 μm . Ve skutečnosti však k zachycení bakterií nacházejících se ve venkovním vzduchu není zapotřebí použití tohoto „absolutního filtru“, protože bakterie jsou téměř všechny neseny prachem. Požadavek je tím zjednodušen na odloučení prachových částic, které mohou sloužit jako nosiče bakterií. Pro operační místnosti je však nutné použít jemný filtr s vysokým stupněm odlučivosti částic o velikosti až asi 1 μm . To není nutné z bakteriologického hlediska, avšak zabraňuje se tím usazování prachu v rozvodech vzduchu.

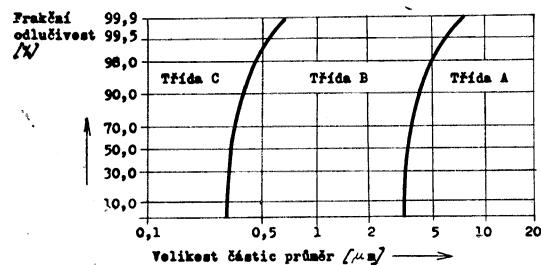
U zařízení, která vyrábí od r. 1960 švédská firma Svenska Fläktfabriken, byl použit s velmi dobrými výsledky jemný filtr, označený LFF. Filtr byl vyzkoušen v Institutu pro výzkum prachu v Bonnu (NSR) a splnil požadavky pro třídu C (viz. obr. I), což odpovídá nejjemnějšímu filtru podle německých norem pro ne-

*) Richtlinien zur Prüfung von Luftfiltern für die Lüftung — und Klimatechnik. Staub 21 (1961) č. 5, str. 206—211.

mocnice. Účinnost filtru činí 99,9 % pro částečky 0,7 μm . Postup zkoušení filtru je normalizován.*). Filtr se skládá z celulozových vláken a po použití se zničí. Tento jemný filtr má být umístěn co nejbliže výdechu vzduchu (viz dále popis zařízení). Pro informaci a snadnou orientaci uvádíme rozdělení filtrů na třídy podle

jakosti, příslušné odlučivosti a třídící křivky, platné v NSR i v jiných zemích (tab. III, obr. 1).

V poslední době se k jemné filtrace používá elektrofiltrů zařízení budovaných přímo do přívaděcího potrubí. Stupeň odlučivosti u těchto elektrofiltrů je silně závislý na rychlosti proudění vzduchu (při 0,5 m/s je cca $\eta = 99,9 \%$, při 2 m/s je $\eta = 86 \%$).



Obr. 1. Stanovení třídy jakosti filtrů podle odlučivosti (třída A — hrubý filtr nebo předfiltr, B — jemný filtr, C — nejjemnější filtr).

Tab. III. Rozdělení vzduchových filtrů na třídy jakosti

Třída		Nejménší stupeň odlučivosti η % pro jemný prach 5 μm s koncentrací 5 mg/m ³		
		minimální	střední	maximální
A	hrubý filtr nebo předfiltr 1. normální 2. dobrý	30 40	40 50	50 60
B	jemný filtr 1. normální 2. dobrý	60 70	70 80	80 90
C	vysokoehodnotný nejjemnější filtr	90	95	98

2.6 Udržování čistoty zařízení

Větrací a klimatizační zařízení

Hlavní pozornost je nutno věnovat filtrům, které se při provozu zařízení stávají nositelem nečistot. Filtry musí být v určitých časových úsecích, které jsou dány provozními poměry, podrobeny kontrole a údržbě nebo výměně. Poslední stupeň filtrace má být umístěn co nejbliže výdechům. Aseptické a septické operační místnosti musí mít oddělené vzduchotechnické zařízení, jež má být situováno co nejbliže místnosti.

Vzduchovody mají být co nejkratší. Aby se zabránilo „plíživým“ vzduchovým proudům při odstavení zařízení, a tím zaprášení potrubní sítě, musí být na vhodném místě zařazena samočinně uzavíratelná klapka. Klapka se automaticky uzavírá při vypnutí ventilátoru. Tím se zabrání, aby vzduch z operační místnosti proudil

proti čisté straně jemného filtru. Vzduchovody mají být snadno čistitelné a přístupné vystríkování sterilizačními prostředky.

Výstupy mají být odnímatelné a snadno čistitelné. V místnostech, v nichž se vyskytují narkotické látky s výbušnými plyny a parami nebo se vznětlivými kapalinami, nesmí být u odsávacích otvorů žádné jiskřící přístroje.

Otopná tělesa

S požadavkem na čistotu klimatizačního zařízení úzce souvisí požadavek na čistotu otopných těles v operačních místnostech, která zde musejí být k temperování místnosti v mimopracovní době. Aby se zamezilo víření a dalšímu pohybu usazeného prachu vzdušnými proudy od větracího zařízení nebo konvekčními proudy, mají být operační místnosti vytápěny jen hladkými a mírně teplými tělesy jednoduchých tvarů.

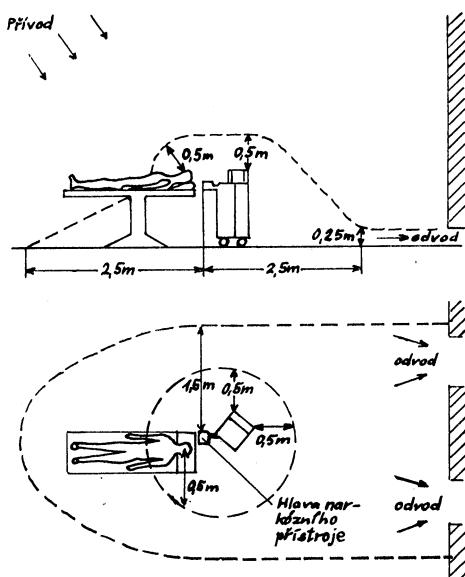
2.7 Obrazy proudění vzduchu

V operační místnosti musí být dosaženo dokonalé provětrání, při němž je odvod vznětlivých narkotických směsí zajištěn z místa operace přes hlavu pacienta (obr. 2).

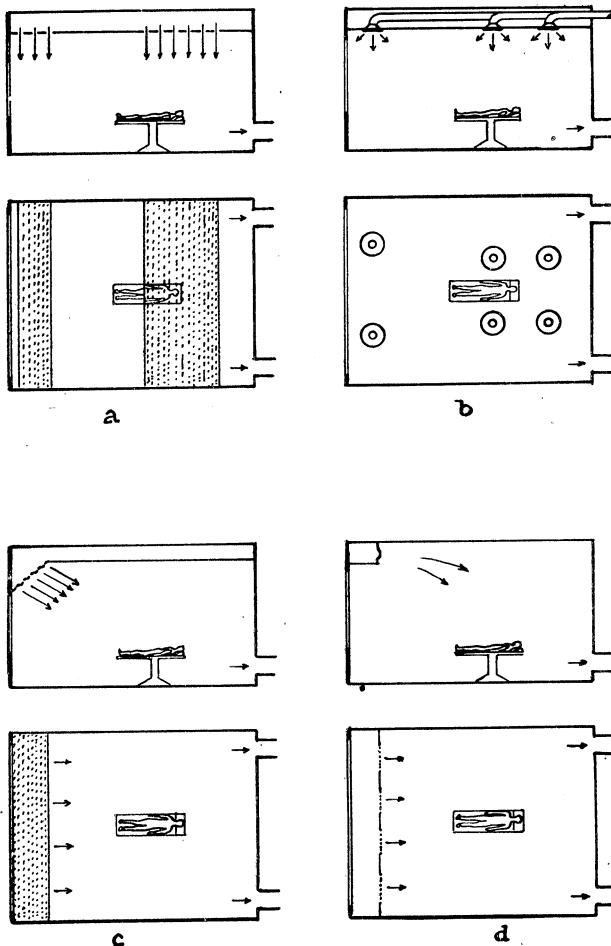
Obecné zásady. Aby se bezpečně zachytily zejména éterové páry, které mohou vlivem nepříznivých podmínek proudit i několik metrů nad podlahou, doporučuje se přívod provést pod stropem nebo děrováným stropem s co nejširším provětráním operačního místa. Různé způsoby přívodu jsou ukázány na obr. 3 (a až d). Protože všechny dnes používané narkotické plyny a páry jsou těžší než vzduch, má být spodní hrana odsávacího otvoru se zřetelem na směr přívodního proudu situována bezprostředně nad podlahou.

Po pokusech, které provedli angličtí výzkumníci Blowers a Grew, bylo doporučeno jako nejlepší způsob provětrání provést celou stropní plochu děrovanou a vzduch přivádět malou rychlosť tak, aby se zabránilo víření. Při velkém vývinu tepla v operačním sále během operace vznikají však konvekční proudy vzduchu, které idealizovaný průběh provětrání ve velké míře narušují.

Šikmý perforovaný štít. Pokusy ukázaly výhody turbulentního přívodu. Vzduch je možno účelně přivádět šikmo postaveným perforovaným štítem, umístěným podél horních částí stěny (obr. 3c). Tímto uspořádáním se docílí relativně velká přiváděcí plocha. Děrováné plechy



Obr. 2. Schematická představa explozivního pole v obvodu operace a větrání.



Obr. 3. Proudění vzduchu

a) zónový přívod vzduchu děrovaným stropem, b) zónový přívod vzduchu pomocí anemostatů, c) přívod šikmým děrováným štítem nad oknem, d) paprskovitý přívod.

užití klimatizačního zařízení větší než 1°C . Operační místnost nesmí být přímo spojena s nečistými místnostmi nebo chodbami, musí být chráněna tzv. „vzduchovým zámkem“. K tomu slouží přípravné a pooperační místnosti, ve kterých je udržován menší přetlak než v operačním sále.

Ostatní místnosti. Sterilizační místnosti, sprchy, koupelny a jiné místnosti, ve kterých se vyskytuje vodní pára, avšak žádné vznětlivé plyny a páry, mají mít odsávací otvory pod stropem nebo ve stropě. Sterilizační místnosti mají mít dobré odsávání páry ze sterilizačních přístrojů. Doporučuje se odsávat vzduch jednak sterilizačními přístroji, jednak u podlahy s ohledem na odsávání těžkých narkózních plynů, pronikajících sem z operačního sálu.

se dají velmi snadno odnímat za účelem pravidelného čištění.

Rozdělení odsávaného vzduchu. Hlavní část vzduchu musí být odsávána v blízkosti podlahy. Je však účelné malou část vzduchu odsávat i pod stropem v místnosti. Podle bohatých zkušeností fy Svenska Fläktfabriken se jeví jako nejúčelnější poměr odsávání 25 % u stropu a 75 % u podlahy.

Přetlak. Důležité je dbát, aby žádný vzduch z nečistých místností nevnikal do operačního sálu. Toho lze dosáhnout tím, že se v operační místnosti udržuje přetlak. Proto je přiváděno více vzduchu, než je ho odváděno. Je doporučováno odsávat 70 až 75 % přivedeného vzduchu. Aby přetlak mohl být udržen, je nutné, aby byly všechny dveře a okna do operačního sálu během operace uzavřeny.

Teplotní rozdíl. Poměry proudění jsou ve velké míře ovlivněny teplotními rozdíly, které jsou uvnitř i mezi různými místnostmi. Místní teplotní rozdíl v oblasti operace nemá být při po-

2.8 Hlučnost

Požadavek na co nejnižší hlučnost v operačním sále je oprávněný pro zajištění nerušeného průběhu operací. Hluk, který vzniká činností vzduchotechnického a jiných zařízení, je přenášen vzduchem nebo potrubím do klimatizované místnosti. Hladina intenzity hluku nemá překročit v operačních místnostech hodnotu 30, max. 35 fonů. Zvuková izolace obložením stropu nebo stěn izolačními deskami, omítkami nebo jinými hmotami se u operačních místností z hygienických důvodů neprovádí. Proto musí být účinné tlumiče hluku vřazeny do přiváděcího i odsávacího potrubí, mřížky a vyústky musí být provedeny tak, aby nezpůsobovaly dodatečný hluk.

2.9 Regulace

Pro klimatizaci operačních místností je požadována samočinná regulace teploty a vlhkosti s možností snadného nastavení požadované hodnoty samotným chirurgem podle druhu prováděné operace, a to přímo v operačním sále.

3. MOŽNOSTI TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Protože požadavky na klimatizaci operačních sálů jsou, jak vyplývá z předchozí kapitoly, dosti náročné, jsou také vysoké požadavky na provedení zařízení.

V Evropě se pro klimatizaci operačních sálů a přilehlých místností používá často klimatizační agregát VHAA švédské firmy Svenska Fläktfabriken. Tento agregát vznikl zlepšením a dalším vývojem známějšího typu KDHA. Klimatizační agregát VHAA je popsán v následující kapitole.

4. SLOŽENÍ A ZPŮSOB PRÁCE KLIMATIZAČNÍHO ZAŘÍZENÍ

Úplné klimatizační zařízení VHAA pro operační místnosti sestává z těchto částí (obr. 4, obr. 5): přívod venkovního vzduchu, předehřívač, předfiltr (hrubý filtr), přívodní ventilátor, tlumič hluku, klimatizační agregát, jemný filtr, těsná klapka, přívodní vyústky (děrovaný štit, mřížky, anemostat), odváděcí vyústky, odsávací ventilátor.

Nasávací mřížka venkovního vzduchu má být umístěna alespoň 3 m nad zemí a co nejvíce vzdálena od výfukové mřížky nebo od jiných zdrojů škodlivin.

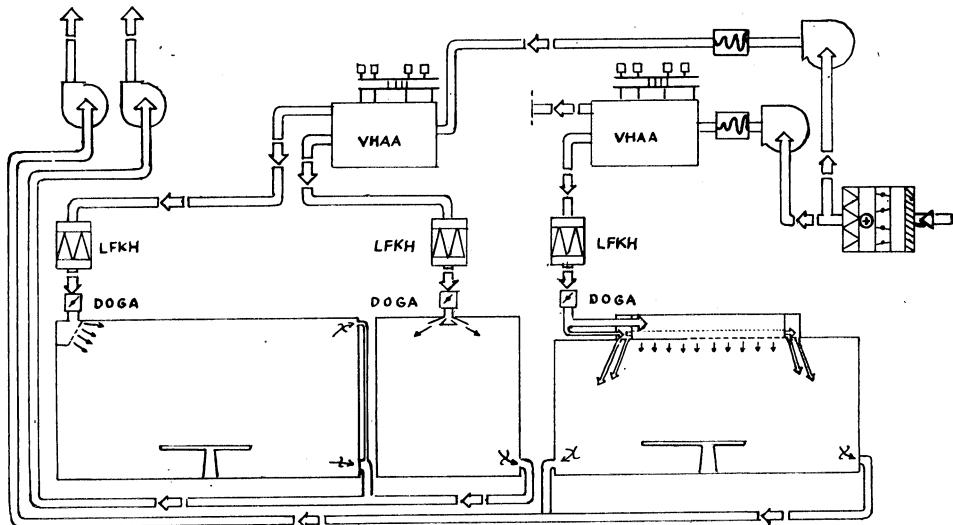
Za nasávací mřížkou je uzavírací klapka a předehřívač. Uzavírací klapka, která je při chodu zcela otevřena, se uzavírá při nebezpečí zamrznutí předehřívače, nebo když není zařízení v provozu. Klapku je možno řídit termostatem.

V předehřívači, který má být opatřen samostatným oběhovým čerpadlem, se vzduch ohřeje asi na teplotu 10 až 12 °C. Tím odpadá potřeba izolovat vzduchovody.

Bezprostředně za předehřívačem je umístěn *hrubý filtr* (předfiltr), aby se následující části a vzduchovody nezanášely. Umístěním hrubého filtru až za předehřívačem se zamezí jeho zanesení sněhem.

V mírnějších klimatických oblastech je však vhodnější uspořádání opačné: hrubý filtr a teprve za ním předehřívač.

Následuje *přívodní ventilátor*, zajišťující přetlak v celém zařízení. U malých



Obr. 4. Klimatizační zařízení pro operační oddělení.

