

Redakční rada

Prof. inž. dr. J. PULKRÁBEK - doktor technických věd, nositel Řádu práce (předseda), inž. J. ADLOF, inž. V. BAŠUS (výkonný redaktor), doc. inž. dr. J. CIHELKA, V. FRIDRICH, inž. J. HABER, doc. inž. E. HRDINA, inž. L. CHALUPSKÝ, inž. B. JELEN, inž. L. KUBÍČEK, inž. dr. M. LÁZ-
 ŇOVSKÝ, inž. dr. Z. LENHART, F. MÁCA, doc. inž. dr. J. MIKULA, inž. dr. J. NĚMEC, - kandidát
 technických věd, inž. dr. L. OPPL - kandidát technických věd, inž. V. TŮMA - kandidát technických
 věd, inž. C. A. VOTAVA

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

| | | |
|--|---|-----|
| Inž. J. Haber: | 20 let vzduchotechniky v osvobozené republice | 99 |
| Inž. M. Tomaides, CSc.: | Vlastnosti některých československých filtračních tkanin | 102 |
| Inž. V. Tůma, CSc.: | Experimentální určení rovnovážných vlhkostí zeleného sladu | 114 |
| Inž. J. Cihart: | Hospodárné řízení tepelného výkonu výměňkových předávacích stanic | 120 |
| Inž. J. Polícar: | Sací zákryt pro stojanové brusky a leštičky | 124 |
| <hr/> | | |
| Инж. Й. Хабер: | 20 лет вздухотехники в освобожденной республике | 99 |
| Инж. М. Томайдеc, кандидат технических наук: | Свойства некоторых чехословацких фильтрационных тканей | 102 |
| Инж. В. Тума, кандидат технических наук: | Экспериментальное определение равновесных влажностей зеленого солода | 114 |
| Инж. Й. Цикгарт: | Экономичное управление тепловой мощности теплообменниковых передающих станций | 120 |
| Инж. Й. Поликар: | Всасывающая заклопка для стеллажной трубки и глянцева-льного устройства | 124 |
| <hr/> | | |
| Ing. J. Haber: | 20 Jahre Lufttechnik in der befreiten Republik | 99 |
| Ing. M. Tomaides, CSc.: | Eigenschaften mancher tschechoslowakischen Filtertücher | 102 |
| Ing. V. Tůma, CSc.: | Experimentelle Bestimmung der Gleichgewichtsfeuchtigkeiten des Grünmalzes | 114 |
| Ing. J. Cihart: | Rationelle Verwaltung der Wärmeleistung der Austauschüber-gabestationen | 120 |
| Ing. J. Polícar: | Saugbedeckung für die Ständeröhren und Polierapparat | 124 |
| <hr/> | | |
| Ing. J. Haber: | 20 years of air technique in the liberated republic | 99 |
| Ing. M. Tomaides, CSc.: | Properties of some Czechoslovak filter cloths | 102 |
| Ing. V. Tůma, CSc.: | Experimental determination of equilibrium humidities of green malt | 114 |
| Ing. J. Cihart: | Economical control of heat output of exchanger interchange stations | 120 |
| Ing. J. Polícar: | Suction cover for stand tubes and polishing machines | 124 |

20 LET VZDUCHOTECHNIKY V OSVOBOZENÉ REPUBLICCE

INŽ. JOSEF HABER

ZVVZ — Praha — Malešice

Před třemi lety jsme vzpomněli 90 let vzduchotechniky na území ČSSR. Poněvadž jsme právě na prahu nové organizace řízení národního hospodářství, nebude na škodu zrekapitulovat rozvoj a organizační výstavbu oboru za uplynulých 20 let, abychom správně volili novou cestu.

Od roku 1945 prošel rozvoj vzduchotechniky čtyřmi etapami: 1945—1948 — 1952—1958—1965, které lze charakterizovat takto:

Druhá světová válka zabrzдила sice neřízený, ale konkurenčním bojem podnikatelů hnaný pokrok oboru. Vzduchotechnika se ve válečných letech prakticky redukovala na větrání protiletectkých krytů a vytápění hal sloužících válečné výrobě. Proto se již koncem války připravovalo organizované zahájení výroby s důlbou výrobních programů, koncentrací projekční činnosti a specializací jednotlivých výrobců na specializované výrobní obory.

Úvodním aktem zrodu národního podniku byl znárodňovací dekret z 28. října 1945, jímž byl znárodněn tehdy největší podnik Janka a s., nyní závod ZRL 30 v Radotíně. K němu byly již v této etapě připojeny tzv. konfiskáty inž. Müller v Dejvicích, Simon, Thost a slévárna Appelt v Liberci, fa Dorschner v Teplicích a závod v Semilech. Tento celek však nebyl ani po stránce technické gesce, ani výrobním vybavením ještě na takové výši, aby jej bylo možno pokládat za gestora oboru. Kromě toho nebyla v této době vzduchotechnika pokládána za možnou jedinou náplň výrobního podniku, takže výrobní programy byly doplňovány doplňkovými výrobami (transformátory, čerpadla, rozmnožovací stroje, chladicí zařízení). Již v této etapě byla proto hledána možnost výstavby nového velkého závodu a byl navázán kontakt s atraktivní výrobou osových ventilátorů v Ústí nad Labem. Tuto etapu je možno tedy charakterizovat jako přechod z válečné výroby na výrobu mírovou, překonání předsudku o „nesamostatnosti“ vzduchotechniky a přípravy k přechodu z živnostenské výroby na výrobu průmyslovou. Této koncepci velmi prospělo rozhodnutí tehdejšího generálního ředitele Fabingera, zařadit vzduchotechniku vzhledem k jejímu předvídanému významu pro průmyslovou výstavbu do těžkého strojírenství.

Počátkem druhé etapy, který umožnil realizaci těchto plánů, byl únor 1948, kdy byl k národnímu podniku přičleněn prakticky celý dosud soukromý sektor, který byl sice bez význačných výrobních kapacit, ale představoval po stránce projekčních a konstrukčních odborných kádrů značný potenciál. Byly to firmy: Aerotechna, Radia, Vzduchotechna, Klaus v Chuchli, Pragoferra, Flieder, Trávník a Veselý v Brně. V té době byly též překonány poslední překážky proti stavbě závodu na těžkou vzduchotechniku v Milevsku, jehož stavba za dobrovolné pomoci pracovníků ostatních závodů a místního obyvatelstva pokračovala tak rychle, že závod byl uveden do provozu za 22 měsíců po výkopu provedeném tehdejším ministrem strojírenství s. G. Klimentem.

V této etapě byl celý podnik zkonzolidován a uspořádán do pěti závodů: základní závod Milevsko, závody Radotín, Praha, Liberec a Brno. Všechny doplňkové výroby byly z podniku delimitovány. Zavedením oborové výuky na vysokých a průmyslových školách byl v té době také zajištěn přírůstek kvalifikovaných techniků. V této etapě byl tedy uskutečněn přechod z malovýroby na průmyslovou výrobu povahy těžkého strojírenství. Řízení celku se při ponechání značné pravomoci jednotlivým závodům soustředilo na výstavbu, technický rozvoj a dělbu výrobních programů.

V dalších letech 1952—1958 rozdělil se podnik ve smyslu tehdejších decentralizačních směrnic na samostatné podniky Milevsko, Radotín, Liberec, Nové Mesto nad Váhom a na nově vybudovaný Výzkumný ústav vzduchotechnický. Toto štěpení na dílčí podniky řízené přímo MTS bohužel narušilo započatou specializaci výrobních programů a zpomalilo tím organizované zvládnutí nové techniky oboru v rychle narůstající průmyslové výrobě. V té době zaměřil se proto ústředně řízený plán technického rozvoje podniků na odstranění slabých míst a úzkých profilů oboru: zvýšení účinnosti odstředivých ventilátorů, zdokonalení mechanických, elektrostatických a mokrych odlučovačů i látkových filtrů, vyhovující odlučovací zařízení pro velké parní elektrárny a účinnou filtraci plynů s nízkými vstupními koncentracemi. Mimořádného pokroku bylo v té době dosaženo v pneumatické dopravě, která dříve byla zdrojem obtíží. V oboru sušáren bylo započato s vývojem rozprašovačů a proudových sušáren.