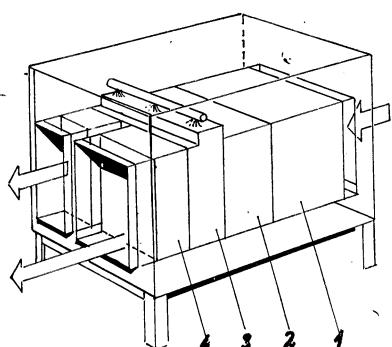
zařízení pro jeden nebo několik operačních sálů je nejjednodušší opatřit každý agregát samostatným ventilátorem. Pro větší zařízení může být naproti tomu hospodárnější zásobit všechny agregáty vzduchem z několika větších ústředních ventilátorů, přičemž je však zapotřebí reguloval průtok vzduchu v jednotlivých větvích. Základní části zařízení mohou být bez obav instalovány společně i pro více následujících agregátů, čímž se ušetří prostor a cena. To je také důvod, proč tyto díly zařízení nejsou součástí klimatizačního agregátu KDHA (VHAA), který je zabudován až za ventilátorem a tlumičem hluku. Pokud se vzduchovody rozvětvují k několika agregátům, musí být tlumič v každé větví.

Předehřátý a předfiltrovaný venkovní vzduch se přivede ke *klimatizačnímu agregátu VHAA (KDHA)*, který je pro každý operační trakt jeden. V agregátu je vzduch upraven na požadovanou teplotu a vlhkost.

Klimatizační agregát je kompaktního skřínového provedení. Ve směru proudu vzduchu obsahuje chladič, předehříváč, zvlhčovač a dohříváč. Kryt je z ocelového plechu.

Cásti obou podélných stěn jsou odnímatelné. Agregát je tepelně izolován. Pod agregátem je umístěna vana z nerezavějící oceli, která se vyprázdnuje přes sifon. Nad agregátem jsou umístěny všechny elektromotory, čerpadla a ventily.

První částí agregátu je *chladič*. Pro chlazení se používá nejčastěji voda, a to hlavně z důvodu snadnější regulace.



Obr. 5. Klimatizační agregát VHAA
(1 — chladič, 2 — předehříváč, 3 — zvlhčovač, 4 — dohříváč).

Další část, *předehřívač*, ohřívá vzduch v zimě až na 40 °C, podle vlhkosti venkovního vzduchu a podle požadovaných poměrů v operační místnosti.

Za předehřívačem je umístěna *zvlhčovací část*. Její stěny jsou vyrobeny z nerezové oceli. Zvlhčovač vzduchu se dodává ve dvou provedeních: buď jako vodní odpařovací zvlhčovač, nebo jako parní zvlhčovač. Odpařovací zvlhčovač sestává z vlhčících bloků v kazetách z nerezavějící oceli, které mohou být snadno vyjmuty při prohlídce nebo výměně. Bloky jsou shora skrápeny vodou. Přímý zvlhčovač pro páru sestává z rozdělovače páry a z odlučovače kapiček. Připojí se na parní potrubí, které je k dispozici, nebo na výviječ páry. Zvlhčovací část musí být provozována jen s čerstvou vodou, aby se zabránilo nebezpečí množení bakterií ve vodní nádrži.

Konečné dohřátí vzduchu zajišťují dva *dohřívače* u větších agregátů, jeden dohřívač u menších agregátů.

Agregáty — VHAA se vyrábějí s jmenovitým výkonem 3 000 m³/h a 5 000 m³/h vzduchu. Větší agregát má dva výstupy vzduchu a používá se pro klimatizaci dvou různých teplotních zón, např. pro operační a jinou místnost.

Před přívodem vzduchu do operačních místností je zařazena ještě *jemná filtrace*. Vzduch je veden přes tepelně izolovanou *filtrační skříň*. Ta obsahuje snadno vyjmíatelné filtrační pouzdro s vysoce účinným jemným filtrem.

Na filtrační skříň navazuje *těsně uzavíratelná automatická klapka*. Jemný filtr a klapka jsou umístěny co nejbliže výdechovému místu.

Vzduch musí být zásadně přiváděn do operační místnosti nahoru a odváděn dolů. O různých způsobech přivádění vzduchu bylo podrobněji pojednáno v odstavci 2.7.

5. MÖZNOSTI POUŽITÍ ČESKOSLOVENSKÝCH VÝROBKŮ

Z našich výrobků se dají pro náročné čištění vzduchu použít filtry FVJ s papírovou vložkou NOVA jako třetí stupeň. Jako předřazený druhý stupeň se používá filtr FVD s filtračním rounem NEFI II. Bakteriální filtrace je řešena naším novým přístrojem pro klimatizaci boxů na výrobu očkovacích sér. Pro dodatečnou instalaci klimatizačního zařízení do operačních místností by se dala použít naše nová klimatizační jednotka KJ 5000, ovšem s přidáním filtru FVE a dovlhčovacího zařízení. Z důvodu hlučnosti by měla být tato klimatizační skříň umístěna v jiné místnosti. Dopravní tlak ventilátoru je však pro tyto účely malý.

Z nové tuzemské výroby lze pro klimatizaci operačních místností použít stavebnicovou ležatou *klimatizační centrálu KDD*, n. p. KOVONA Karviná, která je licenčním výrobkem švédské firmy Svenska Fläktfabriken, a která má zvlhčovač podobný jako popsaný agregát VHAA.

Rovněž bude možno použít ležatou *sestavnou klimajednotku SKJ* n. p. JANKA Radotín, nebo ležatou jednotku CONDITA n. p. Vzduchotechnika Nové Město nad Váhom.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Kolář J.: Klimatizace operačních sálů (závěrečná práce postgraduálního kursu „Vysokotlaká klimatizace“, 1968).
- [2] Lüftung in Krankenanstalten — DIN č. 1946, Blatt. 4.
- [3] Scheingraber K.: Klimat. von Operationssälen, Heizung, Lüftung u. Haustechnik 1965.
- [4] Prospekty zahraničních vzduchotechnických firem.

● T. Fónyad:

Použití praček vzduchu ve venkovním prostoru u klimatizačních zařízení v textilním průmyslu

Luft- und Kältetechnik 7 (1971), č. 4, str. 188—191.

U četných výrobních pochodů v textilu se požaduje relativní vlhkost vzduchu 75 % i více. V těchto případech se vedle vlastních klimatizačních zařízení často používá dovlhčovačů. Tím lze dosáhnout příznivých investičních i provozních nákladů. Použije-li se dovlhčovačů lze zařízení ještě dále zlevnit, umístí-li se pračka vzduchu ve venkovním prostoru. Ze znázornění úpravy vzduchu v *i-x* diagramu vyplývá, že v zimě se vystačí jen s mísením vzduchu a dovlhčováním v provozovně a není třeba vlhcti vzduch v pračce. Pračka se uvádí do provozu od venkovní teploty +15 °C. Je tedy asi 68 % roku mimo provoz. To umožňuje stavět pračky mimo provozovnu nebo strojovnu ve venkovním prostoru. Taková stavba je jednodušší a levnější. Při tomto způsobu vstupuje venkovní vzduch nejprve do pračky a za ní je teprve zařazena směšovací komora, ventilátor a ohříváč vzduchu.

(Op)

● Prognostika

D. M. Gvišiani, V. A. Lisičkin

Kniha podává čtenáři ve stručné a účelně zpracované formě ucelený přehled o soudobé světové prognostice. Využívá klasifikace jednotlivých prognostických metod, zkoumá základní světové zkušenosti a metody prognostiky a zejména si všímá metod používaných v socialistických zemích. Zabývá se prognostickými úvahami nejen v oblasti ekonomické analýzy, ale i v oblasti vědeckotechnických rozborů. Je určena zejména pracovníkům národnospodářské praxe a studujícím na vysokých školách ekonomických.

Vydalo SNTL v roce 1971, 84 stran, 2 obrázky, cena brožovaného výtisku 9 Kčs.

● Laboratorní technika

W. Felber

Kniha podává souhrn základních poznatků o práci chemického laboranta a o zařízení a vybavení chemické laboratoře.

V první kapitole autor uvádí pokyny pro bezpečnost práce a popisuje různé druhy úrazů možných v chemické laboratoři, zabývá se popisem laboratorních potřeb a nářadí,

seznamuje čtenáře se způsobem práce se sklem, korkem a pryží. Pojednává o různých druzích vah a o metodách vážení, zabývá se měřením objemu, hustoty, teploty a tlaku.

Druhá kapitola se převážně týká odebírání materiálových vzorků, jen konec kapitoly je věnován klasifikaci a třídění prachů.

Třetí kapitola se zabývá rozpuštěním a oddělováním tuhých a kapalných látek. Popisuje přípravu roztoků a jejich filtrace, krystalizaci, destilaci, sublimaci a extrakci.

Ve čtvrté kapitole se autor zabývá prací s plyny. Popisuje jejich vývoj, čištění, měření jejich objemu, dále pojednává i o ocelových lahvích a o plynové analýze.

V závěru knihy je uvedena doporučená literatura, věcný rejstřík a výsledky k příkladům kontrolních otázek. Kniha je doplněna četnými obrázky přístrojů a zařízení, množstvím diagramů a tabulek. Je určena pracovníkům chemických laboratoří a odborným učitelům chemie na všech druzích škol nižšího a středního typu.

Vydalo SNTL v roce 1971, 288 stran, 250 obrázků, 40 tabulek, cena vázaného výtisku 38 Kčs.

● Tisíciletý vývoj architektury

J. Stančková, J. Pechar

Kniha je určena nejširšímu okruhu čtenářů. Podává přehled vývoje architektury a urbanismu od nejstarších dob až po dvacáté století. Populárním způsobem popisuje nejdůležitější slohová období a oblasti, zaměřuje se na stylový projev, výtvarné impulsy i na významné tvůrce světové architektury. Velká pozornost je věnována architektuře 20. století a architektuře na území Československa.

Na začátku se autoři zabývají architekturou starověkou, tedy egyptskou, mezopotámskou, sumerskou, fénickou, perskou, indickou, čínskou, japonskou a americkou a zmiňují se i o kultuře krétské a mykénské. Ve větší míře se autoři zabývají kulturami na území Řecka a Říma.

V dalších částech knihy autoři popisují architekturu románskou, gotickou, renesanční a barokní, ve zvláštních kapitolách pojednávají o proměnách architektury v 19. a 20. století a architektonických avantgardách mezi dvěma světovými válkami. Na závěr se zmiňují o mezinárodních stylech a o soudobé světové architektuře.

Na konci knihy je uveden slovník použitých architektonických výrazů a literatura, celá kniha je doprovázena množstvím obrázků.

Vydalo SNTL v roce 1971 v řadě polytechnické literatury, 356 stran, 300 obrázků, cena brožovaného výtisku 32 Kčs.

MOŽNOSTI POUŽITÍ ČISTÝCH PROSTORŮ VE FARMACEUTICKÝCH A ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍCH

DOC. RNDr. PhMr. J. MALÝ, CSc. a RNDr. PhMr. M. SAMKOVÁ

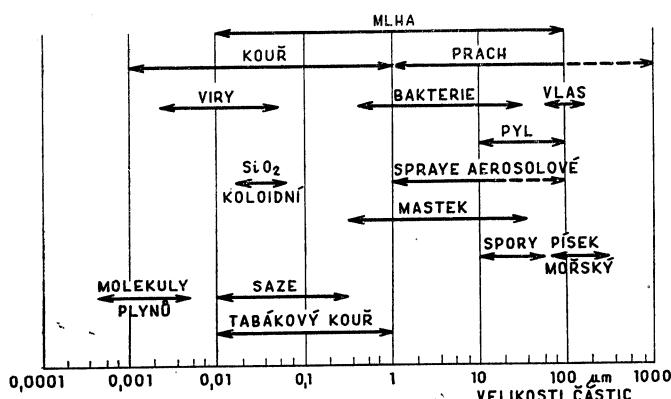
*Střední zdravotnická škola, Brno a Fakultní lékárna Katedry farmaceutického provozu
Farmaceutické fakulty UK, Brno*

Farmaceutický průmysl a zdravotnická zařízení kladou stálé vyšší nároky na biočistotu pracovního ovzduší, což se zákonitě odráží ve stoupajícím používání čistých prostorů. V článku jsou uvedeny tři vývojové etapy biočistých prostorů ve zdravotnických zařízeních, je upozorněno na jejich přednosti a nedostatky a je zhodnocena jejich dosažená úroveň mikrobiální čistoty. Stručně se pojednává o využití HEPA filtrů a přednostech jejich spojení s laminárním prouděním vzduchu. Závěrem se podrobně rozvádějí základní operace při výrobě léků, při nichž se dnes v zahraničí běžně používají čisté pracovní stoly a upozorňuje se na další možnosti využití této progresivní metody v ostatních zdravotnických zařízeních.

Recenzoval: Ing. Leopold Kubíček

1. ÚVOD

Požadavky na čistotu určitých typů pracovišť, a to jak ve smyslu bezprašnosti, tak mikrobiologické nezávadnosti, se v posledních letech neustále zvyšují. Čisté pracovní prostory — Clean Rooms, reine nebo weisse Räume, Rene Rum, R³ — jsou samozřejmou podmínkou jak v určitých průmyslových oborech, tak i ve zdravotnických zařízeních (operační sály, boxy pro mikrobiologickou práci, pro přípravu léků, u nichž není možná tepelná sterilizace apod.).



Obr. 1. Znázornění rozměrů některých částic, které se běžně vyskytují ve vzduchu.

Rozdíly v požadavcích na čistotu ovzduší ve zdravotnických zařízeních, kde se požaduje především nepřítomnost mikroorganismů, a v průmyslových provozech, kde je nutná dokonalá bezprašnost, jsou pouze relativní, protože mikroorganismy bývají naadsorbovány na prachovitých částicích různé velikosti (obvykle menších $5 \mu\text{m}$). Lze tedy považovat bezprašný vzduch za prostředí zbavené mikroorganismů a tím sterilní (rozměry některých znečistění ve vzduchu viz obr. 1). To bylo potvrzeno i experimentálně, neboť v prakticky bezprašné atmosféře venkova se nalezlo pouze 70 bakterií v 1 m^3 vzduchu.

Technickými problémy čistých místností, předpisy a kontrolními metodami se v tomto časopise již podrobně zabýval Ing. J. Tůma [1]. Proto se ve svém příspěvku zaměříme pouze na upozornění na možnosti využití čistých pracovišť ve zdravotnictví se snahou podpořit zájem našich výrobců vzduchotechnických zařízení o tuto problematiku, aby potřebná zařízení nebylo nutné dovážet ze zahraničí.

2. VÝVOJOVÉ ETAPY BIOČISTÝCH PROSTORŮ VE ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍCH [2]

Až do šedesátých let se pracovní úkony, pro něž dnes požadujeme biočisté prostory, prováděly ve farmaceutickém průmyslu v aseptických místnostech a v lékárnách v tzv. aseptických skříních (systém Hansen). Základní zásady pro tuto práci (klimatizace, filtrace vzduchu, přetlak, sterilizace ovzduší baktericidními lampami aj.) byly častěji popsány v odborné literatuře. Dále je nutné dbát na vhodné umístění těchto prostor v zastavěném areálu, na vazbu místností, jejich vnitřní vybavení a výstavbu, kontrolu mikrobiální čistoty sterilních a semisterilních prostor aj. Proti vnější kontaminaci se pracoviště zabezpečují následujícími opatřeními:

- a) ke klimatizaci a větrání se používá vycistěný vzduch,
- b) pracovníci nosí zvláštní oděvy a vcházejí do sterilních prostorů přes propustě,
- c) dbá se o čistý přísun surovin a odsun hotových výrobků.

Přesné požadavky na podobná pracoviště upravují tyto normy: ÚN 845051 a ON 735080. I po přísném dodržení uvedených opatření se jen obtížně dá na těchto pracovištích zajistit hladinu znečistění pod koncentrací prachových částic $35\ 200\ 000/\text{m}^3$. Tento stav charakterisuje I. vývojovou etapu biočistých pracovišť ve zdravotnických zařízeních.

V další fázi (II. etapa) se zájem soustředil hlavně na zlepšení cirkulace vzduchu, a to jeho místním vháněním nebo odsáváním. Tím se ovšem nemohly z prostoru odstranit především menší částice prachu (o velikosti $<0,1 \mu\text{m}$). Podstatného zlepšení se dosáhlo při filtrace vzduchu využitím tzv. HEPA filtrů. Přesto se ještě nepodařilo snížit počet prachových částic o velikosti $<0,3 \mu\text{m}$, a to pod $5\ 280\ 000$ v 1 m^3 .