Čtvrtá etapa organizace začala v roce 1958, kdy došlo v zájmu jednotného řízení k opětovnému zcelení podniku do původního celku ve výrobně hospodářskou jednotku s gescí vzduchotechniky ve skladbě: podnik Milevsko, pobočný podnik Radotín, závod Liberec, závod Nové Mesto nad Váhom, Výzkumný ústav vzduchotechniky včetně složek soustředěných v objektu Praha-Malešice. V dalším organizování této koncepce byl zřízen Montážní závod s územně orientovanými středisky a v roce 1961 centrální projekce pro celou VHJ členěná podle dílčích oborů vzduchotechniky. Jako administrativní a organizační orgán pro dodávky kompletních vzduchotechnických zařízení tzv. formou vyšších dodavatelských vztahů byl dále zřízen Odbyt investičních celků členěný podle investičních sektorů. Sloučením centrální projekce, montážního závodu a složek odbytu investičních celků byl konečně v roce 1964 uveden v život dodavatelský závod, který má projektovat, z částí dodaných výrobními závody montovat a uvádět do provozu dodávky kompletních vzduchotechnických zařízení. Složitá souhra těchto složek se ještě ověřuje na konkrétních dodávkách investičních celků.

Toto organizační uspořádání je tedy typickou horizontální organizací za sebou členěných etap výrobního procesu: výzkumu, vývoje, projekce, konstrukce, výroby a montáže, z nichž každá horizontála zahrnuje celý obor. Vazba jednotlivých etap je zajišťována plánem, ukazateli a složitým oběhem plánovacích, typizačních a normalizačních podkladů.

Tento, v uplynulých dvaceti letech proběhlý vývoj vedoucího podniku vzduchotechniky, lze považovat za charakteristický pro vývoj vzduchotechniky samé, i když i mimo rámec gesčního podniku dochází často, zvláště jde-li o krátké dodací lhůty, k výrobě četných vzduchotechnických zařízení (tzv. samoobsluha).

Nyní má i vzduchotechnika v rámci celostátní akce přejít na nové metody řízení v další etapě vývoje. V zásadě jde o to, nahradit složitou síť papírové organizace a hlídání ukazatelů motorem tržní nabídky a poptávky, který může být uveden v chod v podmínkách socialistického hospodářství stejně dobře jako v hospodářství kapitalistickém. V mezidobí došlo ovšem ve vzduchotechnice k několika vývojovým změnám, ke kterým nutno přihlížet. V padesátých letech bylo ještě možno ovládat celý rozsah oboru; dnes lze vzhledem k jeho prudkému rozvoji běžně počítat pouze

s dokonalým technickým ovládním některého dílčího oboru. Dále je nutno pamatovat, že garantem zvýšené úrovně není již jen základní průmysl — těžba uhlí, výroba elektřiny a ocele — ale také široce vyvinutá nadstavba moderních finálních výrobních oborů, s nimiž vzduchotechnická zařízení musí držet krok. Bude tedy třeba rozšířit technický rozvoj na celý rozsah výrobních oborů a z rozvoje jednotlivých prvků přecházet na nové koncepce technologických vzduchotechnických zařízení i zařízení k zajištění čistoty ovzduší a pohody prostředí. Při tom bude nezbytné uplatňovat vliv podniku na pokroková řešení těchto zařízení již ve stadiu studijních a koncepčních řešení.

Aby se dosáhlo realizace této nové techniky dříve než zastará, bylo by patrně účelné přejít v jednotlivých dílčích oborech vzduchotechniky z dosavadní horizontální organizace na organizaci vertikální, tj. vybavit jednotlivé pracovní skupiny vývojových, projekčních a konstrukčních tvůrčích techniků pomocnými pracovníky odbytu, kompletace a montáže. Tím by se neobyčejně zjednodušil dosavadní plánovací a zajišťovací aparát, koncentrovala zodpovědnost a mohla jednoznačně uplatňovat hmotná zainteresovanost na správném a včasném předání díla.

Ze stejných důvodů pokládá se za nutné zjednodušit organizační průběh dodávek — především vývozních — tak, abychom i dodacími lhůtami mohli soutěžit s vyspělými průmyslovými zeměmi. Bude též třeba posílit stav a význam tvůrčího konstruktéra, který za dnešního stavu bezvýhradně preference typových výrobků se ke škodě věci mění v administrativně technickou sílu.

Typizace má přednostní význam pro hromadnou výrobu a stačí ji tedy uplatňovat v rozsahu, který umožní hromadnou výrobu; dnešní stav však často brzdí tvůrčí činnost projektanta, neboť návrh atypického provedení je pokládán téměř za přečin.

I pro specializaci výrobních programů v jednotlivých výrobních závodech musí být napříště jediné měřítko: maximální dokonalost provedení a vzhledu, nikoliv tedy katalogová příslušnost do té nebo oné skupiny vzduchotechnických zařízení. I montáž zařízení je třeba podřídit tomuto hledisku a uzavřít ji kvalitním seřízením zařízení na požadované parametry.

V administrativním průběhu zakázky i v tvorbě jejich cen je také zapotřebí uplatňovat novodobé pracovní postupy, po případě použití počítačích strojů, aby bylo možno uvolnit další pracovníky pro tvůrčí práci.

Dosavadní rozvoj vzduchotechniky v uplynulých dvaceti letech vyznačoval se tak prudkým růstem po stránce kvantitativní, že nebylo vždy možno plně dbát kvality a ekonomických hledisek. Jsme přesvědčeni, že v nově nastupující etapě budou i tyto nedostatky odstraněny, takže obor vzduchotechniky u nás se pak po všech stránkách zařadí na úroveň vzduchotechniky ve vyspělých státech.

Recenzoval: inž. dr. L. Oppl, CSc.

● Kombinovaná sušárna bramborového škrobu

V Ústředním výzkumném ústavu škrobařského průmyslu SSSR vypracovali návrh nové kombinované sušárny bramborového škrobu. Škrobová suspenze se podává do zahušťovače a filtru, které jsou uloženy na společném hřídeli. Na stejném hřídeli je uloženo i kolo odstředivého ventilátoru, kterým se odfiltrovaný škrob podává do proudové sušárny. Teplota sušícího vzduchu je 130–140 °C a jeho celkové množství činí 4000 m³/h. Zařízení produkuje 250 kg/h usušeného škrobu a má měrnou spotřebu páry 0,36 kg/kg. Sušící doba škrobu je velmi krátká; celým zařízením projde za 8–10 s. (Či)

VLASTNOSTI NĚKTERÝCH ČESKOSLOVENSKÝCH FILTRAČNÍCH TKANIN

INŽ. MILOŠ TOMAIDES, CSc.

ZVVZ — Výzkumný ústav vzduchotechniky, Praha

Obsah článku je věnován objasnění charakteristických vlastností tkanin určených k čištění plynů od jemných tuhých nečistot v nich dispergovaných. Pozornost je zaměřena hlavně na vlastnosti odlučovací a dále na vlastnosti aerodynamické, a to jak při tkanině čisté, tak i zaprášené. Podle výsledků měření jsou doporučeny vhodné typy tkanin použitelné v tkaninových filtrech plynů. Dále je ukázáno na některé fyzikální jevy, vyskytující se během filtrace, jejichž dalším vysvětlením a záměrným zintenzivněním by mohlo být dosaženo dalšího zlepšení ekonomie filtrace tkaninovými filtry.

Recenzoval: inž. dr. Oppl, CSc.

1. ÚVOD

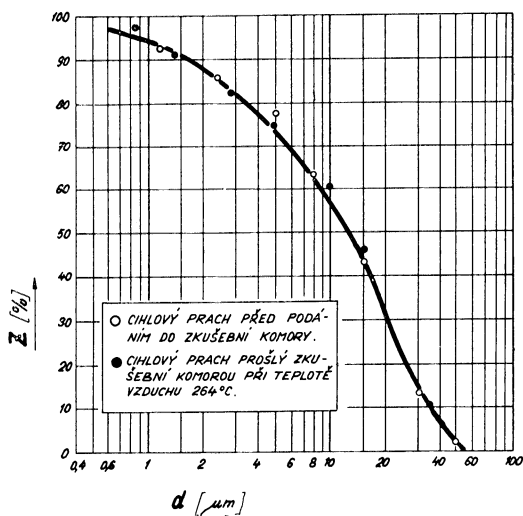
Vlastnosti filtračních tkanin, které bezprostředně ovlivňují ekonomii filtrace tkaninami, lze rozdělit do dvou skupin. Je to především odlučovací schopnost různých tkanin a dále jejich provozní tlaková ztráta. Obě tyto vlastnosti jsou určeny strukturou tkaniny a vnějšími filtračními podmínkami. Teoretické řešení těchto vlastností tkanin je za dnešního stavu výzkumu naprosto vyloučené. Dosavadní teoretické a experimentální poznatky však mohou značně omezit rozsah experimentů a mohou usnadnit rozbor dosažených experimentálních výsledků, které pokládáme za nutné provést před zahájením prací na vývoji nových typů tkaninových filtrů.

Pro zkoušky odlučivosti a tlakových ztrát některých filtračních tkanin byly vybrány jednak tkaniny dnes používané v hadicových oklepávacích filtrech, a to tkanina 571-5748, vlna-silon vyčesaná jednostranně, používaná v n. p., ZVVZ Milevsko a vyráběná v n. p., MITOP, Mimoň a dále tkanina Standart 343 (dříve F214) bavlněná, hladká, používaná v n. p. ZRL Radotín i v n. p., ZVVZ Milevsko a vyráběná v n. p., TECHNOLEN, Lomnice n. Popelkou. Dále byly zkoušeny tyto tkaniny n. p. TECHNOLEN: E6-56, bavlna, oboustranně česaná; F3-56, bavlna, jednostranně česaná; Blumo, bavlna; FP354, perlon, velmi hladká; F451-57, perlon, velmi hladká. Mimo uvedené tkaniny byla ještě zkoušena tkanina 571-5548, vlna-silon, jednostranně vyčesaná, vyráběná v n. p., MITOP, Mimoň.

Při zkouškách uvedených druhů tkanin bylo použito zkušební zařízení, které je podrobně popsáno ve zprávě VÚV [1]. Tkanina ve tvaru kruhového disku je stažena mezi příruby zkušební komory ve vodorovné poloze. Odlučivost tkaniny byla určována z váhy prachu zachyceného na tkanině a z váhy prachu proniklého tkaninou, zjištěného filtrováním veškerého množství vzduchu tkaninou prosávaného pomocí papírových filtrů. Aktivní plocha filtrační tkaniny měla průměr 160 mm, čímž byla zajištěna dostatečná přesnost výsledků. Zkušební zařízení umožňovalo stanovit

spolehlivě ještě průnik zkoušenou tkaninou 0,2 %. Pozornost během měření byla věnována především ustalování váhy zkoušené tkaniny, kontrolních filtračních papírů a zkušebnímu prachu před a po měření v exsikátoru při relativní vlhkosti vzduchu 50 %, aby byly vyloučeny chyby vážení způsobené rozdílnou vlhkostí tkaniny před a po měření. Podle zkoušek postačovalo ustalování po dobu 75 hodin.

Při prováděných zkouškách byl použit aerosol vytvořený rozptýlením jemně mletého cihlového prehu. Granulometrické složení tohoto prachu je na obr. 1.



| Z % | d μm |
|------|------|
| 97 | 34,8 |
| 45,5 | 15,7 |
| 60,4 | 10,0 |
| 74,0 | 5,0 |
| 81,9 | 2,97 |
| 91,2 | 1,43 |
| 97,2 | 0,86 |

| Z % | d μm |
|-------|------|
| 14,5 | 49,8 |
| 12,1 | 31,6 |
| 42,25 | 15,5 |
| 82,7 | 8,25 |
| 76,8 | 5,1 |
| 85,4 | 2,4 |
| 92,3 | 1,2 |

MĚRNÁ HMOTA PRACHU 3,0 g/cm³.

Obr. 1. Křivka zbytků cihlového zkušební prachu.

Mimo zkoušky odlučivosti a průběhu zanášení tkanin byly také pro některé uvedené tkaniny provedeny zkoušky navlhavosti. Sorpční vlastnosti tkanin byly stanoveny statickou metodou postupnou desorpce v exsikátoru nad roztokem kyseliny sírové a vody.

2. ODLUČOVACÍ VLASTNOSTI TKANIN

Teorie rozděluje výsledný odlučovací účinek dosažený jistým filtračním materiálem, tj. materiálem, kterým filtrované prostředí prostupuje a zbavuje se tuhých a kapalných nečistot, do několika dílčích filtračních mechanismů podle druhu sil, které se na zachycení částic podílejí. Podle dosavadních teoretických a experimentálních výsledků zúčastní se na zachycení částice podle okolností buď jeden, nebo několik z těchto účinků. Jsou to:

- Impakční účinek (zachycení částice po jejím nárazu na překážku — vlákno, následkem setrvačnosti).
- Difúzní účinek (usazení velmi malých částic na překážkách — vlákních, v důsledku Brownova pohybu).
- Sedimentační účinek (usazení částic ve filtrační vrstvě v důsledku zemské tíže).
- Sítovací účinek (přímé zachycení částic větších, než jsou rozměry pórů ve filtrační vrstvě).

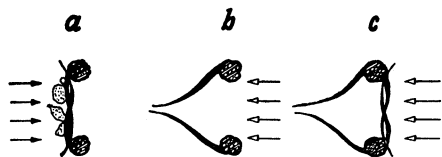
e) Elektrostatické působení (přitažení částic na překážky — vlákna, v důsledku vzájemných elektrostatických sil).

Je samozřejmé, že podíl každého z vyjmenovaných účinků na výsledném filtračním účinku se řídí jak podmínkami vnějšími, tj. vlastnostmi zachycovaných nečistot a filtrovaného prostředí, tak i vnitřními podmínkami, které charakterizují vlastnosti filtračního materiálu. Mezi vlastnosti zachycovaných nečistot, které při filtraci mají podstatný význam, patří: velikost, měrná hmota, tvar, el. náboj, dielektrická konstanta a povrchové vlastnosti. Podobně vlastnosti filtrovaného prostředí, ke kterým je nutno přihlížet, jsou: viskozita, měrná hmota, vlhkost a rychlost uvnitř filtračního materiálu. Z vlastností filtračního materiálu jsou rozhodující: vnitřní tvar a rozměry překážek, povrchové vlastnosti, dielektrická konstanta, poréznost a el. náboj.

Stručný přehled veličin, které výsledný filtrační účinek ovlivňují, jasně ukazuje na nesmírnou komplikovanost tohoto fyzikálního děje, nemožnost jeho úplného teoretického řešení a rozsáhlost i obtížnost jeho řešení experimentálního i při omezení platnosti výsledků na určitý filtrační materiál.

Při filtraci tuhých nečistot z plynů pomocí filtračních tkanin určuje jejich druh a provedení kvantitativní rozsah účinku jednotlivých uvedených dílčích zachycovacích mechanismů. Podle technologického postupu výroby mohou být zhotoveny tkaniny velmi hladké (především tkaniny z dlouhých rovných vláken syntetických a skleněných), dále tkaniny hladké (hladké druhy tkanin bavlněných a vlněných) a tkaniny buď jednostranně, nebo oboustranně vyčesané, tj. opatřené jemnou, krátkou vláknovou vrstvou.

Podle dnešních poznatků lze očekávat u tkanin velmi hladkých a hladkých na počátku jejich zanášení prachem především zachycovací účinek síťovací a impakční. Tyto dva zachycovací mechanismy se uplatňují i v dalším průběhu filtrace, kdy tkanina je na filtrační straně pokryta již vrstvou zachyceného prachu. V průběhu zanášení tkaniny se zpočátku velmi rychle zvyšuje tlaková ztráta filtrovaného plynu při průchodu tkaninou, jelikož drobné póry tkaniny jsou rychle ucpány většími prachovými částicemi. Naproti tomu u tkanin vyčesaných se vyskytují na počátku zanášení všechny účinky zachycování částic, jak plyne i ze schematického znázornění na obr. 2.



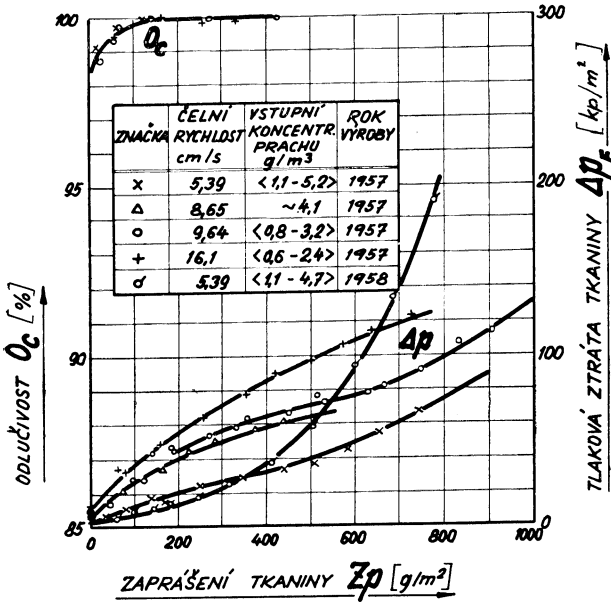
a) ZACHYCOVÁNÍ PRACHU VYČESANOU TKANINOU.
b) ZPĚTNÝ PROFUK VYČESANÉ TKANINY.
c) ZPĚTNÝ PROFUK OBOUSTRANNĚ VYČESANÉ TKANINY.