V posledních dvaceti letech nastal rozvoj v oblasti čistění (filtrace) vzduchu, a to hlavně v souvislosti s nezbytným dokonalým odstraňováním radioaktivních částic z ovzduší. Pro potřebu americké atomové komise byly vyvinuty výkonné filtry, které se označují HEPA (USA) a HOSCH filtry (NSR) a vyznačují se filtrační účinností $99,97\text{--}99,99\%$ pro částice $<0,3 \mu\text{m}$. Tyto filtry jsou kombinované přepážky, sestavené z vláken asbestoskleněných, asbestocelulózových, keramických, skleněných a nyní také z vysokomolekulárních sloučenin o větším počtu vrstev. Tvoří je velmi jemná vlákna malých průměrů (která musí být menší

než částice zachycovaného prachu). Vlákna mají velký povrch (umožňují rychlý průtok vzduchu) a svoji úlohu hraje i tloušťka použitých filtračních vrstev. Odlučnost filtrů je velká, např. filtr o ploše $0,186 \text{ m}^2$ při průtokové rychlosti $30,48 \text{ m/min.}$ za hodinu odstranil z běžného továrního vzduchu až 24 miliard prachových částic. HEPA filtry se vyměňují, jakmile u nich dojde k více než dvojnásobně vyšší tlakové ztrátě vháněného vzduchu; jejich životnost se udává 1–15 let. Z ochranných důvodů se před ně předsazují předfiltry, které zachycují částice větších rozměrů ($> 5 \mu\text{m}$); jsou z pěnového polyurethanu a pravidelně se po 3 měsících čistí vysáváním. V poslední době byly zavedeny tzv. ULTRAHEPA filtry, jež zachycují i viry a jsou více než 100násobně účinnější než běžné druhy HEPA filtrů. Tvoří-li HEPA filtry součást vzduchotechnického vybavení čistých prostorů, nemají se vypínat v době, kdy se nepracuje, nýbrž se má pouze snížit rychlosť přívaděného vzduchu. Tím se zamezí vnesení kontaminace po opětovném uvedení do chodu mikroorganismy, které se mohou rozmnožit v přívodním potrubí.

Důležitým mezníkem pro realizaci a rozvoj čistých prostor bylo použití laminárního proudění čistého vzduchu přes HEPA filtry (III. etapa). Vzduchotechnická zařízení s laminárním prouděním čistého vzduchu se v průmyslovém měřítku instalují v celých místnostech — čisté místnosti (v roce 1969 největší v Evropě měla rozměry: $25 \times 15 \times 5 \text{ m}$), nebo na určená pracoviště — čisté pracovní stoly (boxy, skřínky). Vedle zabudovaných zařízení jsou oblíbena i přenosná (mobilní), jež se podle potřeby umísťují nad jednotlivými stroji a zde dovolují v omezeném prostoru dosáhnout žádanou čistotu prostředí. K hlavním přednostem využívání laminárního proudu dokonale filtrovaného vzduchu v čistých prostorech patří:

a) primárním okruhem proháněný vzduch je dokonale vyčistěn (přes HEPA filtry),

b) řízeným pohybem proudu vzduchu o optimální rychlosti $0,5 \text{ m/s}$ se okamžitě odstraňují všechny vzniklé znečistění a není možný libovolný pohyb prachu v prostoru,

c) nastává opakovaná výměna vzduchu s kontrolovanými vlastnostmi (určité teploty, tlaku a vlhkosti),

d) velká pohyblivost pracovníků, materiálu a snadná obměna umístění pracovních linek,

e) nejsou kladený zvýšené nároky na zvláštní vybavení vedlejších prostor k očistě osob a materiálu (tzv. semisterilní prostory). Mezi další výhody těchto pracovišť patří menší požadavky na prostory, velký výběr konstrukčních materiálů a malý vliv na pracovníky (nutno upozornit pouze na nepříjemnou výšku zvuku, která se dá snížit dokonalou izolací). Pracovníci v těchto prostorách nemusí nosit obličejové masky a sterilní pryžové rukavice. Před zahájením práce, popřípadě po přerušení, se provádí dokonalá desinfekce rukou až po předloktí; všechny přístroje a pracovní pomůcky musí se do čistých prostor vkládat vystерilizované nebo alespoň vydesinfikované. Vhodné využití čistých místností se pozitivně odráží na těchto ukazatelích [3]:

a) zlepšená kvalita výrobků,

b) větší provozní jistota,

c) zvýšený pracovní výkon,

d) lepší pracovní morálka,

e) nižší počet vadných výrobků.

Toto jsou jistě důležité faktory, k nimž je nutné přihlížet, uvažujeme-li o možném využití čistých prostorů i ve zdravotnických zařízeních.

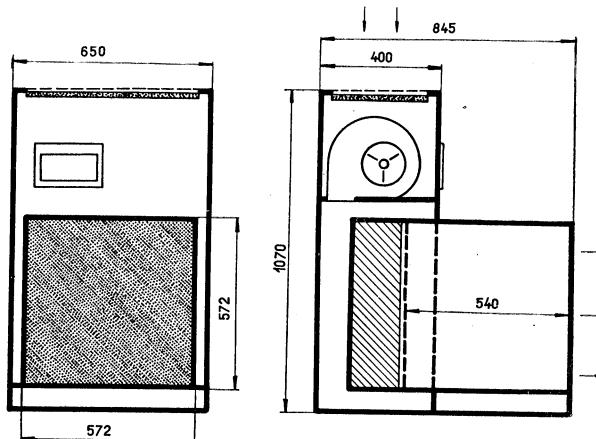
3. FARMACEUTICKÉ POUŽITÍ ČISTÝCH PROSTORŮ

Širší aplikace čistých pracovních prostor ve farmaceutickém průmyslu se stala velmi aktuální, jakmile FDA (Nejvyšší úřad pro kontrolu potravin a léků, USA) vyslovil požadavek, že ve všech přípravcích, které jako účinnou součást neobsahují penicilin, nesmí být překročena jeho povolená koncentrace — 0,05 m. j. (to odpovídá $0,05 \cdot 10^{-6}$ g u prokainpenicilinu nebo $0,03 \cdot 10^{-6}$ g u sodné soli benzylpenicilinu). Zde je nutno hledat počátek nového období ve farmaceutické výrobě s cílem zamezení znečistění hotových léčivých přípravků jinými léčivy jako nežádoucími znečistěninami. Dalším důvodem zvýšených nároků na čistotu pracovního prostředí jsou nové požadavky na mikrobiální čistotu u všech léčivých přípravků v souladu s platnými lékopisy — ČsL 3, USP XVIII. Z hledisek mikrobiální čistoty lze hromadně vyráběné léčivé přípravky nyní dělit na 3 základní skupiny [4]:

I. injekční a infusní roztoky, oční kapky a masti — tyto musí být sterilní a nutno je připravovat v čistých prostorech,

II. přípravky k zevní aplikaci (dermatologika, čípky) — mohou obsahovat nejvíce 100 mikrobů v 1 g, při výrobě jsou nutná určitá antimikrobiální opatření, příp. čisté prostory,

III. přípravky k perorální aplikaci (tablety, draže aj.) — mohou obsahovat až 10 000 bakterií a 100 plísní v 1 g, při výrobě je požadována čistota a dodržování základních hygienických opatření. Požadované čistoty se dá však s obtížemi do-



Obr. 2. Technický nákres čistého pracovního boxu nejmenšího typu zn. Mini Bench.

dosáhnout v konvenčních prostorech (viz výsledky I. a II. etapy), a to jen v samostatných, uzavřených výrobních jednotkách, což není z provozních a ekonomických důvodů vhodné. Proto se stále více doporučuje využití čistých pracovních prostorů (skřínky, tunely).

Ve farmaceutické výrobě lze použít čistých pracovních stolů pro tyto pracovní operace:

a) sterilní plnění injekčních a infusních roztoků, příp. suchých práškovaných léčiv do injekcí,

- b) výroba antibiotik a sér,
- c) příprava a balení očních kapek a mastí,
- d) výroba a balení implantačních nebo injekčních tablet.

Mobilní čisté boxy se nasazují na exponovaných místech ve výrobě a dobré zkušenosti s nimi byly získány při řezání ampulek, u mycích strojů na ampulky a penicilinky, při nasazení nad plnící linku pro injekční roztoky, oční kapky a masti. V nemocničních lékárnách [5] se uplatňují při přípravě sterilních léků, při mísení infušních směsí, rozpuštění lyofilisovaných léčiv, přípravě očních kapek a mastí. Pro tuto práce je ve Švýcarsku předepsán malý typ čistého pracovního boxu typu Mini Bench, jehož rozměry a úpravu znázorňuje obr. 2. Podobná zařízení se v USA předepisují pro nemocniční lékárny, které zásobují nemocnice s více než 250 lůžky.

Vlastní farmaceutické využití této nové metody přináší s sebou určité technické problémy, které je nutno předem zhodnotit. Farmaceutický průmysl vyrábí poměrně

Tab. I. Výskyt částic v ovzduší při výrobě injekcí konvenčním postupem a s použitím laminárního proudění čistého vzduchu [6]

Sled operací po vymytí ampulek	Doba [min.]	Počet částic $> 0,5 \mu\text{m}/\text{l}$ vzduchu čistěného		Číslo zatížení B_t při postupech s prouděním	
		konvenčně	laminárním prouděním	konvenčním	laminárním
Příprava A	4/2	5 000	3	1 000	0,3
Sterilizace	40	1 000	500	2 000	1 000
Příprava B	5	5 000	1	1 250	0,25
Příprava C	1	10 000	2	500	0,1
Plnění	1	100 000	3	5 000	0,15
Zatahování	0,1	30 000	2	150	0,05
Celkem	51,1/49,1	151 000	511	9 900	1 000,85

velký počet různých přípravků, na pracovištích musí být volné transportní cesty a jednotlivé stroje mají být dostupné pro seřizování (tabletovačky, plničky). Proto nejsou vhodné celé čisté místnosti, které se nedají dokonale využít a jsou nákladné; používané jsou buď pevné čisté pracovní stoly nebo mobilní, které se dle potřeby umísťují nad vybraná zařízení. Tímto způsobem se dosahuje potřebná biočistota přípravků, zamezuje se znečištění jinými léčivy a chrání se zdraví zaměstnanců. Jde-li o zajištění sterility přípravků a obalů, realizuje se to tak, že se vzduch z okolí stroje odsává, vede se přes dostatečně velké HEPA filtry do čistého prostoru a odtud proudí zpět do okolí zařízení. Výsledky, jichž se tímto postupem podařilo dosáhnout, jsou názorně vidět z tab. I. [6]. K dosažení správné představy o míře kontaminace je potřebné vzájemně srovnávat počet prachových částic v místě výroby, dobu setrvávání výrobku na určitém místě a také velikost průtočného otvoru přívaděného vzduchu (zde bylo použito jednotné hodnoty 0,05). Propočtením se získalo empirické číslo označené jako míra zatížení B_t . Jeho poměrně vysší hodnoty i při sterilizaci léků v laminárním proudu čistého vzduchu jsou ovlivněny

hlavně použitím běžného druhu autoklávu. U nového autoklávu, který se nyní pokusně zkouší, klesla hodnota B_i až na 1,0. Pokud je nutné chránit osoby pracující při lisování určitých zdraví škodlivých léčiv (některé hormony), doporučují se mobilní boxy s vertikálním prouděním.

Ekonomický přínos čistých pracovních stolů je v tom, že dokonale a účinněji nahrazují aseptické prostory, které jsou nákladné stavebně i vzduchotechnickými zařízeními a instalacemi. Výhodou menších boxů je možnost jejich uvedení do okamžitého chodu, přičemž je u nich zajištěna požadovaná čistota prostředí. Odpadá složitá desinfekce a sterilizace pracovních prostorů a nekladou se zvýšené nároky na vlastnosti oděvů pracovníků. Při přerušení proudu vyčistěného vzduchu je vhodné zapnout ÚF záříče a před začátkem nové práce provést jednoduchou desinfekci vnitřních stěn.

Ve zdravotnických zařízeních se stále častěji používá čistých místností jako operačních sálů; první byl dán do provozu v červnu 1966 v nemocnici v Novém Mexiku, USA. Jedná se hlavně o taková pracoviště, na nichž se provádí chirurgie

Tab. II. Průměrné počty mikroorganismů v průběhu operace v 1 m³/min na dvou typech operačních sálů [7].

Časové údobí [min.]	Počet mikroorganismů na operačním sále	
	konvenčním	biočistém
Počátek operace		
0—10	105,6	10,6
10—20	541,0	46,0
20—30	530,0	14,1
30—40	352,0	24,6
40—50	557,2	4,1
50—60	393,2	4,1
60—70	824,3	21,2
70—80	564,1	10,6
80—90	371,0	14,1
Průměrný počet	327,5	7,0
	466,0	17,6

hrudní, hlavová nebo transplantace orgánů a kůže; využitím laminárního proudění vyčistěného vzduchu se dosáhlo zde podstatného snížení mikrobiálního znečistění při operacích, a to v průměru o více jak 95 %, jak je vidět z údajů v tab. II [7]. Mobilní čisté prostory se dále používají k nezbytné izolaci poraněných spáleninami, na stanicích první pomoci při úrazech, v tkáňových stanicích, místnostech pro novorozence a předčasně narozené. V USA se uplatňují i na tzv. intravenózních stanicích, a to jak pro plnění injekčních přípravků do stříkaček, tak pro přípravu infusních směsí (mísení infusních roztoků s větším počtem injekčních přípravků); pouze tímto způsobem se zamezuje mikrobiálnímu znečistění, jak ukázala srovnání s běžnými pracovními podmínkami.

Biočisté prostory se využívají k zajištění chovu pokusných zvířat, která nesmějí být znečistěna mikroorganismy. Dále jsou používány při kontrolách sterility, při práci s tkáňovými kulturami a jiných pracích v bakteriologických laboratořích.

4. ZÁVĚRY

Využíváním biočistých prostorů na farmaceutických pracovištích lze výhodně snížit míru znečistění (mechanického i mikrobiologického) u různých druhů hromadně i magistraliter připravených léků a tím je podstatně zkvalitnit. Tato problematika je nyní po zavedení nového československého lékopisu (ČsL 3), který má přísná kritéria na mikrobiální čistotu léčivých přípravků, velmi aktuální a vyžaduje si učinit co nejúčinnější opatření i na tomto úseku. Náš farmaceutický průmysl a některé nemocniční lékárny proto již nyní musí plánovat zajištění vhodných čistých pracovních boxů a je velkou škodou, že naše závody zabývající se výrobou vzduchotechnických zařízení dosud nenabídly ani první zkušební prototyp, jak tomu je např. v NDR. Využívání čistých prostorů jak ve farmaceutické technologii, tak i v ostatních zdravotnických zařízeních má celosvětově stále stoupající tendenci, neboť přináší výrazné ekonomické výsledky spojené se vzrůstem kvality za zlepšených podmínek vyráběných léků.

LITERATURA

- [1] *Tůma J.: Zdravotní technika a vzduchotechnika 13, 285 (1970).*
- [2] *Malý J., Samková M.: Farm. obzor 40, 205 (1971).*
- [3] *Verpackungs-Sonderheft časopisu Pharm. Ind. (1970).*
- [4] *Gay M., Gallien R.: Pharm. Ind. 32, 1099 (1970).*
- [5] *Frauch P.: Schweiz. Apoth. Ztg. 106, 601 (1968); Pharm. Acta Helv. 44, 717 (1969).*
- [6] *Hortig H. P., Holmann A.: Pharm. Ind. 31, 872 (1969).*
- [7] *Peck R. D.: Přednáška pro fu. Schilde AG., Bad Hersfeld, NSR.*

● Perspektivy větrání a klimatisace v západní Evropě

Na základě 6. mezinárodní výstavy sani-tární techniky, vytápění a klimatizace (ISH) ve Frankfurtu v dubnu 1971 došlo odborníci k zajímavým závěrům, pokud se týče nejbližší perspektivy v oblasti větrání a klimatizace. Vývoj zde není zdaleka ukončen a projevují se tyto tendenze:

- ve stále větší míře přicházejí na trh truhlové a skříňové jednotky v kompaktním provedení, — projevuje se stoupající trend k decentralizovaným zařízením,
- vzdutá poptávka po větrání a klimatizaci v bytové a občanské výstavbě a přišlo již na trh první zařízení pro bytovou výstavbu jako stavebnice vč. rozvodu vzdachu,
- v oblasti vlhčení posunuje se téžiště směrem k parním zvlhčovačům,
- kontrolu technických vybavení budov v rostoucí míře přejímají samočinné počítače,
- v regulaci zatlačuje elektronická regulace elektromechanickou.