Obr. 2. Schéma činnosti vyčesané tkaniny.

Šením se však mění podíl jednotlivých účinků a převažující význam začíná mít účinek síťování a impakce, jelikož se již více uplatňuje zachycovací schopnost usazené vrstvy prachu na filtračním povrchu tkaniny. Značná průběžná změna velikosti jednotlivých filtračních účinků během filtračního procesu ještě dále komplikuje rozbor fyzikální podstaty filtrace tkaninami.

Z obr. 2 dále vyplývá neúčelnost používání tkanin oboustranně vyčesaných. Vyčesaná vrstva vlasů na „čisté“ filtrační straně znesnadňuje zpětný profuk tkaniny používaný při oklepávání zachycené vrstvy prachu z tkaniny, jak plyne z detailu na obr. 2c.

Z uvedeného vyplývá, že odlučivost filtračních tkanin bude nutno ještě delší dobu stanovovat případ od případu, jelikož analytická předpověď odlučivosti je pro složitost procesu vyloučena. Při experimentálním sledování bude však účelné se zaměřit na sledování průběhu odlučivosti různých tkanin při jejich postupném zanášení, aby bylo možno určit vhodný stupeň čištění tkaniny. Pokud by se prokázal podstatný filtrační účinek zachycené vrstvy prachu, bylo by totiž nesprávné čistit příliš tkaninu, abychom vysokou odlučivost zanesených tkanin nesnižovali.



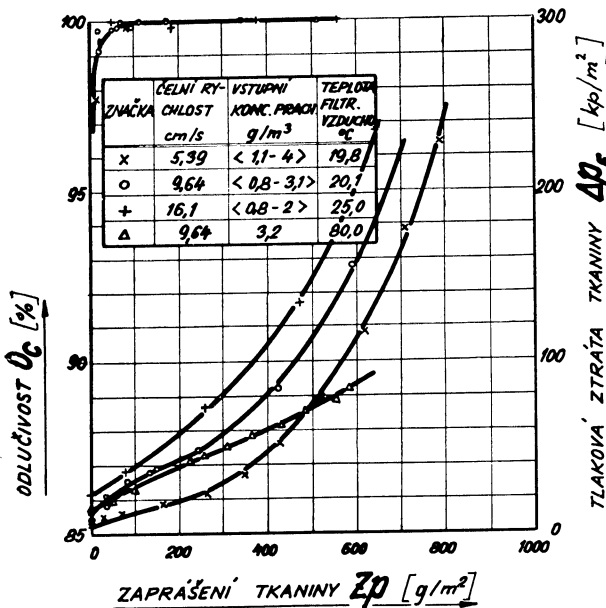
DRUH TKANINY
571-5548 (VLNA + SILON)

TEPLOTA FILTROVANÉHO VZDUCHU 21-27°C

OBSAH VLHKOSTI FILTROVANÉHO VZDUCHU 8-9,5 g/kg

ZKUŠEBNÍ PRACH C1

Obr. 3. Tlaková ztráta a odlučivost tkaniny 571-5548.



DRUH TKANINY
BLUMO (BAYLNA)

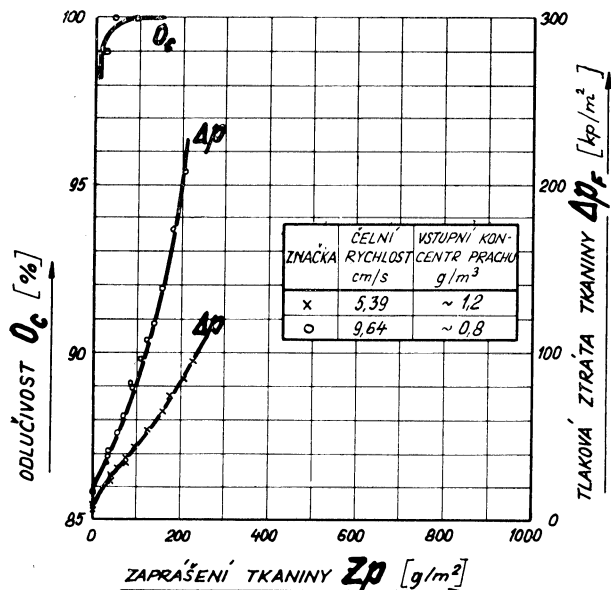
OBSAH VLHKOSTI FILTROVANÉHO VZDUCHU 5-12 g/kg

ZKUŠEBNÍ PRACH C1

Obr. 4. Tlaková ztráta a odlučivost tkaniny BLUMO.

Naměřené průběhy odlučivosti v závislosti na zaprášení tkanin uvedené na obr. 3 až obr. 6 ukazují dobře na rozhodující zlepšení zachycovacích schopností tkanin vlivem účinku uložené vrstvy prachu. Následkem toho dosahovaly zkoušené tkaniny pro zkušební aerosol vesměs odlučivosti blízkých 100% již při hodnotách zaprášení 200–300 g/m².

Je možno konstatovat, že hladké tkaniny představované při zkouškách tkaninou Standart 343 dosahují vysoké odlučivosti již při nižším zaprášení, než potřebují



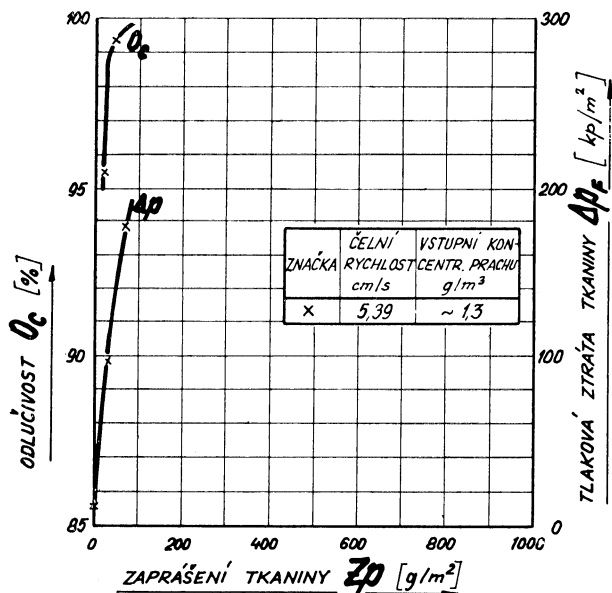
DRUH TKANINY
F 214-57

TEPLOTA FILTROVANÉHO VZDUCHU 20-25 °C

OBSAH VLHKOSTI FILTROVANÉHO VZDUCHU 7,5-10 g/kg

ZKUŠEBNÍ PRACH C 1

Obr. 5. Tlaková ztráta a odlučivost tkaniny F-214.



DRUH TKANINY
FP - 354

TEPLOTA FILTROVANÉHO VZDUCHU 20 °C

OBSAH VLHKOSTI FILTROVANÉHO VZDUCHU 10 g/kg

ZKUŠEBNÍ PRACH C 1

Obr. 6. Tlaková ztráta a odlučivost tkaniny FP-354.

tkaniny s vlasem k dosažení stejných odlučivostí. Lze proto vzhledem k této vlastnosti připustit, aby tkaniny hladké, použité v tkaninových filtrech, byly intenzivněji čištěny od prachu než tkaniny vyčesané, aniž by odlučivost tkaniny podstatně poklesla.

Nepříznivý vliv zvýšené teploty filtrovaného prostředí se projevil markantněji pouze u tkaniny 571-5548, která pravděpodobně vzhledem ke své struktuře zachycuje částice především impakcí a zvýšená teplota tento účinek zhoršuje. U ostatních tkanin neměla zvýšená teplota filtrovaného prostředí v oboru použitých teplot na jejich odlučivost podstatnější vliv.

3. AERODYNAMIKA ČISTÝCH FILTRAČNÍCH TKANIN

Ve výzkumné zprávě VÚV [1] je podrobněji popsána aerodynamika čistých filtračních tkanin při respektování teoretických a experimentálních prací *Davies* [2], *Langmuira* [3] a především *Cunninghama* [4]. Čistě teoretické stanovení aerodynamických vlastností filtračních tkanin (podle [2] a [3]) nelze provést tak, jako např. pro jednoznačně definovatelné vláknité filtrační vrstvy, jelikož ztroskotává na obtížnosti vyjádření poréznosti tkaniny a středního průměru vláken ve tkanině.

Značné zjednodušení při řešení problému přináší v tomto případě π -teorém, použitý k bezrozměrnému vyjádření v procesu zúčastněných veličin. Podle rozboru uvedeného ve zprávě VÚV [1] je možno doporučit při zanedbání sil setrvačných, které se při proudění plynu malými rychlostmi ve filtrační vrstvě zanedbat dají, vztah:

$$\Delta p_F = k_1^\alpha \cdot \eta^\alpha \cdot v_F^\beta \quad (3-1)$$

pro stanovení poklesu tlaku plynu při jeho průchodu filtrační tkaninou.

Ve vztahu (3-1) značí:

- Δp_F — rozdíl tlaku před a za tkaninou [kp/m²]
- k_1^α — konstanta vyhledaná pro určitou tkaninu experimentálně [1]
- η — dynamická viskozita plynu [Ns/m²]
- v_F — čelní rychlost filtrovaného plynu [cm/s]
- α, β — exponenty vyhledané experimentálně pro určitou tkaninu [1]

Vztah (3-1) dostatečně vyjadřuje hydrodynamiku filtračních tkanin v oboru proměnných běžných pro filtraci tkaninami. Jak je patrné, respektuje i změny teploty proudícího plynu.

Podle dosavadních zkušeností lze očekávat pro tkaniny s jemnou vazbou a s vyčesanou jemnou vrstvou hodnoty exponentů $\alpha = \beta = 1$, což svědčí o zachování laminárního charakteru průtoku plynu tkaninou při jeho obvyklých malých čelních rychlostech.

Vyhodnocením naměřených hodnot mohly být stanoveny vztahy, které dobře popisují pro čtyři vybrané druhy tkanin závislost tlakové ztráty v čistém stavu na čelní rychlosti filtrovaného vzduchu o teplotě 20—80 °C, tj. pro obor viskozit $1,84 \cdot 10^{-6}$ až $2,15 \cdot 10^{-6}$ N · s/m².

Tkanina 571-5548:

$$\Delta p_F = 0,692 \cdot v_F^{1,109} \quad [\text{kp/m}^2] \quad (3-2)$$

Tkanina F3-56:

$$\Delta p_F = 0,579 \cdot v_F \quad [\text{kp/m}^2] \quad (3-3)$$

Tkanina F 214 - 57:

$$\Delta p_F = 1,718 \cdot v_F^{1,025} \quad [\text{kp/m}^2] \quad (3-4)$$

$$\Delta p_F = 0,966 \cdot v_F^{1,079} \quad [\text{kp/m}^2] \quad (3-5)$$

kde v_F — čelní rychlost filtrovaného vzduchu [cm/s].

4. AERODYNAMIKA ZAPRÁŠENÝCH TKANIN

Při postupném zanášení čisté filtrační tkaniny prachem stoupá samozřejmě při stálé čelní rychlosti filtrovaného plynu celkový odpor, který tkanina průtoku klade. Autoři, kteří se dosud otázkou stanovení tlakové ztráty zanesené filtrační tkaniny zabývali, tento problém značně zjednodušují a vyjadřují celkový odpor jako součet odporu čisté filtrační tkaniny a odporu, který klade průtoku plynu zachycená prachová vrstva. Autoři různých prací [5], [6], [7] a [8] dospívají tak k podobným závěrům a jako příklad uvedme rovnici doporučenou Rekkem [8], která popisuje průběh zvyšování tlakové ztráty filtrační tkaniny v závislosti na zanášecí době:

$$\Delta p_F = (C_1 \cdot k_1 \cdot v_F \cdot t \cdot O_c + C_2) \cdot v_F^2 \quad (4-1)$$

kde C_1, C_2 — konstanty experimentálně vyhledané pro jistou filtrační tkaninu a jistý druh prachu [1]
 k_1 — vstupní koncentrace prachu [g/m³]
 v_F — čelní rychlost filtrovaného plynu [cm/s]
 t — doba zanášení tkaniny [s]
 O_c — celková odlučivost tkaniny [%/100]

První člen rovnice vyjadřuje odpor uložené vrstvy prachu a konstanta C_1 musí být vyhledána pro jistý druh prachu a teplotu filtrovaného plynu. Stejně konstanta C_2 musí být vyhledána pro určitou tkaninu a teplotu filtrovaného plynu. Druhý člen rovnice vyjadřuje tlakovou ztrátu čisté filtrační tkaniny.

Provedeme-li rozbor vztahu (4-1), shledáme, že popisuje pro ustálený stav lineární průběh odporu zanášené filtrační tkaniny v závislosti na zanášecím času, čili také v závislosti na množství prachu, které je na tkanině zachyceno (označované jako zaprášení tkaniny). Tato skutečnost však vede ve většině praktických případů ke značným nepřesnostem, jelikož taková závislost předpokládá, že tkanina a vrstva prachu se během zanášení tkaniny vůbec neovlivňují. Ve skutečnosti podle provedených experimentů můžeme ukázat na charakteristické průběhy tlakové ztráty při zanášení filtračních tkanin tak, jak jsou uvedeny na obr. 7a, b a c.

Z uvedených průběhů vidíme, že po určité době zanášení tkaniny skutečně k linearizaci průběhu dochází, avšak linearizaci od samého počátku zanášení nenacházíme v žádném případě. Jak je patrné, nabízí se průběh změn odporu podle obr. 7 k rozdělení od několika období (minimálně dvou a maximálně tří), které jsou charakterizovány tvarem křivky. První období zanášení tkaniny se vyznačuje zvětšováním rychlosti růstu tlakové ztráty tkaniny v závislosti na zaprášení. Druhé období je určeno zmenšováním rychlosti růstu tlakové ztráty a konečně třetí období se vyznačuje závislostí lineární.

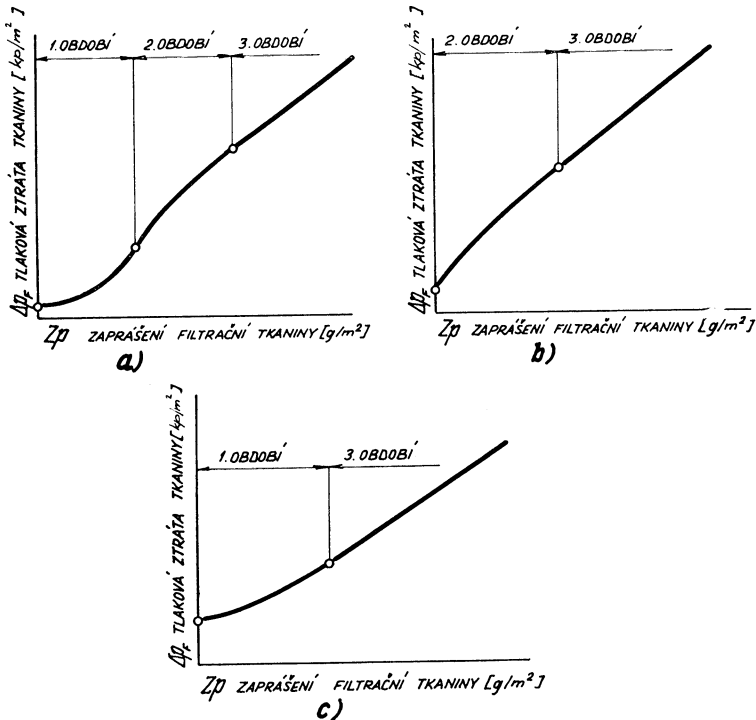
Uvedené průběhy na obr. 7a, b a c jsou charakteristické pro dříve uvedené tři typy filtračních tkanin. Obr. 7a platí pro tkaniny s vlasem s nehomogenní porézností ve směru průtoku plynu, obr. 7b platí pro husté tkaniny velmi hladké a obr. 7c pro tkaniny hladké nebo vyčesané, avšak s homogenní porézností.

Z průběhu lze usoudit, že při praktické aplikaci filtračních tkanin je nejvýhodnější použití tkanin s průběhem podle obr. 7c a nejméně výhodný je průběh podle obr. 7b, jelikož dává již při malých hodnotách zaprášení vysoké tlakové ztráty.

Platnost rovnice (4-1) je možno tudíž připustit v praktické aplikaci pouze tam,

kde nejmenší zaprášení tkaniny (zbytkové zaprášení) po jejím vyčištění přesahuje kritické zaprášení dané rozhraním mezi druhým a třetím obdobím zanášení tkaniny.