HLH 7/71

● Opatření proti znečišťování vzdachu v USA

Výstražné zařízení znečištěného vzdachu instalované v Los Angeles vyhlásilo krátce po nasazení dvakrát smogový poplach. Na celkem 132 minut překročil obsah CO v ovzduší pří-pustnou hranici 50 ppm. Spolu se San Franciskem soutěží Los Angeles v nejpřísnějších opatřeních proti znečišťování vzdachu.

Městská rada v New Yorku požaduje mimo jiné snížení obsahu síry v palivech na 0,3 % a omezení zamořování ovzduší SO₂ u starých kotelních zařízení na 200 ppm a u nově uvedených do provozu po 30. 6. 1971 na 100 ppm, jakž i zredukování NO₂ z komínů na 150, resp. 100 ppm.

HLH 4/71

(Ku)

(Ku)

ROZHLEDY

K VÝSLEDKŮM ANKETY ČTENÁŘŮ ČASOPISU ZTV

Redakční rada našeho časopisu uspořádala v r. 1971 pro čtenáře ZTV anketu, aby získala přehled o složení čtenářů a zjistila jejich názory na časopis, připomínky a náměty pro další ročníky. Vyplněné dotazníky měly být zaslány na adresu redakce do konce září 1971. Dotazníky docházely i po tomto termínu, dokonce ještě v r. 1972, a proto jsme zpracovali výsledků ankety provedli až v dubnu letošního roku.

Přes značné prodloužení původního termínu je počet vyplňených dotazníků, které redakce obdržela, vzhledem k nákladu časopisu, velmi malý. Vrátilo se pouze 53 dotazníků, takže výsledek nelze považovat za reprezentativní. Přesto však z dotazníku vyplývají některé poznatky, které jsou pro další zaměření a skladbu časopisu důležité. Proto chceme tímto sdělením informovat především ty, kteří věnovali ankete svoji pozornost a odpovídali prokázali zájem o obsah časopisu. Doufáme, že výsledky budou zajímat i ostatní čtenáře, kteří se ankety nezúčastnili, ale kteří mají vždy možnost i jinou formou sdělit redakční radě své návrhy k dokonalejšímu plnění úkolů, které si časopis vytkl.

A nyní k vlastním výsledkům ankety. Všichni respondenti uvedli, že časopis čtou pravidelně. Přispívatele časopisu jich chce být 51 %, 36 % nikoliv, ostatní se nevyjádřili.

Nejvíce odpovědí přišlo od projektantů — 38. Od pracovníků z výroby, provozu a montáže bylo 6 odpovědí, z výzkumu a vývoje 4 a ostatních (školští pracovníci, inspecky, státní zaměstnanci) bylo 5. Podle oborů poslali nejvíce odpovědí pracovníci z výtápění, energetiky a rozvodu tepla — celkem 20. Pracovníků, kteří uvedli jako svůj obor výtápění a vzduchotechniku bylo 18 a výtápění a zdravotní instalace 6. Samotní vzduchotechnici byli pouze 4, instalační technici 2 a ostatní 3.

K rozsahu jednotlivých rubrik se vyjádřili respondenti takto:

Rubrika	Rozsah		
	nadměrný	přiměřený	malý
			nevýjádřili se
původní články	15	35	2
články z praxe	1	4	47
rozhledy a tečky	0	46	6
literatura	8	39	4
normy	8	40	3
kartonové přílohy	1	24	25
monotématické přílohy	0	24	27

Z tabulky vyplývá, že počet původních článků považuje za přiměřený téměř dvě třetiny respondentů. Naproti tomu naprostá většina (89 %) uvádí jako malý rozsah článků z praxe. Téměř stejný počet je spokojen s rozsahem rozhledů a teček. U literatury a norem pokládají asi tři čtvrtiny rozsah za přiměřený, 15 % za nadměrný. Rozsah příloh vyhovuje asi 45 %, téměř 50 % respondentů jej však označuje za malý.

Většina odpovědí obsahovala připomínky k obsahu časopisu a požadovala zejména články z praxe, které by obsahovaly popisy realizovaných zařízení a zkušenosti s jejich provozem.

Anketa jednoznačně ukázala, že bude nutné zajistit větší počet prací z praxe. Problém ovšem jsou autori. Třeba zdůraznit, že malý počet článků z praxe není způsoben výběrem redakční rady, ale spočívá v dlouhodobém naprostém nedostatku příspěvků tohoto druhu. Redakční rada by proto velmi uvítala, kdyby pracovníci, kteří mohou napsat tento druh článků, přispěli k obohacení obsahu časopisu v tomto směru. Doufáme, že uvítáme nové autory, kteří v anketě projektili přání stát se přispívatelem našeho časopisu.

Značné procento odpovědí označuje dálé rozsah příloh za malý. Zvětšení při dnešním rozsahu časopisu však přichází těžko v úvahu. Kartonových příloh vyšlo již 94 od založení časopisu a představují cennou pracovní pomůcku. Redakční rada po léta zápolí s nedostatkem nových příloh a s námahou zajišťuje, aby v každém čísle byla jedna kartonová příloha. Monotématické přílohy vycházejí 3 do roka a neuvažujeme o zvýšení jejich počtu.

Rozsah rozhledů, literatury a norem považuje většina respondentů za přiměřený. Přešli jsme na dvousloupcovou sazbu rozhledů a literatury, která je úspornější a hledáme způsob, jak ušetřit na rozsahu norem, které zabírají v časopise dosti místa.

Redakční rada se soustavně zabývá otázkami obsahu, zaměření, úrovně i grafické úpravy časopisu ZTV. Pokládá za svoji prvořadou povinnost předkládat čtenářům časopis, který by se stal skutečným pomocníkem při jejich každodenní práci. Přitom je samozřejmé, že redakční rada musí počítat o vysokou odbornou i politickou úroveň časopisu, odpovídající tomu, že časopis vychází v nakladatelství ČSAV-ACADEMIA. Jsme toho názoru, že nelze stavět do protikladu články původní a z praxe. Vždy i články z praxe mohou mít charakter původních prací a teoretické články by měly přinášet nové poznatky pro praxi.

Závěrem redakční rada děkuje všem, kteří se zúčastnili ankety, za jejich zájem o časopis i za uvedené názory a náměty, z nichž bude vycházet ve své další práci.

Oppl

IV. VŠESVAZOVÁ KONFERENCE O SDÍLENÍ TEPLA A PŘENOSU HMOTY

IV. všesvazová konference o sdílení tepla a přenosu hmoty byla pořádána Státním komitétem rady ministrů SSSR pro vědu a techniku, Akademii nauk Běloruské, Ukrainské, Lotyšské a Litevské sovětské socialistické republiky a VSNTO komitétem pro sušárenství ve dnech 15. až 19. května v Minsku, SSSR.

Konference se zúčastnilo asi 1 320 pracovníků, z nichž 102 bylo ze zahraničí (z USA, Japonska, Kanady, Velké Britanie, Francie, NSR, Holandska, SFRJ, PLR, MLR, BLR, NDR, RSR, a z ČSSR). Celkem bylo na konferenci uvedeno asi 900 referátů a diskusních příspěvků.

Na zahájení konference promluvili:

Akademik A. V. Lykov — předseda výboru konference: „Některé závěry a prognózy o vývoji teorie sdílení tepla a přenosu hmoty“;

Akademik M. D. Millionsčikov: „O turbulentním sdílení tepla a přenosu hmoty“;

Člen korespondent Akademie nauk SSSR A. A. Samarskij: „Početní metody řešení nelineárních úloh mechaniky kontinua“.

Po zahájení probíhal další program konference v osmi monotonematických sekcích, a to:

- 1 — konvekční sdílení tepla a přenos hmoty,
- 2 — sdílení tepla a přenos hmoty při fázových a chemických změnách,
- 3 — sdílení tepla a přenos hmoty v rheologických soustavách,
- 4 — sdílení tepla a přenos hmoty v technologii a aparátech chemického průmyslu,
- 5 — sdílení tepla a přenos hmoty v disperzních soustavách,
- 6 — sdílení tepla a přenos hmoty v kapilárně porézních tělesech a při sušení,
- 7 — látkové vlastnosti z hlediska sdílení tepla a přenosu hmoty,
- 9 — obecné problémy teorie sdílení tepla a přenosu hmoty.

Na závěr konference bylo přijato usnesení které obsahovalo tato doporučení:

1. Dále rozvíjet teoretické a experimentální metody výzkumu sdílení tepla a přenosu hmoty, a to zvláště s ohledem na turbulentní proudění kapalin, plynů a jejich směsi (dvoufázové a vícekomponentní systémy). Při používaných metodách plně využívat moderní výpočetní techniky a bezdotykových metod měření.
2. Rozšířit práce v oblasti výzkumu transportních dělů při neizotermickém proudění vícekomponentních směsí, při nízkých i vysokých tlacích, probíhajících v různých polích (např. elektrických, magnetických).
3. Provádět další teoretický a experimentální výzkum sdílení tepla a přenosu hmoty při fázových a chemických změnách.
4. V oblasti teorie a praxe sušení dosáhnout dalšího rozvoje velmi intenzivních způsobů sušení, vyvinutých na základě využitých nových poznatků z oblasti sdílení tepla a přenosu hmoty.
5. Pracovat v oblasti výzkumu pomocí obecnějších a rychlých metod určujících tepelně fyzikální, rheologické, elektrické, magnetické a jiné charakteristické vlastnosti látek. Takové metody unifikovat a zajistit pro ně sériovou výrobu odpovídajících přístrojů.
6. Pokračovat v teoretickém a experimentálním výzkumu takových jevů, které mají vztah k různým technologickým pochodům a zařízením. Ze všech sil rozvíjet nové metody intensifikace sdílení tepla a přenosu hmoty v chemické technologii vedoucí k vývoji velmi efektivních zařízení s velkým měrným výkonem.

Korger

TECHNICKÝ ÚTEREK „SUŠENÍ NÁTĚROVÝCH HMOT“

Dne 23. 11. 1971 uspořádala ČsVTS, Český komitét pro techniku prostředí, odborná skupina pro sušení, ve spolupráci se ZP ČVTS Státního výzkumného ústavu pro stavbu strojů, Běchovice, v sále ČSAV v Praze technický úterek se zaměřením na problematiku sušení nátěrových hmot. Při této příležitosti měla být souborně projednána problematika sušení nátěrových hmot a účastníci se měli seznámit se současným stavem v oboru sušení nátěrových hmot a ve výrobě sušáren nátěrových hmot v ČSSR.

Aktivu se zúčastnilo kolem paděsáti odborníků z výzkumných ústavů, výrobních závodů i odběratelských kruhů. Bylo předneseno pět referátů, pokryvajících celou sledovanou problematiku, po každém referátu následovala samostatná diskuse. V úvodním referátu Ing. Pokorného z VÚ nátěrových hmot, Praha, „Nátě-

rové hmoty, jejich použití a technologické požadavky na jejich sušení“ byly přítomní seznámeni s vyráběnými nátěrovými hmotami a s jejich rozdělením dle požadavků na sušicí a vytvrzovací proces. Sušicí pochod by měl být vždy volen dle požadavků nátěrových hmot, nikoliv obráceně, má vždy vyhovovat nejvhodnějšímu technologickému postupu pro danou nátěrovou hmotu. Přednášející dále vytýčil některé zásady při sušení nátěrových hmot, jak všeobecně platné, tak i se zaměřením k daným typům NH, vymezil důležité pojmy. V závěru nabídl zájemcům spolupraci n. p. Barvy a laky při řešení komplexní technologie povrchových úprav.

V dalším referátu „Konvekční a radiační sušení nátěrových hmot“ shrnul Ing. Kolář z SVÚSS Běchovice u Prahy základní teoretické vztahy procesů probíhajících při sušení

nátěrových hmot a vytýčil hlavní rozdíly mezi konvekčním a radiačním sušením nátěrů. Podklady k projekci sušáren nátěrových hmot se získávají zkouškami. V SVÚSS je vybudována experimentální základna pro sušení nátěrových hmot, vybavená různými typy zkoušebních zařízení. Ing. Kolář popsal zkoušební zařízení pro konvekční sušení se sušicími komorami různých velikostí a tvarů, a radiační sušicí komoru s výmennými sálavými panely a uvedl příklady prováděných zkoušek a měření. Seznámil též přítomné se zářici vyráběnými v ČSSR a s možností jejich použití při sušení nátěrových hmot. V závěru se též zmínil o aplikaci výsledků v praxi pro skutečné provozní podmínky.

Přednáška Ing. Darvášiho z ŠDVÚ Bratislava se týkala „Sušení nátěrových hmot v dřevopřímyslu“. V dřevařském průmyslu je možno použít sušení konvekčního, radiačního, kombinace radiačního a konvekčního, a vytvárování elektronovým zářením. Bylo pojednáno o těchto způsobech sušení, jejich výhodách i nevýhodách. Zvláštní pozornost věnoval přednášející sušení infracerčným ohřevem a vytvárování nátěrů ultrafialovým zářením a elektronovým zářením, jako nejprogresivnější způsobům.

Dvě závěrečné přednášky patřily zástupcům výroboù sušáren nátěrů. Ing. Magál z n. p. Vzduchotechnika, Nové Mesto n. Váhom ve své přednášce „Sušárny se zabezpečením

proti výbuchu a požáru“ seznámil přítomné se směrnicemi pro projekční návrh a konstrukční řešení těchto sušáren (budou vydány jako norma) a v n. p. Vzduchotechnika vyráběnými konvekčními sušárnami nátěrů, s parním a elektrickým ohřevem.

V přednášce Ing. Policara z n. p. Kovofiniš, Ledeč n. Sázavou „Radiační sušárny nátěrových hmot, vyráběné v n. p. Kovofiniš“ získali účastníci aktivu přehled o vyrobených a vyráběných radiačních sušárnách nátěrů v tomto podniku. Větší rozšíření tohoto typu sušáren však brání skutečnost, že n. p. Kovofiniš dodává tyto sušárny pouze jako součást kompletních lakovén.

V závěru aktivity bylo konstatováno, že aktiv byl užitečný, projednal kompletně problematiku sušení nátěrových hmot. O aktuálnosti projednávaného problému svědčila i účast odborníků z různých oborů. Z diskuse vyplynul požadavek katalogizace nátěrových hmot z hlediska sušení, potřeba nových nátěrových hmot, eventuálně i nových sušicích způsobů. Je nutno zajistit výrobu vhodných sušáren, konvenčních a radiačních, rozdělení výrobních programů mezi n. p. Vzduchotechnika a n. p. Kovofiniš, navázat úzkou spolupráci. Doporučeno zabývat se i otázkou plastovacích linek. V současné době je nedostatek provozních podkladů o sušárnách nátěrů; i této otázce, tj. proměření vybraných a nových sušáren nátěrů, by měla být věnována pozornost.

Kolář

VHODNÉ PRACOVNÍ TEPLITOTY VODNÍCH TEPELNÝCH SÍTÍ

Vodní tepelné sítě se navrhují pro nejvyšší teplotu vody v přívodním potrubí 90 až 95 °C u tepelných sítí sekundárních a u sítí primárních pro nejvyšší teplotu obvykle 150 °C. Nejvyšší teplota vody ve vratařském potrubí má při správném seřízení a provozu teplovodních otopených soustav s topnými tělesy dosahovat u sítí sekundárních 70 až 65 °C a u sítí primárních rovněž 70 až 65 °C, jsou-li odběratelské předávací stanice vybaveny směšovacími ejektory, nebo až 80 °C při předávacích stanicích s výměníky tepla. Teplotu vody, vrácené z předávacích stanic do primární tepelné sítě, ovlivňuje ohřívání užitkové vody, a to v některých případech příznivě, v jiných nepříznivě.