Aerodynamické vlastnosti některých zkoušených filtračních tkanin zanesených prachem, vyjádřené jako závislost tlakové ztráty tkaniny na jejím zaprášení, jsou uvedeny na obr. 3 až obr. 6. Průběhy na těchto obrázcích uvedené, zjišťované při čelní rychlosti filtrovaného vzduchu 5 až 16 cm/s, potvrzují nedokonalost dříve uvedeného vztahu (4-1) určeného pro jejich vyjádření. Pouze pro několik průběhů by se dala linearizace při snížení nároků na přesnost připustit.



Obr. 7. Zanášení filtračních tkanin.

Ze znázorněných výsledků lze vyhodnotit několik poznatků velmi cenných pro praxi. Především byla zjištěna progresivní závislost průběhů zanášení na filtrační rychlosti, tj. nelineární posunutí průběhu zanášení tkaniny směrem v vyšším tlakovém ztrátám při zvětšování čelní rychlosti. Tak např. při čelní rychlosti filtrovaného vzduchu 15 cm/s není při určitém zaprášení tlaková ztráta tkaniny třikrát vyšší proti tlakové ztrátě při stejném zaprášení, ale čelní rychlosti 5 cm/s, ale např. pouze $2,5 \times$ větší nebo i méně. Tento úkaz je dobře patrný zvláště na obr. 4, ale jak plyne z jiných průběhů, např. obr. 3 a obr. 5 nelze tento jev zveřejnit. Pro laminární průtok vzduchu tkaninou, který při použitých rychlostech byl jistě splněn, není zjištěný nelineární vzrůst tlakové ztráty normální a neodpovídá teoretickým předpokladům. Vysvětlení lze hledat pouze ve změně mechanismu ukládání jednotlivých prachových zrn směrem k větší poréznosti základní prachové vrstvy uložené v tkanině při vyšších čelních rychlostech. Fyzikální příčiny tohoto jevu nejsou však jednoznačně prokazatelné. Jelikož tato anomalita se vyskytla i u jiných

tkanin, jejichž vlastnosti v tomto sdělení uvedeny nejsou, lze soudit, že bližší poznání tohoto jevu umožnilo by zlepšení vlastností tkaninových filtrů při zvýšených filtračních rychlostech záměrným zvyšováním účinku fyzikálních příčin jevu.

Výsledky měření ukazují také na příznivé průběhy zanášení především u tkanin s vyšší vyčesanou vrstvou a s progresivní porézností, tj. se zmenšující se porézností směrem do hloubky tkaniny. Tento vliv vynikl zvláště u stejného druhu tkaniny 571-5548 u vzorků dodaných roku 1957 a 1958. Norma povoluje jisté výkyvy v kvalitě, a tak byl vzorek z roku 1958 poněkud hustší a s nižším vyčesaným vlásem než vzorek z roku 1957. Rozdíl v jakosti je dobře patrný z *obr. 3* podle rozdílného průběhu zanášení, který je samozřejmě pro vzorek z roku 1958 méně výhodný.

Jiným příznivým úkazem, který plyne pro tkaninu z *obr. 4*, je zlepšení průběhu zanášení u některých tkanin se vzrůstající teplotou filtrovaného prostředí. Pro vyšší teplotu filtrovaného vzduchu se posunuje počáteční příznivý plochý průběh tlakové ztráty tkaniny směrem k vyšším hodnotám zaprášení. Z dosavadních výsledků se nedá spolehlivě určit příčina této změny, která má bezesporu vliv na zlepšení hospodárnosti.

Výsledky měření potvrdily naprosto nevhodné aerodynamické vlastnosti velmi hladkých tkanin zastoupených tkaninou perlonkordovou, jejíž vlastnosti jsou znázorněny na *obr. 6*. Prudký vzrůst tlakové ztráty při zanášení je vyvolán rychlým ucpáním pórů ve vazbě tkaniny. Ukazuje se, že pokud si praxe vynutí použití těchto tkanin pro filtraci plynů (např. tkaniny skleněné), bude nutno jich použít při neobvykle nízkých rychlostech, což jistě bude zhoršovat ekonomii filtrace.

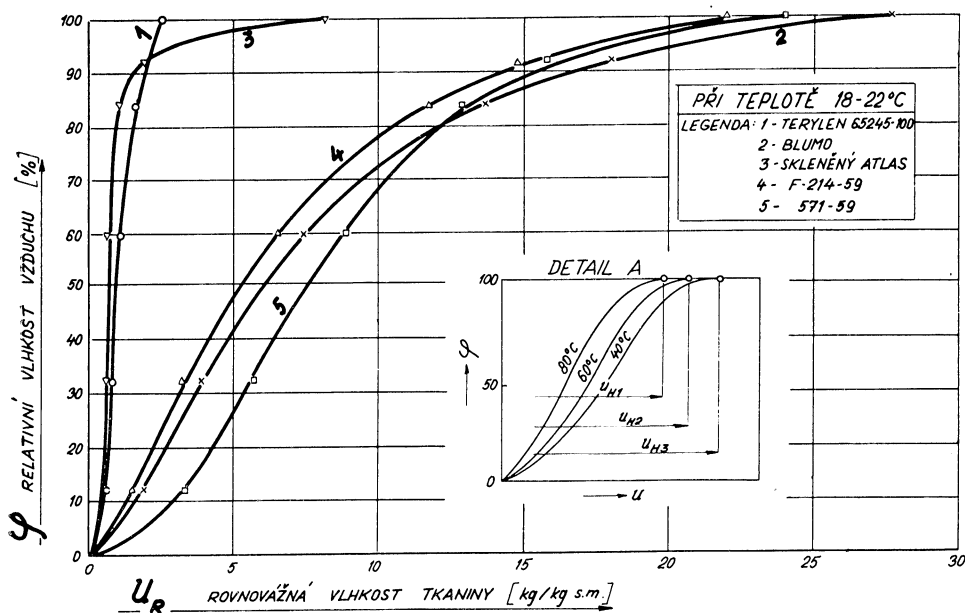
5. SORPČNÍ VLASTNOSTI TKANIN

Při zvyšování nároků na použití tkaninových filtrů i pro filtraci plynů značně vlhkých je nutno věnovat pozornost zlepšeným hydrofobním vlastnostem nových filtračních tkanin hlavně ze syntetických vláken. Menší navlhavost vláken tkaniny zlepšuje jednak elektrické vlastnosti tkanin, ale současně umožňuje použití tkanin i pro filtraci vlhkých plynů při zmenšeném nebezpečí zalepování tkaniny. Je však nutno upozornit, že spolehlivý provoz tkaniny nezávisí pouze na malé navlhavosti tkaniny, ale je také odvislý od sorpčních vlastností zachycovaného prachu a od změn povrchových vlastností tohoto prachu při jeho zvýšených vlhkostech. Nemohou být proto průkaznými zkoušky vlastností tkaninového filtru s jednou tkaninou a jedním druhem prachu při ověřování vlivu zvýšené vlhkosti filtrovaného plynu.

Podle teorie sorpce, popřípadě desorpce je možné určit pro filtrační tkaninu nebo zachycovaný prach křivky rovnovážných vlhkostí těchto materiálů v závislosti na vlhkosti a teplotě okolního plynného prostředí. Průběh křivek rovnovážných vlhkostí je naznačen na *obr. 8*, DET. A. Jak je patrné, odpovídá vždy jedné teplotě vzduchu jedna křivka rovnovážných vlhkostí pro jeden určitý sledovaný druh tkaniny. Průsečík této křivky s hodnotou relativní vlhkosti plynu 100% vytíná na vodorovné ose tzv. vlhkost hygroskopickou (ozn. U_{H1} , U_{H2} , U_{H3} atd.), která je maximální vlhkostí tkaniny získanou po dlouhé době styku materiálu s plynem nasyceným vodními parami. Další zvlhčení může nastat pouze přímým stykem s vodou. Tato hodnota tudíž určuje hygroskopické vlastnosti prachu i filtrační tkaniny. Jak je také z popsaného schématu patrné, posunuje se křivka rovnovážných vlhkostí směrem k nižším hodnotám pro vyšší teploty plynu, což je pro filtraci teplych plynů výhodné.