Při nejvyšší potřebě tepla lze počítat s rozdílem teplot vody 20 až 30 °C, resp. 70 až 80 °C. Tento rozdíl teplot je neprímo úměrné množství proudící teplonosné vody a tím i průměr potrubí, jakož i spotřeba energie pro její dopravu. Na velikost průměru potrubí závisí pořizovací a provozní náklady tepelných sítí a je proto zcela oprávněná snaha průměr potrubí co nejvíce zmenšovat, především zvětšováním rozdílu teplot teplonosné vody.

Výše teploty vratařné vody závisí na druhu a způsobu provozu spotřebičů tepla, takže zvětšování rozdílu teplot lze dosáhnout prakticky jen zvyšováním teploty vody v přívodním potrubí, které je však spojeno se současným zvyšováním pracovního přetlaku tepelné sítě.

Přesáhne-li pracovní přetlak tlakovou únosnost spotřebičů tepla, je třeba vložit mezi tepelnou síť a spotřebiče tepla předávací stanici, jejíž pořizovací náklady a obsluha, popř. náklady na její automatizaci znatelně zmenšují a mohou až vyvážit úspory na pořizovacích nákladech tepelné sítě, získané zmenšováním průměru potrubí. Nejvhodnějším řešením je z tohoto hlediska zvyšování rozdílu teplot vody na úroveň, která dovolí přímé připojení spotřebičů tepla, zejména teplovodních otopených soustav s otopenými tělesy na tepelnou síť.

Toto řešení je možné, zvolí-li se nejvyšší teplota vody v přívodním potrubí 110 °C a ve vratařském potrubí 50 °C. V tomto případě zůstane velikost výhřevní plochy otopených těles stejná jako při obvyklých tepletách vody 90/70 až 95/65 °C, neboť střední teplota topných ploch je při těchto tepletách i při teplotách 110/50 °C stejná, tj. 80 °C. Rozdíl teplot vody v tepelné síti se však zvětší na 60 °C, tedy téměř na úroveň při tepletách 150/80 °C.

Vliv teploty vody na průměr tepelné sítě lze odvodit z těchto vztahů;

$$M = \frac{Q}{\Delta i} = \frac{\pi}{4} d^2 w \gamma \quad (1)$$

$$\Delta p = \frac{0,0826 \lambda L Q^2}{d^5 \gamma \Delta i^2} \quad (2)$$

kde Q je množství dopravovaného tepla; Δi — rozdíl entalpii vody v přívodném a vratném potrubí, který je číselně přibližně rovný rozdílu teplot vody: d — vnitřní průměr potrubí; w — rychlosť proudění teplonosné vody: γ — střední měrná tíha vody v přívodném a vratném potrubí: Δp — tlaková ztráta v přívodném a vratném potrubí: λ — součinitel hydraulického tření v potrubí: L — úhrnná délka potrubí přívodného a vratného, včetně rovnomořných délek místních odporů.

Při porovnávání průměru potrubí tepelné sítě o dané kapacitě a dispozici lze vycházet buď ze stejné rychlosti proudění nebo lépe ze stejné velikosti tlakových ztrát, přičemž lze považovat za konstantní i další veličiny, a to λ a L , ježto průměr potrubí závisí na jejich páté odmocnině, takže při jejich změně např. o 10 % až 20 % by se průměr potrubí změnil jen asi o 2 % až 3,5 %.

Výchozí vztahy mají tedy za těchto předpokladů tvar:

$$d_p = \sqrt[5]{\frac{\text{konst}}{\Delta i^2}} \quad (3)$$

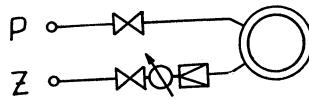
$$d_w = \sqrt[5]{\frac{\text{konst}}{\Delta i}} \quad (4)$$

a z těchto vztahů vyplývají tyto poměrné hodnoty:

Teplota vody °C v potrubí		Rozdíl entalpii Δi [kcal/kg]	Střední měrná tíha [kp/m ³]	Poměrná velikost průměru potrubí při	
přivodném	vratném			$\Delta p =$ = konst.	$w =$ = konst.
150	80	71,0	943,6	100	100
150	70	81,0	946,3	94,9	93,5
110	50	60,2	969,2	106,3	107,1
110	40	70,2	971,2	99,9	99,1
95	65	31,1	971,2	141,1	151,4
90	70	20,0	971,5	165,1	185,7

Průměry potrubí pro vodu o teplotách 110/50 °C jsou jen asi o 7 % větší než při teplotách 150/80 °C a asi stejně pro vodu o teplotách 110/40 °C, které by vyžadovaly asi o 7 % větší výhřevnou plochu otopných těles.

Při použití nejvyšší teploty vody 110 °C jsou spotřebiče, tj. otopné soustavy i tepelná síť „teplovodní“ a je možné jejich krajně jednoduché přímé spojení (obr. 1). Regulace chodu spotřebičů je rovněž velmi jednoduchá, ježto dostačí udržovat samočinným regulá-



Obr. 1. Přímé spojení otopné soustavy s tepelnou sítí.

torem, zpravidla kapalinovým, teplotu vratné vody, odtékající od spotřebičů, na stálé výši 50 °C, resp. 40 °C. Mění-li se ústředně teplota vody v přívodném potrubí podle potřeby tepla v závislosti na teplotě ovzduší, lze i měření spotřebovaného tepla zjednodušit, neboť je lze omezit na měření množství teplonosné vody, odebírané, resp. vrácené do tepelné sítě.

Toto výhodné řešení vodních tepelných sítí se používá v zahraničí, obvyklé je na příklad v Dánsku, v Československu je ve druhém termém období v provozu ve Zlivi v jižních Čechách.

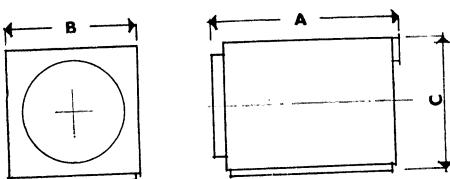
Mikula

ZAHRANIČNÍ OCELOVÉ KOTLE V ČSSR

Výběr ocelových kotlů v ČSSR byl v poslední době obohacen o dva zahraniční typy, které si zasluhují naši pozornost.

Předeším je to *ocelový kotel OMNIMAT OW*, vyráběný n. p. ČKD Dukla v licenci Buderus — Omnical. Je to teplovodní kotel s přetlakovým topeništěm, konstruovaným na spalování olejů nebo plynu. Hořák je umístěn v předních oboustranně otevíratelných dveřích s dvouvrstvovou izolací. Válcový tvar kotlového tělesa je pláštován do hranolu 70 mm izolací s oplechováním. Kotel je blokové konstrukce na tuhému rámu, což umožňuje jeho transport jednoduchými prostředky (obr. 1 a 2).

Druhým ocelovým kotleem zcela nové koncepcie je kotel *VIESSMANN — TURBOMAT L*. Liší se od původního kotle Viessmann

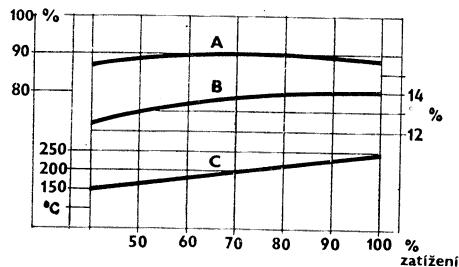


Obr. 1. Základní údaje teplovodního kotle ČKD Dukla — BÜDERUS

Základní údaje teplovodního kotla ČKD Dukla-Buderus OW

Výkon	[GeV/h]	0,25	0,32	0,40	0,50	0,65	0,80	1,0	1,20	1,40	1,60	1,80	2,0	2,50	3,0
Délka A [mm]		1 470	1 570	1 770	1 970	2 070	2 270	2 120	2 420	2 770	2 970	3 075	3 275	3 675	4 025
Šířka B [mm]		1 140	1 140	1 340	1 340	1 490	1 490	1 640	1 640	1 890	1 890	1 990	1 990	2 290	2 290
Výška C [mm]		1 240	1 240	1 440	1 440	1 590	1 590	1 740	1 740	2 030	2 030	2 130	2 130	2 430	2 430
Provozní hmotnost [t]		2,3	2,7	3,8	4,2	4,6	5,2	5,8	6,6	8,7	9,4	10,3	11,3	15,5	17,6

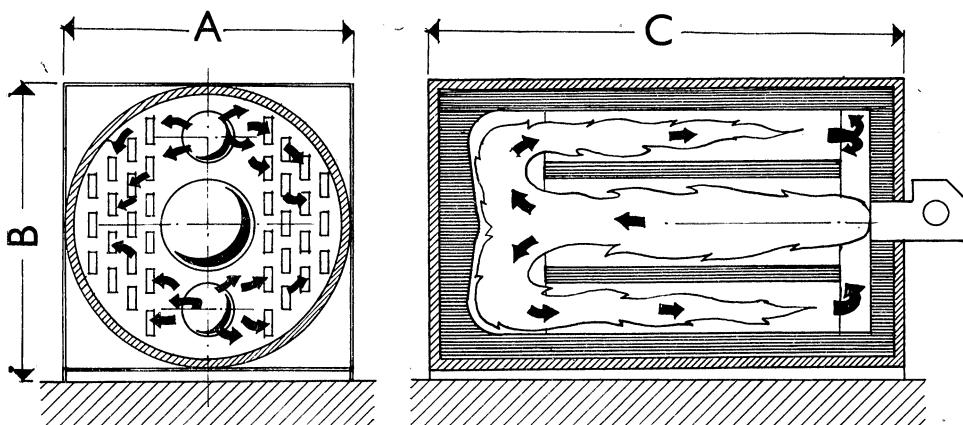
Turbomat, který byl vystavován na Pragathermu 70, zcela novým konstrukčním uspořádáním. Tato konstrukce má základ v zcela novém uspořádání vedení plamene, jehož princip je patrný z obr. 3. Plamen přechází z válcové spalovací komory do kruhových kanálů umístěných nad a pod spalovačí komorou. Plamen má možnost se plně a stejnoměrně rozvinout, spaliny se nevrací do spalovací komory a spalování je dokonalejší. Umístění kruhových kanálů pod a nad spalovací komorou umožní také rovnoměrnější předávání tepla v horní i dolní části kotle. Novým konstrukčním prvkem jsou i podélné šterbinové tahy, procházející celou délku kotle v plošném profilu pravé i levé strany tělesa kotle. Svým uspořádáním přispívají k rovnoměrnému a účin-

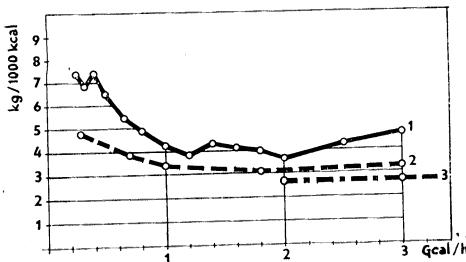


Obr. 2. Účinnost kotle OW OMNIMAT v závislosti na obsahu CO₂ v kouřových plynech a teplotě spalin při různém zatížení (A — křivka účinnosti, B — křivka obsahu CO₂, C — křivka teplot spalin).

Obr. 3. Základní údaje teplovodního kotla Viessmann Turbomat — L

Výkon; Dolní hranice [kcal/h]	1 600 000	2 400 000	3 600 000	5 200 000	6 800 000
Horní hranice [kcal/h]	2 000 000	3 000 000	6 500 000	6 500 000	8 000 000
Rozměry; Šířka A [mm]	1 762	2 064	2 366	2 750	3 000
Výška B [mm]	2 042	2 344	2 646	3 030	3 280
Délka C [mm]	3 290	3 912	4 497	5 283	6 214
Hmotnost [kg]	5 150	7 798	11 930	17 956	21 235





Obr. 4. Měrná hmota kotle na jednotku výkonu (1 — kotel OMNIMAT OW, 2 — kotel TURBOMAT — L., 3 — kotel TURBOMAT — L.).

nemu předávání tepla spalin topnému médiu. Předávání tepla se zvyšuje vkládáním vřívivých vložek. Kotel je nabízen prostřednictvím naší PZO Zenit.

Srovnání základních ukazatelů obou uvedených kotlů je provedeno na obr. 4 a 5.



Obr. 5. Měrný obestavěný prostor kotle na jednotku výkonu. (1 — kotel OMNIMAT OW, 2 — kotel TURBOMAT — L., 3 — kotel TURBOMAT — L.).

Protože kotel Turbomat L nepokrývá svými výkony celou řadu výkonů kotle Omnimat OW, jsou srovnávání doplněna o ukazatele kotle Turbomat původní konstrukce.

Fridrich

ZPRÁVA O II. SJEZDU ČVTS — KOMITÉTU TECHNIKY PROSTŘEDÍ

Dne 21. června 1972 se konal v Praze v Ústředním kulturním domě železničářů „Hajnovka“ II. sjezd ČVTS — komitétu techniky prostředí. Sjezdu se zúčastnilo 62 delegátů a hostů. Delegaci rady ČVTS vedl Ing. Fibiger. Za Komitét SVTS pro techniku prostředí se sjezdu zúčastnil s. Šířner.

Sjezd zahájil a jednání řídil vědecký tajemník komitétu Ing. B. Jelen. V krátkém zahajovacím projevu vyzdvíhl zejména postoj naší organizace v krizových letech 1968—69, kdy pevně stála na pozici jednotné České vědeckotechnické společnosti. Po volbě pracovního předsednictva a komisi přednesl předseda ÚV komitétu doc. L. Oppl zprávu o činnosti v uplynulém období, tj. od I. sjezdu v r. 1969. V části organizační se nejprve zmínil o změnách ve složení ÚV provedených v r. 1970 a výměně tajemníka komitétu v r. 1971. Vyzdvíhl význam uzavření dohody o spolupráci s Čs. vzduchotechnickými závody a vytvoření federálního výboru českého a slovenského komitétu v r. 1969, jehož pořaďovačem je od října 1971 Čs. výbor pro techniku prostředí a bezpečnost práce. Ve zprávě o odborné činnosti podal přehled konferencí s mezinárodní účastí, kterých bylo 5 i konference národních, jejichž téma vesměs vycházela z naléhavých úkolů rozvoje našeho národního hospodářství a sloužila k podpoře stěžejních programů státní technické politiky. Byl zdůrazněn význam každoročně ve spolupráci s agenturou Made in publicity pořádané mezinárodní výstavy z oboru vytápění, větrání a klimatizace „Pragotherm“. Činnost komitétu je silně zaměřena na zvyšování odborné úrovně členů. Na tomto úseku bylo vykonáno velké množství práce pořádáním seminářů, kursů, včetně postgraduálních, a Technických úterků,

které jsou velmi oblíbené, vyznačující se vysokým počtem účastníků a zajišťují stálý úzký kontakt odborných skupin komitétu s členy.

Odborné a politické výchovné členů slouží dále ediční činnost, představovaná v prvé řadě časopisem ZVT, jehož redakční rada uskutečnila v r. 1971 dotazníkovou akci jako podklad pro správné zaměření časopisu. Ke konferencím i k některým dalším akcím se vydávají sborníky. Úspěšně se v poslední době rozvíjí ediční řada nazvaná Sešity projektanta.

Další část referátu byla věnována politickovýchovné činnosti. K 50. výročí KSČ byl uzavřen socialistický závazek obsahující 5 konkrétních úkolů zaměřených k zhospodářnění a racionalizaci činnosti VTS, lepšímu využití závěrů akcí a zvyšování kvalifikace formou postgraduálního studia. Závazek byl v celém rozsahu splněn. Komitét se zabýval výsledky XIV. sjezdu KSČ a promítal je do své činnosti. Členové komitétu se aktivně podíleli na přípravě voleb v r. 1971. Velká pozornost byla věnována popularizaci činnosti VTS mezi mládeží. Komitét se zapojil do oslav stoletého výročí čs. vzduchotechniky — 100 let podniku JANKA RADOTÍN.

Cást referátu o zahraničních stycích byla zpracována Ing. Kopřivou a podávala přehled o naší účasti na zahraničních akcích i o účasti cizích odborníků u nás. Vyzvednutá byla iniciativa komitétu v koordinaci akcí se sesterskými společnostmi v ZST.

V referátu bylo dále pojednáno o nedostatcích v činnosti komitétu a naznačeny cesty k jejich odstranění.

Poslední část referátu se zabývala úkoly pro příští období. Tyto úkoly vyplývají ze Směrnic XIV. sjezdu KSČ k 5. pětiletému

plánu rozvoje národního hospodářství na léta 1971—75. Komitét se zaměří na hlavní směry dalšího rozvoje oborů s cílem poskytovat politickým a státním orgánům na všech úrovních odborná stanoviska formou studií, závěrů z odborných akcí, oponentur apod. Odborně bude pomáhat závodům, institucím a rezortům. Jedním z hlavních úkolů bude zvyšování odborné úrovně členů. Nebude zapomenuto ani na vztahy společenské.

Zprávu o hospodaření přednesl Ing. Ptáček.

Po téctohu referátech následovala diskuse, v níž vystoupilo celkem 17 diskutujících, kteří jednak uvedli náměty pro další práci komitétu, jednak doplnili hlavní referát delšími informacemi o práci krajských výborů komitétu a odborných skupin.

Po uzavření diskuse byly předneseny zprávy mandátové a volební komise a provedeny volby členů a náhradníků nového ÚV komitétu a revizní komise a volby delegátů na II. sjezd ČVTS.

V další části sjezdu byla předána čestná uznání komitétu 10 funkcionářům komitétu a pracovníci sekretariátu s. Podstawkové. Zdůvodnění vyznamenání přednesl doc. Oppl, který spolu se zástupcem rady ČVTS pak čestná uznání předal. Jméno vyznamenaných podkroval doc. Chyský.

Návrh na usnesení přednesl Ing. Strach.

Oppl

Po doplnění byl návrh usnesení sjezdem schválen.

Závěr sjezdu provedl doc. Oppl, který vyzdvíhl vysokou společenskou angažovanost funkcionářů VTS a význam jejich dobrovolné práce pro naši společnost. Poděkoval účastníkům sjezdu, všem funkcionářům za jejich činnost a radě ČVTS i ÚR ČSVTS za vytváření příznivých podmínek pro rozvoj oboru technika prostředí v rámci VTS.

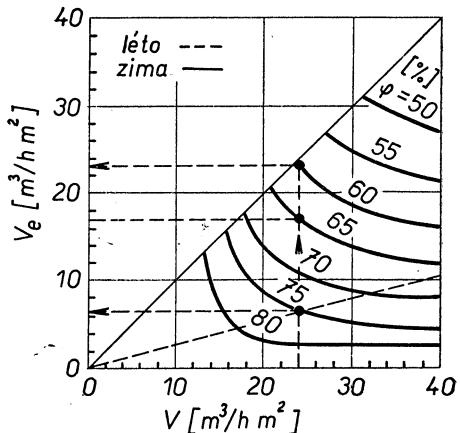
Po ukončení sjezdu se konala ustavující schůze nového ÚV, kterou řídil Ing. Fibiger. Předsedou ÚV byl opět zvolen doc. L. Oppl, místopředsedou doc. J. Valchář, vědeckým tajemníkem Ing. B. Jelen, tajemníkem Ing. J. Vlček, hospodářem Ing. R. Ptáček a referentem pro zahraniční styky Ing. M. Kopřiva. Dále bylo zvoleno dalších 7 členů předsednictva jako zástupci odborných skupin. Jsou to: doc. J. Chyský (OS větrání a klimatizace), doc. K. Labouka (OS vytápění), Ing. L. Strach (OS sušení), Dr. J. Němec (OS hluk a akustika prostředí), Ing. P. Weigl (OS zdravotní a průmyslové instalace), doc. J. Smolík (OS čistota ovzduší a prašná technika) a MUDr. A. Krtíková (OS osvětlení). Dále se konala ustavující schůze revizní komise, která zvolila za předsedu Ing. V. Bašuse.

VĚTRACÍ ZAŘÍZENÍ PRO HALY PLOVÁREN

G. Thomann, Gesundheits-Ingenieur 92 (1971) č. 9, str. 263—265.

Článek obsahuje hlediska, která nutno vzít v úvahu při plánování plováren, výpočtu průtoku vzduchu a stanovení podílu vzduchu venkovního. Učelem větrání hal plováren je nejen vytvořit příjemná vnitřní klíma, ale i zabránit kondenzaci vodních par na povrchu obvodového pláště haly v zimě a odvedení vodní páry odpárující se z bazénu a mokrých ploch. Při projekci se uvažuje teplota vzduchu v hale 26—28 °C, teplota vody o 2—3 °C nižší. Horní hranice relativní vlhkosti v hale by měla být asi 75 % a rychlosť vzduchu by neměla překročit 0,2 až 0,3 m/s. Tepelné ztráty haly se kryjí asi z 50 % otopnými plochami (radiátory, konvektory, vytápěné lavice, podlahy a stropy), zbytek teplovzdušné. Vzduch se přivádí pod okenními plochami a fouká podél skel nahoru nebo do mezery mezi skly. Výstupní rychlosti nemají být vyšší než 6 m/s. Jsou-li v hale tribuny, přivádí se vzduch rovněž do hlediště. Odvodu vzduchu se provádí nad bazénem. Výměna vzduchu V bývá 20—30 m^3/h na 1 m^2 hladiny a mokrých ploch. Podíl čerstvého vzduchu V_e se stanoví podle diagramu na obr. 1 v závislosti na volené relativní vlhkosti vzduchu a nemá klesnout pod 8 až 10 $m^3/h m^2$. Teplota přiváděného vzduchu při vytápění se volí 40 až 45 °C.

Zařízení se opatřuje automatickou regulací teploty a vlhkosti v hale. Přívod topného média do ohřívače se řídí termostatem z haly a omezo-



Obr. 1. Stanovení podílu čerstvého vzduchu V_e v závislosti na určené výměně vzduchu V a relativní vlhkosti vzduchu φ .

vacím termostatem v přívodním potrubí nastaveným na 25 °C. Hygrostat v hale ovládá klapky čerstvého, oběhového a odpadního vzduchu.

Oppl

USNESENÍ II. SJEZDU ČVTS — KOMITÉTU TECHNIKY PROSTŘEDÍ

Sjezd ČVTS — komitétu techniky prostředí, který se konal dne 21. 6. 1972 v Praze, projednal dosavadní činnost komitétu a konstatoval, že vytvořením komitétu v roce 1969 z bývalé komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku vznikly příznivé podmínky pro rozvoj odborné a politicko-výchovné činnosti v oboru techniky prostředí v rámci ČVTS. V uplynulém tříletém období se úspěšně rozvíjela práce odborných skupin, z nichž některé iniciativně zavádely 'nové formy činnosti a podařilo se jim zvýšit zájem členů i nečlenů VTS o pořáданí akce. Značný vzestup činnosti zaznamenaly krajské organizace komitétu, které dnes pracují ve všech krajích ČSR a v hlavním městě Praze.

Účastníci sjezdu se shodují v názoru, že nebývalý rozvoj techniky, zvláště průmyslu a dopravy, v období technické revoluce vyžaduje, aby problematiku uchování a ochrany životního prostředí se dnes zabýval každý průmyslově vyspělý stát. V socialistickém státě jsou pro to zvláště příznivé podmínky, neboť uvedená problematika se řeší přímo v plánech národního hospodářského a sociálního rozvoje. Sjezd konstatuje, že ve VTS jsou dnes vytvořeny příznivé podmínky pro rozvoj činnosti v oblasti životního a pracovního prostředí a že této činnosti věnuje jak Rada ČVTS, tak i Ústřední rada ČSVTS pozornost a potřebnou podporu.

Sjezd uvítal vytvoření Čs. výboru pro techniku prostředí a bezpečnost práce, jako federálního orgánu zajišťujícího styk a koordinaci činnosti s komitétem pro techniku prostředí SVTS a s komisemi Rady ČVTS a Rady SVTS pro bezpečnost a hygienu práce. Sjezd rovněž vítá vytvoření samostatné komise pro bezpečnost a hygienu práce při Radě ČVTS z dosavadní odborné skupiny komitétu techniky prostředí.

Sjezd schvaluje:

- Zprávu o činnosti ČVTS — komitétu techniky prostředí v období 1969 až 1972 přednesenou předsedou komitétu.
- Zprávu o hospodaření v uplynulém období přednesenou hospodářem komitétu.

Sjezd ukládá:

A. Všem orgánům komitétu:

1. Zaměřit svoji činnost v dalším období na podporu úkolů vyplývajících ze Směrnice XIV. sjezdu KSČ k 5. pětiletému plánu rozvoje národního hospodářství na léta 1971/1975 a na podporu zabezpečování stěžejních programů státní technické politiky.
2. Věnovat pozornost komplexní socialistické racionalizaci, jejímž jedním z úkolů je zlepšování pracovního prostředí a vytváření podmínek pro zdravou a bezpečnou práci.
3. Spolupracovat na všech úrovních s organizacemi komise Rady ČVTS pro bezpečnost a hygienu práce.

4. Vytvářet základnu pro spolupráci se všemi odbornými orgány VTS zainteresovanými na oborech techniky prostředí a s Domy techniky VTS a přispívat tak k výměně zkušeností a koordinaci prací prováděných v různých odvětvích národního hospodářství.
5. Poskytovat odbornou pomoc v oborech techniky prostředí závodům, institucím a jiným organizacím a podporovat zlepšovatelské hnutí.
6. Pečovat o zvyšování odborné úrovně členů ČVTS i ostatních pracovníků.
7. Dále zvyšovat počet členů ČVTS a zájemců o práci komitétu.

B. Ústřednímu výboru komitétu:

1. Prohloubit spolupráci s krajskými organizacemi a přispět k oboustranně zlepšené informovanosti.
2. Spolupracovat s komitétem SVTS pro techniku prostředí, zejména při přípravě celostátních akcí a akcí s mezinárodní účastí a podporovat činnost Čs. výboru pro techniku prostředí a bezpečnost práce.
3. Rozvíjet styky se sesterskými organizacemi ZST a usilovat o koordinaci akcí s mezinárodní účastí.
4. Rozvíjet dále spolupráci s Čs. vzduchotechnickými závody v duchu uzavřené dohody.
5. Dále zlepšovat organizátorskou práci, aby se racionálně využívalo práce volených funkcionářů i sekretariátu a aby mohly být plněny úkoly v požadovaných termínech.
6. Zajišťovat i nadále vydávání časopisu Zdravotní technika a vzduchotechnika, jako celostátního odborného časopisu všech specializací odborných skupin spadajících do techniky prostředí.
7. Shromáždit a zpracovat připomínky k návrhu nových stanov z rám zájemců o obor techniky prostředí a závěry postoupit Radě ČVTS.

C. Krajským výborům komitétu pro techniku prostředí:

1. Zaměřit svoji činnost na potřeby kraje a poskytovat stanoviska k odborným problémům politickým orgánům kraje a orgánům lidosprávy.
2. Vytvářet nové závodní pobočky a odborné skupiny.

D. Odborným skupinám:

1. Přispívat k určování hlavních směrů rozvoje v jednotlivých oborech.
2. Zajistit spolupráci a vzdálenou informovanost OS při UV a krajských OS.
3. Věnovat pozornost všem zájemcům o příslušný obor po stránce odborné, politicko-výchovné i společenské.

Oppl

PŘEHLED NOREM VYDANÝCH V DRUHÉM POLOLETÍ 1971 - 1. ČÁST

Oborové normy generálního ředitelství CHEPOS, Závodů chemického a potravinářského strojírenství, Brno jsou označeny zkráceně jen CHEPOS; normy generálního ředitelství SIGMA, Závodů na výrobu čerpacích zařízení a armatur, Olomouc, jsou označeny zkráceně jen SIGMA.

ČSN 11 0001 — Čerpadla. Veličiny, jednotky a značky v čerpací technice.

Základní názvy veličin, jejich jednotky a značky v české a slovenské řeči. Platí od 1. 4. 1972.

ON 11 0003 — Označování strojních čerpadel.

Vyhľásení zmény a z ríjna 1971 pro článek 13. Platí od 1. 12. 1971.

ON 11 0077 — Úprava čerpadel.

Vyhľásení zmény b z ríjna 1971 pro články 21 a 50. Platí od 1. 12. 1971.

ON 13 0661 — Potrubí. Věšáky příchytkové.

ON 13 0662 — Potrubí. Věšáky příchytkové zesílené.

Oborové normy SIGMA. Nahrazují ON téhož čísla ze 6. 12. 1965. Platí od 1. 10. 1971.

ON 13 0790 — Závěsy potrubní.

Vyhľásení zmény a z srpna 1971 pro tab. č. 1. Platí od 1. 9. 1971.

ON 13 0851 — Potrubí. Stojany kotevní do Js 100.

ON 13 0852 — Potrubí. Stojany kotevní Js 125 až Js 500.

Oborové normy SIGMA. Nahrazují ON téhož čísla z 24. 12. 1965. Platí od 1. 10. 1971.

ON 13 0911 — Potrubí. Výložníky.

ON 13 0912 — Potrubí. Výložníky s podpěrou k zabetonování.

ON 13 0913 — Potrubí. Výložníky s podpěrou k přišroubování.

ON 13 0914 — Potrubí. Výložníky s podpěrou pro zakotvení.

ON 13 0916 — Potrubí. Výložníky pro kotevní stojany.

Oborové normy SIGMA. Nahrazují ON téhož čísla. Platí od 1. 11. 1971.

ON 13 1620 — Lisované oblovinky z hliníku Jt 1.

Vyhľásení zmény a z srpna 1971 pro opravu diagramu na str. 2.

ON 13 1625, -26, -27, -28, -29 Svařované oblovinky R ≈ Js z hliníku a jeho slitin Jt 1, Jt 2, 5, Jt 6, Jt 10, Jt 16. Vyhľásení zmény a ze srpna 1971 pro obrázek. Platí od 1. 9. 1971.

ČSN 13 2001 — Litinové tlakové trouby a tvarovky. Technické dodaci předpisy.

Vyhľásení zmény d z listopadu 1971 pro čl. 24. Platí od 1. 2. 1972.

ON 13 2276 — Tvarovky T 45°, 60° a 90° svařované pro Jt 25.

Vyhľásení zmény a ze srpna 1971 pro opravu údaje z 1. 6. 1969 na 1. 6. 1970.

ON 13 2277 — Tvarovky T 45°, 70° a 90° svařované s přírubových trubek s dvojitým lemem a točitelnými přírubami se stejnými a nestejnými hrdy pro Jt 10 a Jt 16. Vyhľásení zmény a ze srpna 1971 pro opravu údaje T 70° na 60°.

ČSN 13 2311 — Potrubí. Trubková hrada slepá — Jt 40 až Jt 250.

Stanoví základní rozměry. Platí od 1. 1. 1972.

ČSN 13 2606 — Potrubí. Svařované oblovinky lisované z plechu. Technické dodaci předpisy.

Stanoví základní rozměry. Platí od 1. 1. 1972.

ČSN 13 2690 — Svařované oblovinky lisované z plechu Jt 6 až Jt 40.

Obsahuje technické dodaci předpisy a základní rozměry. Platí od 1. 1. 1972.

ČSN 13 2690 — Svařované oblovinky lisované z plechu Jt 6 až Jt 40.

Vyhľásení zmény a z prosince 1971 pro opravu v článku 3.

ON 13 2715 — Potrubí. Vlnové kompenzátory. Technické dodaci předpisy. Oborová norma CHEPOS. Nahrazuje ON téhož čísla ze 17. 2. 1969. Platí od 1. 3. 1972,

ON 13 2770 — Potrubí. Vlnové kompenzátory osové Jt 6 až Jt 25.

Oborová norma CHEPOS. Nahrazuje ON 13 2770 až ON 13 2772 ze 17. 2. 1969.

Platí od 1. 3. 1972.

ON 13 2773 — Potrubí. Vlnové kompenzátory jednokloubové Jt 6 a Jt 25.