Z popsaného vyplývá, že u tkaniny velmi hygroskopické může dojít vlivem kapilární kondenzace ve struktuře tkaniny nebo vláknů k navlhávání zachyceného prachu

přímým stykem s kondenzovanou vodou, prach se stane lepivým a špatně se odstraňuje. Naproti tomu nehygroskopická tkanina se zachyceným prachem hygroskopickým bude se vrstvy prachu také špatně zbavovat, jelikož kapilární kondenzací navlhlý prach vytvoří ve struktuře tkaniny klenby. Je proto naprosto nutné sledovat jak sorpční vlastnosti prachu, tak i tkanin.



Obr. 8. Křivky rovnovážných vlhkostí tkanin.

Pro čs. tkaniny vhodné k filtraci plynů byly sorpční vlastnosti zjišťovány a výsledek je uveden na obr. 8. Z uvedeného obrázku jasně vyplývá výhodnost tkaniny terylenové a skleněného atlasu pro filtraci vlhkých plynů. Naproti tomu tkaniny bavlněná (Blumo a F 214-59) a vlněná (571-59) nejsou již příliš výhodné. Jelikož naměřené průběhy křivek rovnovážných vlhkostí byly získány pro teplotu 18—22 °C, lze při obvyklých teplotách vyšších předpokládat průběhy příznivější.

Z hlediska perspektivy výzkumu filtrace tkaninami bude účelné sledovat mimo sorpční vlastnosti tkanin a prachu především změnu sypaných úhlů prachu v závislosti na vlhkosti. Tato závislost vcelku dobře vyjádří změnu povrchových vlastností prachu při změně jeho vlhkosti a určí možnost jeho dobrého oklepávání s povrchu tkaniny. U některých tkanin může být tato schopnost prachu odpadávat s povrchu tkaniny komplikována přítomností elektrických nábojů a jejich působením na zachycené prachové částice.

6. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ

Mimo již uvedené zhodnocení výsledků měření lze dále učinit tyto praktické závěry:

Výsledky umožňují označit vhodné filtrační tkaniny pro zachycování průmyslových prachů z plynů o teplotě do 100 °C. Je to především tkanina typu 571-5748

a 571-5548 pro použití asi do 80 °C, obě s jednostranně vyčesanou vrstvou, které při velmi dobrých odlučivostech vykazují nejpříznivější pozvolný růst tlakové ztráty tkaniny s jejím zaprášením. Přítomnost silonových vláken v těchto tkaninách příznivě ovlivňuje pevnost tkaniny, trvanlivost vyčesané vrstvy, zmenšuje navlhavost tkaniny a zlepšuje její dielektrické vlastnosti. Jisté zlepšení lze výhledově očekávat zaměnou silonových vláken vlákny terylenovými, které mají lepší tepelnou odolnost.

Druhým typem tkaniny s vlásem, kterou je možno doporučit pro náročné požadavky, je tkanina Blumo pro teploty také do 80 °C. I když průběh tlakových ztrát není u této tkaniny tak příznivý jako u tkanin předchozích, její struktura dává naději na snadnější odstraňování vrstvy zachyceného prachu s povrchu tkaniny. Tato tkanina se však nehodí pro filtraci plynů o vyšších vlhkostech, jelikož je poměrně hygroskopická.

Jedním z nových typů čs. tkanin vhodných pro filtraci plynů je tkanina z vláken Terylen nebo EXTRA-Silon, která je použitelná až do teplot 140—145 °C. Tkanina je na filtrační straně mírně vyčesaná a vyrábí ji n. p. MITOP. Mimoň po vývoji ve spolupráci s VÚV, Praha pod označením 571-5948. I když nejsou vlastnosti této tkaniny v rozsahu tohoto sdělení popsány, pokládáme za správné ji pro úplnost uvést.

Posledním typem tkaniny, která je vhodná pro náročnou filtraci, je hladká tkanina bavlněná Standart 343. I tato tkanina má předpoklady k snadnějšímu odstraňování zachyceného prachu při teplotách max. 90 °C.

Při použití tkanin 571-5548, 571-5748, 571-5948 a tkaniny Blumo v současných tkaninových filtrech je nutné zpětné profukování tkaniny čistým plynem během mechanického odstraňování zachyceného prachu s povrchu tkaniny. Naproti tomu u tkaniny bavlněné Standart 343 není toto opatření nutné.

7. Z Á V Ě R

V článku popsané experimentálně ověřené vlastnosti vybraných československých filtračních tkanin jsou pouze skromným příspěvkem v oblasti filtrace tkaninovými filtry. Přesto jsou ve svých důsledcích na provoz tkaninových filtrů velmi užitečné. Některé jevy zjištěné při zanášení, ale hlouběji nerozpracované, naznačují, že další podrobné rozpracování mechanismu filtrace tkaninami a mechanismu jejich zanášení může přinést mnoho podnětů ke zlepšení ekonomie filtrace tkaninami.

Literatura

- [1] *Tomaides M.*: Filtrační tkaniny pro teploty nad 200 °C. Zpráva ZVVZ-VÚV, Z-58-125, 1958.
- [2] *Davies*: The Separation of Airborne Dust and Particles. 1950, Arhir za Higijean Rada, I, č. 4.
- [3] *Langmuir*: Smokes and Filters. 1942, U. S. Off. Sci. Res. and Dev., č. 865, Part IV.
- [4] *Cunningham*: Flow through Textile Filter Media. 1954, Ind. and Engng. Cem., č. 6, str. 1196.
- [5] *Billings, First, Dennis, Silverman*: Laboratory Performance of Fabric Dust and Fume Collectors. 1954, U. S. Atomic Energy Commission, NYO-1590.
- [6] *Williams, Hatch, Greenburg*: Determination of Cloth Area for Industrial Air Filters. 1940, Heat. Pip. and Air Cond., č. 12, str. 259.
- [7] *Fair, Hatch*: Fundamental Factors Governing the Streamline Flow of Water through Sand. 1933, Trans. Am. Water Wks assn., č. 25, str. 1551.
- [8] *Maksimov*: Otoplenije i ventilacija, II, Ventilacija, Moskva, 1955.

СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ЧЕХОСЛОВАЦКИХ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ТКАНЕЙ

Инж. Милош Томаидес, кандидат технических наук

Статья посвящена изложению характерных свойств тканей, предназначенных для очистки газов от мелких твердых примесей в них диспергированных. Главное внимание обращается на свойства отделения и далее на свойства аэродинамические как при чистой ткани, так и при запыленной. На основании результатов измерения рекомендуются соответствующие типы тканей, пригодные для применения в тканевых фильтрах газов. Далее обращается внимание на некоторые физикальные явления, появляющиеся в течение фильтрации, дальнейшим разъяснением и намеренным усилением которых могло бы быть достигнуто дальнейшее улучшение экономии фильтрации через матерчатые фильтры.

PROPERTIES OF SOME CZECHOSLOVAK FILTER CLOTHS

Ing. Miloš Tomaides, CSc.

The contents of this article is devoted to the character of properties of the tissue used for gas cleaning from fine, solid impurities dispersed in it. Attention is drawn to the separation properties and aerodynamic properties, and that in clean tissues, as well as the dusty-ones. According to the results of measurement suitable types of tissues are recommended which can be used on cloth filters of gases. Also shown are certain physical effects occurring during the filtration; further explanation and intentional intensification of further amelioration of filtration economy could be reached by means of cloth filters.

EIGENSCHAFTEN MANCHER TSCHECHOSLOWAKISCHEN FILTERTÜCHER

Ing. Miloš Tomaides, CSc.

Der Inhalt des Artikels ist der Klarstellung der charakteristischen Eigenschaften der Filtertücher, die zur Gasreinigung von feinen, festen Verunreinigungen, die darin dispergiert sind, gewidmet. Die Aufmerksamkeit richtet sich hauptsächlich auf die Abscheidungs- und dann auf die aerodynamischen Eigenschaften einerseits der reinen und andererseits der verstaubten Tücher. Laut den Messergebnissen werden geeignete Typen von Filtertüchern, die in den Gastuchfiltern benutzbar sind, empfohlen. Weiterhin wird die Aufmerksamkeit einigen physikalischen Phänomenen, die im Laufe der Filtration in Erscheinung treten, gewidmet; durch ihre weitere Klarstellung und durch eine absichtliche Intensivierung könnte man eine weitere Verbesserung in der Wirtschaftlichkeit der Filtration, mittels Tuchfilter, erzielen.