Oborová norma CHEPOS. Nahrazuje ON 13 2773 až ON 13 2775 ze 17. 2. 1969.

Platí od 1. 3. 1972.

ČSN 13 3050 — Přivařovací potrubní armatury. Všeobecná ustanovení. Návrh.

K praktickému ověření do 30. 6. 1972.

ČSN 13 3051 — Stavební délky přivařovacích potrubních armatur. Návrh.

K praktickému ověření do 30. 6. 1972.

ČSN 13 3080 — Obloky potrubních armatur.

Vyhľásení zmény a ze září 1971 pro článek 41. Platí od 1. 12. 1971.

ON 13 3104 — Potrubní armatury průmyslové. Ruční kola a řetězové pohony. Technické dodaci předpisy.

ON 13 3110 — Potrubní armatury průmyslové. Ruční kola s jehlancovou dírou.

ON 13 3111 — Potrubní armatury průmyslové. Ruční kola s válcovou dírou.

ON 13 3112 — Potrubní armatury průmyslové. Ruční kola se štyřhrannou dírou.

Oborové normy SIGMA. nahrazují ON téhož čísla z 25. 4. 1962. Platí od 1. 11. 1971.

Salzer

LITERATURA

Épületgépészeti, 21 (1972), č. 1

- Melegvíz fűtőberendezések korrozióvédelme (Protikorozívna ochrana zariadení teplovodného vykurovania) — Dr. J. Menyhárt, G. Homonnay, 2—6.
- Légtéchnikai zsaluk lineáris állítása II. rész (Lineárne nastavene vzduchotechnických žaluzií) — L. Pech, 6—12.
- Könnyüszerkezetes tornacsarnokok légtéchnikai modellvizsgálata (Modelové sledovanie vzduchotechnických zariadení telocviční s lakovou stavebnou konštrukciou) — Cs. Részeght, 12—17.
- Sugárzó fűtés polietilén csövel (Sálavé vykurovanie s polyetylénovými rúrami) — K. Bíró a kol., 18—22.
- Gázst szálító és felhasználó berendezések tömörteleiségenek mérése (Meranie netesnosti zariadení na dopravu plynu a plynových spotrebičov) — K. Somhegyi, 26—30.
- Csurgatott vízfilmes, nagy sebességű légi-mosó a levegő hűtésére (Vysokorychlostná práčky vzduchu s vodným filmom pre chladenie vzduchu) — M. Hofmann, 30—35.
- Higroszkópus anyagok tárolónak gazdaságos légfűtése (Hospodárne teplovzdušné vykurovanie skladov na hygroskopické materiály) — E. Singhoffer, 36—37.

Épületgépészeti, 21 (1972), č. 2

- Korszerű épületszerelvények (Moderné inštalačné prvky) — I. Völgyes, 49—56.
- ÉTE diplomaterv pályázat, 1971 (Súťaž diplomových prác ETE 1971) — C. Meszléry, 57—61.
- Légréteges falszerkezetek höátbocsátása — (Tepelný tok stenou so vzduchovými vrstvami) — K. Hamvay, 62—65.
- Elögyártott, -vasbeton köppennyel szigetelt fűtőcsövek (Prefabrikované izolované rúry so železobetonovým pláštom) — I. Markó, 65—67.
- Olajtüzelésű kazánberendezés családiházak fűtéseré és melegvíz szolgáltatására. (Olejové spalovacie zariadenie pre kotly na vykurovanie a prípravu TUV v rodinných domoch) — G. Sallai, G. Borbél, 67—71.
- Melegvízfűtés csöméretezése könyvelő automatával - (Dimenzovanie rúrovodov teplovodného vykurovania pomocou učtovníckeho počítačeho stroja) — Z. Horváth, 72—77.
- Átfolyós rendszerű melegvíztermelő (Priečiný ohrievač teplej vody) — G. Sallay, 78—83.
- Égéstermekel vezetésnélküli gázfogyasztó készülékek üzeme természetes és mesterséges szellőztetés mellett, II. rész (Prevádzka plynových spotrebičov bez odvodu spalín pri prirodzenom a umelom vetraní, II. časť) — C. Meszléry, 84—88.

Gesundheits-Ingenieur 93 (1972) č. 4,

- Müll- und Abfallverbrennung in Krankenhäusern (Spalování odpadků v nemocnicích) — Upmalis A., 97—101.
- Über die Erfassung gasförmiger Schadstoffe bei steinkohlegefeuerten Einzelöfen (O zachycování plynných znečištění u kamen spalujících kamenné uhlí) — Baum F., Giebel J., Brell H., 102—108.
- Die raumklimatischen Verhältnisse in amerikanischen Open-Space-Schulen (Klimatické poměry v amerických školách) — Törne M. von, 108—112.
- Untersuchungen über die Wahrnehmungsschwelle des Menschen bei einwirkenden mechanischen Schwingungen (Výzkum prahu vnímání člověka při působících mechanických kmitech) — Splittergerber H., 113—118.

Heating, piping and air conditioning 44 (1972), č. 3

- Air system design for underground power plant (Návrh vzduchotechniky pro podzemní elektrárnu) — Duncan J., 73—77.
- Structure, services mated in new high rise (Struktura a vnitřní vybavení nové výškové budovy) — 78—82.
- Multiplane pipe stress analysis (Rozbor prostorového namáhání potrubí) — Bertin D., 86—87.
- Axial fans solve school noise problem (Axialní ventilátory řeší problém hluku ve škole) — Knecht J. E. 88—91.
- How to size throttling orifices for pipes, ducts (Jak dimenzovat škrticí clonky do potrubí) — Agnon S., 97—98.
- Nomograph sizes throttling orifices for pipes and ducts (Nomogram pro navrhování škrticích cloniek do potrubí) — Agnon S., 101—102.
- How to design fume hoods, exhaust systems for research labs (Jak navrhovať sačí nástavce a odsávací systémy pro výzkumné laboratoře) — Heider S. A., 103—112.

Heating, piping and air conditioning 44 (1972), č. 4

- Ventilation design for electrostatic spray painting (Návrh větrání pro elektrostatické stříkání barev) — Salsburg J. F., 94—96.
- Thermal environmental; problem or answer in school renovations? (Tepelné podmínky; problém nebo vyřešení v rekonstrukci škol?) — Smith N., 97—99.
- Heat recovery devices for air conditioning (Zařízení pro získání odpadního tepla pro klimatizaci) — Fergus R. K., 100—102.
- Multiplane pipe stress analysis (Rozbor

prostorového namáhání potrubí) — *Bertin D.*, 109—112.

— Rooftop boiler plants (Nástřešní kotelny) — *Field A. A.*, 121—123.

Heizung, Lüftung, Haustechnik 23 (1972) č. 3

— Wirkung des durch die Schwerkraft hervorgerufenen Druckes bei Pumpenwarmwasserheizungen (Působení tlaku vyvolaného samotíži u horkovodního vytápění s čerpadly) — *Makara G.*, 72—77.

— Theorien zur Bedarfsermittlung und Verfahren zur Leistungskennzeichnung von Brauchwasser — Erwärmern (Teorie ke stanovení spotřeby a způsobu znázornění výkonu ohříváčů užitkové vody) — *Dittrich A., Linneberger B., Wegener W.*, 78—84.

— Ölnebelabscheidung aus Umluft mit Elektrofiltern (Odlučování olejové mlhy elektrickými odlučovači) — 84.

— Erfahrungen mit dem Goldager-Verfahren in Brauchwasserversorgungsanlagen (Zkušenosti s metodou Goldagera v zásobování užitkovou vodou) — *Burgmann G., Friebe W., Welbers K.*, 85—87.

— Kombinierte Wärmeversorgung im Krankenhaus (Kombinované zásobování teplem v nemocnici) — *Mengling A.*, 88—91,

— Belastungsgrad der Pumpenwarmwasserheizung in Abhängigkeit von der Außentemperatur (Stupeň zatížení horkovodního vytápění s čerpadly v závislosti na vnější teplotě) — *Walter U.*, 92—94.

Heizung, Lüftung, Haustechnik 23 (1972), č. 4

— Wärmegewinnung aus der Fortluft von klimatisierten Gebäuden (Tepelný zisk z oddadního vzduchu klimatizovaných budov) — *Fox U.*, 104—106.

— Klein-Computer für die Kanalnetzberechnung von Lüftungs- und Klimaanlagen (Malý počítač pro výpočet potrubních sítí pro větrání a klimatizaci) — *Schedwill H.*, 107—111.

— Bakteriengefahr und Wetterföhligkeit bei Klimaanlagen (Nebezpečí bakterií a citlivost na počasí u klimatizačních zařízení) — III.

— Leuchten als Störkörper im Luftstrom (Svítidla jako rušivá tělesa v proudu vzduchu) — *Söllner G., Klinkenberg K.*, 113—116.

— Immer mehr Verwaltungsgebäude mit Klimaanlagen (Stále více správních budov s klimatizací) — 116.

— Einfluss der Beschattung auf die Gebäudekühllast (Vliv stínění na chladicí zátěž budovy) — *Güttler G.*

— Theorie der Volumstrommessung in Rohren mit Rechteck Querschnitt (Teorie měření objemu v potrubí pravoúhlého průřezu) — *Krüger W.*, 121—123.

— Wirkung des durch die Schwerkraft hervorgerufenen Druckes bei Pumpenwarmwasserheizungen (Působení tlaku vyvolaného samotíži u horkovodního vytápění s čerpadly) — *Makara G.*, 124—127.

— Ermittlung des Heizleistungsbedarfs elektrisch beheizter Freischwimmbäder (Stanovení spotřeby tepla elektricky vytápěných volných lázní) — 127.

— Kosten für das Ablesen der Wärmesesser und für die Feststellung der Heizkostenabrechnung (Náklady na odečítání měřičů tepla a pro stanovení nákladů na vytápění) — 128.

Luft und Kältetechnik 8 (1972), č. 1

— Zur lüftungstechnischen Konzeption innenliegender Wohnungsküchen (Vzduchotechnická koncepce kuchyní ležících uvnitř) — *Petzold K., Kunze W., Löber H.*, 3—8.

— Zum Stand der Lüftung von Küchen und Bädern im Wohnungsbau (Stav větrání kuchyní a koupelen v bytech) — *Fischer O. E.*, 8—14.

— Einfluss des Absorptionsvermögens der Gebäudeoberflächen auf das baulimatische Verhalten der Gebäude (Vliv absorbovatnosti povrchu budov na klimatické chování budovy) — *Roloff J.*, 15—20.

— Optimaler Wärmeschutz bei Wohnbauten (Optimální ochrana před teplem u bytových staveb) — *Kunze W.*, 20—22.

— Berechnungsverfahren von Sprühkammern (Metoda výpočtu vzduchové pračky) — *Häussler W., Petz F.*, 23—27.

— Wissensspeicher für Klimageräte in Sektionsbauweise (Paměti počítače pro stavebnicové klimatizační zařízení) — *Wohllebe G.*, 39—43.

— Die Luft- und Kältetechnik auf der Budapester Internationalen Messe 1971 (Vzduchotechnika a chladicí technika na mezinárodním budapeštském veletrhu 1971) — 47—49.

Luft und Kältetechnik 8 (1972), č. 2

— Untersuchungen des Wärme- und Feuchtigkeitsaustauschs in Sprühkammern (Výzkumy výměny tepla a hmoty v pračkách) — *Susmaniwitsch L. M.*, 59—64.

— Aufnahme von Feuchtigkeitsprofilen in Rieselfilmbefeuchtern mit einem automatischen Taupunktmessgerät (Snímek vlhkostních profilů ve velkém zvlhčovači filmů s automatickým měřením rosného bodu) — *Plichta J., Michler P.*, 64—68.

— Ein Rotationszerstäuber zur Luftbefeuhtung (Rotační zvlhčovač vzduchu) — *Lippold D., Voigt J.*, 69—72.

— Maximale Wärmezufuhr bei verdampfenden Zwei-Phasen-Rohrströmungen (Maximální přívod tepla při odpařování dvoufázových proudů v potrubí) — *Richter H.*, 73—77.

— Berechnung von Kanälen zur gleichmäßigen Luftverteilung (Výpočet potrubí k rovnoměrnému rozdělení vzduchu) — *Šepelev I. A., Vasiljeva L. S., Stepanjan V. M.*, 86—87.

— Die Niederdruck-Klimaanlagen des Hotels „Duna Intercontinental“ in Budapest (Nízkotlaké klimatizační zařízení hotelu „Duna Intercontinental“ v Budapešti) — *Nyerges T., Meszlényi C.*, 94—98.

Lux č. 66 février 1972

- Assemblée générale (Generální zasedání AFE 3. 12. 1971 — zpráva) — 16—33.
- Éclairage et psychisme (Osvětlení a psychika) — *Lemaigre-Voreaux P.*, 34—35.
- L'éclairage en hotellerie (Osvětlení v hotelech) — *Ramos Ch.*, 36—43.
- L'éclairage dans les hôtels: l'entrée et le hall d'accueil (Osvětlení v hotelích — vstup a recepce) — *Bouclé R.*, 44—47.
- Les nouvelles solutions d'éclairage des fronts d'abattage et de creusement au fond des mines en Pologne (Nové řešení osvětlení těžebních čel a důlních podkopů v Polsku) — *Peretiatkowicz A.*, 48—51.
- Quelques aspects de la distribution de l'éclairement naturel plan et spatial des bâtiments (Několik hledisek k distribuci denního osvětlení na plochách a v prostorách objektů) — *Ene A.*, 52—56.
- Exploitation de carrière (Osvětlení těžebního zařízení v lomech) — 57—58.
- Le LUMANDAR (Osvětlení křižovatky a vjezdu do tunelu — fotospinač LUMANDAR) — 59—60.
- CIE (Zpráva z generálního zasedání CIE v Barceloně 1971) — 61—70.

Lux č. 67 avril 1972

- L'Opéra de Paris (Scénické světlo v pařížské opeře) — *Leblanc G.*, 122—137.
- Vitraux contemporains (Současná barevná skleněná okna) — *Courteville P.*, 138—139.
- L'éclairage au salon des artistes décorateurs (Svitidla na výstavě designérů) — *Vallat A.*, 140—143.
- Physiologie et psychologie dans l'éclairage intérieur (Fyziologie a psychologie v osvětlování interiérů) — *Richard J. L.*, 144.
- Le Salon de luminaire (7. veletrh svítidel) — 145—148.
- Lumière et Culture Éclairage des Bibliothèques Publiques (Světlo a světelná kultura ve veřejných knihovnách) — *Courtois J.*, 149—153.
- Le rayon visuel et la perspective (Zorný paprsek a perspektiva) — *Dourgnon J.*, 154—165.
- Technologie des feux à éclairs électroniques en aviation (Technologie elektronických záblesků používaných v letectví) — *Reverdin D.*, 166—168.
- Tour ITT (Výšková budova ITT) — 169—170.
- Dock flottant de 25 000 T (Osvětlení plavoucího doku) — 171—173.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 27 (1972), č. 3

- Kuchentechnik (Příloha Technika v kuchyni). Deutsche Küchen im Ausland gefragt (Německé kuchyně jsou žádané v zahraničí) — K75-K80, K82, K84, K86, K88, K90, K92, K94.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 27 (1972), č. 4

- Internationale Normung gewinnt an Bedeutung für das Sanitär- und Heizungsfach (Mezinárodní normalizace v oboru zdravotní techniky a vytápění získává na významu) — 161—163.
- Befriedigender Sanitärstandard bei Wochenendhäusern und Ferienwohnungen (Uspokojivý standard v sanitárním vybavení v chatách na weekend a dovolenou) — 168—170.
- Vorschläge für neue Sanitärformen (Návrhy na nové tvary sanitárních předmětů) — *De Sterke*, 178—180, 192.

Sanitär-und Heizungstechnik 37 (1972), č. 2

- Bauartzulassungen und Baumusterprüfbescheinigungen für Heizkessel (Stavební tolerance a typové potvrzení o přezkoušení pro kotle) — *Greinert W.*, 58—62.
- Raumheizkörper und die DIN 4704 Blatt 1 und Blatt 2 (Topné těleso pro místnosti a DIN 4704 list 1 a list 2) — *Franzke A.*, 63—68.
- Anwendungsgebiete und regeltechnisches Verhalten von thermostatischen Heizkörperventilen (Oblasti použití a regulačně technické chování termostatických ventilů k topným tělesům) — *Rölein W.*, 69—72.
- Heizungsanlagen mit tiefliegenden Membran-Druckbehältern (Otopná zařízení s membránovými zásobníky hluboko uloženými) — *Faber F. W.*, 77—82.
- Die entscheidenden Details einer Abwasserfallleitung (Rozhodující detaily na kanalizačních odpadech) — *Bösch K.*, 83—90.
- Badewasseraufbereitung für Schwimmbäder — 6 (Úprava koupelové vody pro plavecké bazény — díl 6.) — *Herschman W.*, 99—102.

Schweizerische Blätter für Heizung und Lüftung 39 (1972), č. 1

- Frostschutzprobleme in Lüftungs- und Klimaanlagen (Problémy ochrany před mrazem ve větracích a klimatizačních zařízeních) — *Götti P. I.*, 4—7.
- Regeltechnik in Hallenbädern (Regulační technika v krytých lázních) — *Wild E.*, 7—9.
- Kaskadenschaltung zur Raumtemperaturregelung in Lüftungs- und Klimaanlagen (Kaskádová regulace teploty místnosti ve větracích a klimatizačních zařízeních) — *Winter A.*, 11—13.
- Die elektrische Raumheizung auf dem Prinzip der Wärmespeicherung (Elektrické vytápění místností akumulačními kamny) — *Winter A.*, 14—16.
- Fühlerplatzierung im Grossraum (Umístění čidel ve velké místnosti) — *Domeisen J.*, 16—18.
- Die Regelung mit variabler Kreisverstärkung (Regulace s proměnným zesílením okruhu) — *Kadulercic P.*, 21—23.

Staub-Reinhaltung der Luft 32 (1972), č. 1

- Untersuchungen über die Staubverteilung turbulent strömender Staub-Luft-Gemische in Rohrleitungen (Výzkum rozdělení prachu v turbulentní proudících směsích vzduchu a prachu v potrubí) — *Zenker P.*, 1—9.
- Verfahren zur Bestimmung der Benetzungsbarekeit von Stäuben und Bedeutung der Untersuchungsergebnisse für die Praxis (Způsob stanovení smáčivosti prachů a význam výsledků výzkumu pro praxi) — *Glowiak B., Kabsch P.*, 9—11.
- Aspekte der Emission gasförmiger Oxide Kraftfahrzeugen (Hlediska emise plynných kysličníků z aut) — *Oelert H. H.*, 12—19.
- Die Luftverunreinigung durch Abgase aus der Verbrennung von Brennstoffen in stationären Anlagen der Bundesrepublik Deutschland (Znečištění vzduchu odpadními plyny ze spalování paliv ve stabilních zařízeních NSR) — *Brocke W., Schade H.*, 20—23.
- Die Bestimmung von Schwermetallen in Staubproben aus der Aussenluft mit der Ringofen-Methode (Stanovení těžkých kovů ve vzorcích prachu z vnějšího vzduchu metodou kruhové píšky) — *Friedrichs K. H., Grover Y. P.*, 23—26.
- Untersuchung zeitlicher Immissionsverläufe mit Hilfe spektralanalytischer Methoden (Výzkum časového průběhu imisí pomocí spektrálně analytických metod) — *Prinz B.*, 26—29.
- Schwebstofftechnische Arbeitstagung 1971 (Pracovní konference o polétavých praších) — 29—32.

Staub-Reinhaltung der Luft 32 (1972), č. 2

- Messung von Kohlenmonoxid im Emissions- und Immissionsbereich (Měření CO v oblasti emisí a imisí) — *Thoenes H. W.*, 46—49.
- Kohlenmonoxid-Emissionen aus Industriebetrieben (Emise CO z průmyslových podniků) — *Thoenes H. W., Guse W.*, 50—52.
- Kohlenmonoxid bei der Stahlerzeugung (CO při výrobě oceli) — *Eickelpasch D.*, 52—54.
- CO-Emissionen aus Hausbrand-Feuerstätten (Emise CO z domácích topenišť) — *Baum F.*, 54—59.
- Über die Kohlenmonoxid-Emission von Kraftfahrzeugen — Stand und Entwicklungsmöglichkeiten (Emise CO automobilů — stav a možnosti vývoje) — *Löhner K.*, 60—65.
- Ermittlung der CO-Immissionskonzentrationen unter Berücksichtigung meteorologischer Einflussgrößen (Stanovení koncentrace imise CO se zřetelem na meteorologické vlivy) — *Georgii H. W.*, 70—74.

Staub-Reinhaltung der Luft 32 (1972), č. 3

- Die Bewegung der festen Teilchen im Drehströmungsentstauber (Pohyb pevných částic ve vírových odlučovačích) — *Budinský K.*, 87—91.
- Zur Messung der Größenverteilung des

Feinstaubes mit einem verbesserten Spektralimpaktor (K měření rozdělení velikosti jemného prachu zlepšeným spektrálním impaktorem) — *Zebel G., Hochrainer D.*, 91—95.

- Teilchenzählung und Teilchengrößenanalyse mit dem quantitativen Fernseh-Mikroskop Quantimet 720 (Počítání častic a rozbor velikosti častic kvantitativním mikroskopem Quantimet 720) — *Riediger G.*, 96—100.
- Zur Analyse der Aerosole in der niedrigen Stratosphäre (K analýze aerosolů v nízkých vrstvách stratosféry) — *Spurný K., Lodge J. P.*, 100—102.

— Über das Verhalten einiger Gase bei der Absorption auf Stäuben (Chování některých plynů při absorpcí na prachu) — *Devito-francesco G., Panke F., Petronio B. M.*, 103—105.

- Nachweis mehrerer Luftverunreinigungs-komponenten mit Hilfe von Blätterkohl (*Brassica oleracea acephala*) als Indikator-pflanze (Důkaz většiny komponent znečištění vzduchu pomocí kapusty jako indikační rostliny) — *Haut H. van*, 109—111.

— Einfluss der Flugstäube von Hüttenunter-nahmen auf einige biologische Prozesse der Pflanzen (Vliv polétavého prachu z hutních podniků na biologické procesy rostlin) — *Mašek V.*, 112—114.

Staub-Reinhaltung der Luft 32 (1972), č. 4.

- Cely sešit je věnován otázkám vlivu CO na člověka.

Svetotechnika (1972), č. 2

— Uproščennyj sposob rasceta koeficientov ispolzovanija (Zjednodušený způsob výpočtu činitele využití) — *Knorrin G. M., Sorokina V. N.*, 1—5.

- Ob effektivnosti svetoraspredelenja žalobkovych ljuminescentnych lamp (Účinnost rozdělení světla u žálbkových zářivek) — *Fedorenko A. S., Prytkov A. A., Dadonov V. F., Bobrovskij O. P.*, 7—8.

— Vlijanie cvetnosti predvaritelnoj adaptacie na zritelnoe utomlenie (Vlivy barevnosti předchozí adaptace na zrakovou únavu) — *Dubenskaja V. F.*, 8—10.

- Naprjaženie 660 V i voprosy osveščenija (Napětí 660 V a problémy osvětlování) — *Korabev V. P.*, 10—11.

— O ljuminescentnom osveščenii kvarfir (Zářivkové osvětlování bytů) — *Markizova G. B.*, 12—14.

- K voprosu normirovaniija kolebanij naprjaženija v osvetitelnyh setjach (Problemy normování kolísání napětí ve svítelných sítích) — *Marusova T. P., Jagovkin G. N.*, 14—16.

— K voprosu povyšenija effektivnosti raboty naučnyh organizacij (Problém zvyšování efektivnosti práce vědeckých organizací) — *Zudin V. P.*, 17.

- Metody rasceta koeficiente pulsacii osveščennosti v ustanovkach vnutrennogo osvešče-

nija s gazorazrjadnymi istočníkami sveta (Metody výpočtu činitele měhání osvětlení od výbojových zdrojů ve vnitřních prostorách) — *Krol C. I., Sviridov Ju. I.*, 19—25.
— Vlivanie osveščenija na proizvoditelnost truda (Vliv osvětlení na pracovní výkon) — *Volfkovič Ja. Je.*, 29.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1972, č. 1

- Vysokotemperaturnoe teplosnabženie gorodov (Zásobování měst vodou o vysoké teplotě) — *Konjev S. F., Sigal M. V.*, 22—25.
— Približennaja ravnomernaja razdáča vzduchu vozduchoprovodom postojannogo sečenija s bokovymi otverstijami odinakovych razmerov (Přibližně rovnoměrné rozdělení vzduchu vzduchovodem stálého průřezu s postranními otvory stejných rozměrů) — *Taliev V. N.*, 28—31.
— Charakteristika ventilacii pomešenij pri nestacionarnych režimach vydelenija vrednosti (Charakteristika větrání místností při nestacionárních režimech vývinu znečištění) — *Višnevskij Je. P.*, 31—33.
— Soveščanie po osnovnyx napravlenijach razvitiya ventilacionnyx i sanitarno-techničeskix rabot na 1971—1975 gg. (Konference o základních směrech rozvoje větrání a zdravotní techniky na r. 1971—1975), 35—36.
— Vtoroe Vsesojuznoe naučno-techničeskoe soveščanie po otepljeniu i ventiliacii selskochozajstvennych proizvodstvennych zdanij (Druhá všeobecná vědeckotechnická konference o vytápění a větrání zemědělských výrobních budov) — 36—38.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1972, č. 2

- Regulirovanie proizvoditelnosti parovodjanych podogrevatelej (Regulace výkonu parovodních ohříváčů) — *Dzeržovič V. A.*, 21—24.
— Grafoanalitičeskij metod opredelenija teplovych charakteristik parovodjanych vodo-podogrevatelej (Graficko analytický způsob stanovení teplých charakteristik parovodních ohříváčů vody) — *Mostovoj G. A.*, 24—25.
— Očistka ventilacionnyx vybrosov ot začistnych stankov pri otdelko vysokokačestvennych speciałnych stalej (Čištění exhalací od čističů při úpravě vysokokvalitní speciální oceli) — *Berg B. I. aj.*, 30—32.
— Vnutrennaja jestestvennaja konvekcia pri deflektirovannych istočnikach tepla (Vnitřní přirozená konvekce u zakrytých zdrojů tepla) — *Čerepkova N. Je.*, 33—34.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1972, č. 3

- Temperatura vody v sistemach gorjačego vodosnabženija (Teplota vody v systémech horkovodního zásobování vodou) — *Sorkin M. Je., Šopenskij L. A., Livčák V. I.*, 1—4.
— Približennyj metod opredelenija ekonomičeskoy effektivnosti kondicionirovaniya vzducha v proizvodstvennyx zdanijach (Přibližný metod stanovení ekonomické efektivity klimatizace vzduchu ve výrobních budovách) — *Karpis Je. Je., Pecker Ja. D., Loškin S. V.*, 17—21.
— Rasčet vozduchovodov ravnomernogo raspredelenija vozducha s prodolnoj ščelju postojannoj širiny (Výpočet rovnoměrného rozdělení vzduchu u vzduchovodů s podélou šířkou konstantní šířky) — *Bejgin G. C., Brodskij A. P.*, 22—23.
— Zavisimost teploaerodinamicheskix pokazatelej rebristyx teploobmennikov ot razmerov orebremija (Závislost tepelných a aerodynamických parametrů žebrováných výměníků tepla na rozměrech žebrování) — *Sasin V. I.*, 24—27.
— Nekotorye osobennosti rasčeta i regulirovaniya trechtrubnyx sistem teplo- i cholodo snabženija kondicionerov-dovodčikov (Některé zvláštnosti výpočtu a regulace třítrubkových systémů zásobování teplem a chladem klimatizátorů) — *Nejmark L. I.*, 27—30.
— Vybor rasčetnyx parametrov obogrevayemyx polov v perekrytijach nad provetrvayemyx podpoljami (Výběr výpočtových parametrů u vytápěných podlah nad provětráványmi podpodlažími) — *Vaskovskij A. P., Skljarov I. D.*, 31—34.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1972, č. 4

- Rasčet ventilacii v pomešenijach s vydelenijami tepla i vlagi s peretekniem vozducha iz odnoga pomešenija v drugoe (Výpočet větrání místností s vývinem tepla a vlhkosti s prouděním vzduchu z jedné místnosti do druhé) — *Artemjev L. P.*, 27—30.
— Rasčet centralnych pylesosnych ustanovok pri svobodnom režime uborki pomešenij (Výpočet centrálních odsavačů s volným režimem uklízení místnosti) — *Gomberg S. L., Kraft V. B.*, 30—33.
— Ventilacija kabin kranovščikov (Větrání jeřábových kabin) — *Smola V. I., Rachlin Je. S., Kelcev N. V.*, 33—35.
— Meroprijatija po predotvrašeniju opasnyx zagrjaznenij vozdušnogo bassejna FRG (Opatření k zabránění nebezpečného znečištění atmosféry NSR) — *Kopiev D. V.*, 38—39.

• V SNTL v minulých letech vyšlo

Sdílení tepla (S. N. Šorin)

Kniha je určena posluchačům fakulty technické a jaderné fyziky i vysokých škol strojních a chemicko-technologických a je vhodná i pro projektanty tepelných a energetických zařízení. Autor se v ní zabývá nejdříve přenosem energie, hmotnosti a impulsů, součiniteli přenosu a metodami řešení úloh o přenosových jevech. Ve druhé části probíhá stacionární i nestacionární vedení tepla v tělesech a teplotní vlny, ve třetí přenos tepla konvekcí a ve čtvrté přenos tepla zářením. Celá kniha je doplněna bohatou obrázkovou dokumentací a značným množstvím tabulek.

Vydalo SNTL, 400 stran, 225 obrázků, 22 tabulek, cena vázaného výtisku 32 Kčs.

Matematika I (prof. Dr. V. Knichal, DrSc. a kol.)

První díl této učebnice obsahuje zhruba látku prvého a části druhého semestru studia na technických fakultách. Zabývá se nejdříve některými prvky logické výstavby matematiky a pak reálnými číslami, nerovnostmi, komplexními číslami, doplnky, lineární algebrou, analytickou geometrií v rovině, posloupnostmi,

funkcemi jedné proměnné, spojitostí funkce, limitou funkce, derivací funkce, základními větami diferenciálního počtu a nakonec i některými rovinnými křivkami. Celá učebnice je určena posluchačům fakult stavebních, elektrotechnických a fakult strojního inženýrství.

Vydalo SNTL v roce 1965, 544 stran, 258 obrázků, cena vázaného výtisku 48,50 Kčs.

Matematika II (Prof. Dr. V. Knichal, DrSc. a kol.)

Stejně jako první díl této učebnice, je i druhý určen posluchačům vysokých škol technických. Zabývá se neurčitým integrálem, integrováním racionálních funkcí a některých funkcí iracionálních a transcendentních, určitým integrálem spojité funkce a jeho užitím v geometrii a fyzice. Dále tato publikace probírá přibližný výpočet určitých integrálů, zobecnění Newtonovy definice určitého integrálu, nevlastní integrály, číselné a funkční řady, vektorový počet, analytickou geometrii v prostoru, vektorovou funkci skalárního argumentu, spojitost, limitu a derivaci vektorové funkce a nakonec elementy diferenciálních rovnic.

Vydalo SNTL v roce 1966, 600 stran, 237 obrázků, cena vázaného výtisku 40 Kčs.

Ztv
5

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 15, číslo 5, 1972. Vydává Česká vědeckotechnická společnost, komíté pro techniku prostředí, v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, Praha 1. Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4. — Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 1. — Vychází šestkrát ročně. Objednávky a předplatné přijímá PNS, admin. odbor. tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Cena jednoho čísla Kčs 8,—, roční předplatné Kčs 48,—. (Tyto ceny jsou platné pouze pro Československo.)

Orders and subscriptions from abroad should be sent to ARTIA, Ve směckách 30, Praha 1, or to ACADEMIA, Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Vodičkova 40, Praha 1. Annual subscription: Vol. 15, 1972 (6 issues) US \$ 8,30 or DM 28,—.

Toto číslo vyšlo v prosinci 1972.

© Academia, Praha 1972.