● **Spotřeba elektřiny v domácnostech.** Podle údajů časopisu *Heizung-Lüftung-Haustechnik* dosáhla spotřeba elektrického proudu v roce 1962 na jednu domácnost těchto hodnot:

| | |
|----------------------------------|--------------|
| Německá spolková republika | 960 kWh/rok |
| Francie | 680 kWh/rok |
| Anglie | 2500 kWh/rok |
| USA | 4000 kWh/rok |

(Fr)

● Podle časopisu *Gasverwendung 3/63* bylo v roce 1962 v NSR vybaveno ústředním vytápěním 40 % nové bytové výstavby.

(Fr)

EXPERIMENTÁLNÍ URČENÍ ROVNOVÁŽNÝCH VLHKOSTÍ
ZELENÉHO SLADU

Inž. V. TŮMA, CSc.

SVŮTT – Praha

V článku jsou popsána experimentální zařízení (podle metody gravimetricko-tenzimetrické vakuové a gravimetrické dynamické), použité k určování rovnovážných vlhkostí sladu, provedená měření a jejich výsledky. V závěru jsou výsledky konfrontovány s údaji z odborné literatury.

Recenzoval: doc. inž. J. Chyský, CSc.

1. ÚVOD

Pro výpočet průběhu sušení zeleného sladu v kontinuální pásové sušárně pomocí experimentálně stanoveného součinitele sušení [1] bylo nutno zjistit rovnovážné vlhkosti sladu v oboru teplot do 80 °C. Tímto problémem se zabývali různí autoři, zejména *Schlenk* [2], *Huber* [3] a *Rothmaier* [4], kteří však nedospěli k jednoznačným a použitelným výsledkům. Rovněž *Popov* [5] určoval experimentálně rovnovážné vlhkosti zeleného sladu. Konstatoval však, že jde o velmi obtížné a náročné experimenty s ohledem na dlouhou dobu, potřebnou k nastavení hygrottermické rovnováhy mezi sladem a okolním prostředím. Zejména při nízkých teplotách a vysokých měrných vlhkostech probíhají totiž v sušině sladu mikrobiologické a biochemické procesy, které způsobují změny sušiny i její vlhkosti. Tím se ovlivňují hodnoty rovnovážných vlhkostí, neboť příslušnou měrnou vlhkost (vedle vlhkosti sorpční nebo desorpční) způsobuje voda, vzniklá působením zmíněných vnitřních procesů.

Na základě rozboru vlastností zeleného sladu a požadovaného rozsahu teplot a relativních tlaků, v nichž měla být rovnovážná vlhkost stanovena, bylo rozhodnuto určit sorpční izotermy gravimetricko-tenzimetrickou vakuovou metodou a zkontrolovat jejich průběh gravimetrickou dynamickou metodou při použití inertního plynu.

2. DEFINICE

Rovnovážná vlhkost vzorku je měrná vlhkost, příslušná hygrottermickému rovnovážnému stavu, charakterizovanému nulovým přenosem hmoty a sdílením tepla mezi vzorkem a okolím

$$\left| \frac{\partial u}{\partial \tau} \right|_{\tau \rightarrow \infty} \rightarrow 0; \quad \left| \frac{\partial t}{\partial \tau} \right|_{\tau \rightarrow \infty} \rightarrow 0.$$

V rovnováze je parciální tlak vodní páry ve vzorku p_M a parciální tlak vodní páry v okolním prostředí p_L . Střední měrná vlhkost vzorku se rovná lokální měrné vlhkosti v jeho libovolném bodě.

Hodnoty rovnovážných vlhkostí vzorku, stanovené při konstantní teplotě a proměnné vlhkosti prostředí, se vynášejí jako rovnovážné izotermny v závislosti na poměrném tlaku par — tedy relativní vlhkosti (poměr skutečného tlaku vodní páry k tlaku sytých par za dané teploty)

$$u_R = f\left(\frac{p_D}{p_D''}\right) \quad \text{pro } t = \text{konst.}$$

Rovnovážný stav vzorku lze dosáhnout sorpcí, pokud je počáteční vlhkost vzorku nižší než vlhkost rovnovážná, po případě desorpcí, je-li vlhkost počáteční vyšší než vlhkost rovnovážná.

3. EXPERIMENTÁLNÍ ZAŘÍZENÍ

3.1. Gravimetricko-tenzimetrická vakuová metoda

a) Princip metody

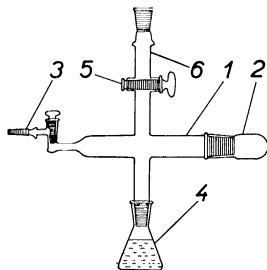
Vzorek sladu se umístí do evakuovaného prostoru se zanedbatelným parciálním tlakem vzduchu. Parciální tlak vodní páry, s nímž je pak vzorek v rovnováze, se nastavuje nasyceným roztokem vhodných druhů solí a kontroluje plovákovým manometrem. Vzorek se ponechá v prostoru po určitou, předem zjištěnou dobu, pak se vyjme a určí se jeho měrná vlhkost.

b) Aparatura

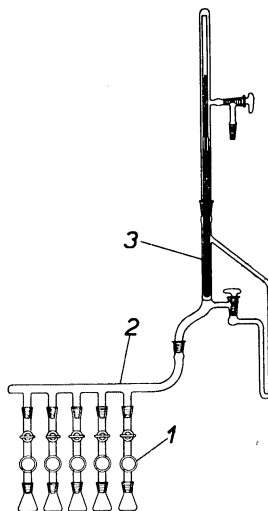
Aparatura pro gravimetricko-tenzimetrické stanovení rovnovážných vlhkostí má tyto hlavní části:

1. měřicí pouzdro,
2. spojovací potrubí,
3. plovákový manometr,
4. nosná konstrukce,
5. teplovzdušný termostat.

Uspořádání měřicího pouzdra je patrné z obr. 1. Vlastní zkušební prostor, do něhož se vkládá vzorek, má průměr 40 mm a je ukončen víkem a zavzdušňovacím kohoutem. Zkušební prostor je spojen s baňkou, obsahující nasycený roztok solí a odbočkou s kohoutem ke spojovacímu



Obr. 1. Měřicí pouzdro (1 — zkušební prostor, 2 — víko, 3 — zavzdušňovací kohout, 4 — baňka s roztokem, 5 — uzavírací kohout, 6 — odbočka ke spojovacímu potrubí).



Obr. 2. Aparatura pro gravimetricko-tenzimetrické stanovení rovnovážných vlhkostí (1 — zkušební prostor, 2 — spojovací potrubí, 3 — plovákový manometr).

potrubí. Jednotlivá měřicí pouzdra jsou nasazena na odbočky spojovacího potrubí, zakončeného plovákovým manometrem.

Plovákový manometr [6] umožňuje měření tlaků do 40 torr při normální teplotě; při teplotě 40 °C je jeho pracovní oblast 5—36 torr.

Celková sestava aparatury pro současně měření pěti bodů sorpční izotermy je patrná z obr. 2. Aparatura byla při zkouškách zabudována do speciálně navrženého teplovzdušného termostatu, vybaveného regulací parametrů prostředí a zabezpečovacím zařízením, umožňujícím trvalý provoz bez dozoru [9].

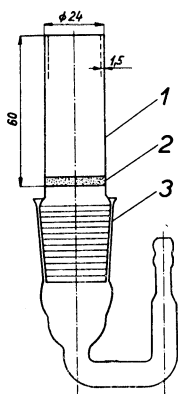
3.2. Gravimetrická dynamická metoda

a) Princip metody

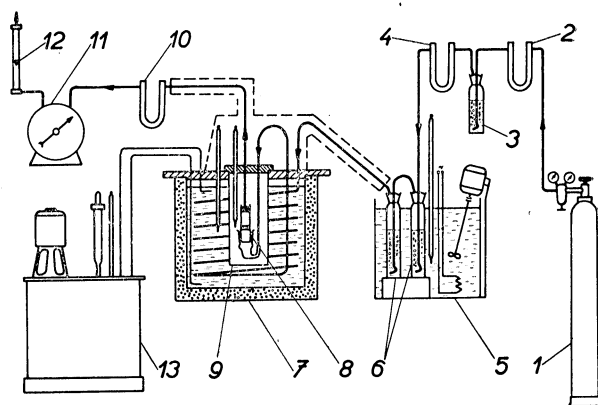
Vzorek vlhkého sladu se umístí do zkušební pouzdra, jímž prochází konstantní množství plynu. Parametry plynu, teplota a měrná vlhkost se udržují na konstantní úrovni. Pouzdro se vzorkem se váží; při dosažení konstantní hmotnosti se pokus přeručí, vzorek se vyjímá a určuje jeho měrná vlhkost.

b) Aparatura

Vzorek sladu se ukládal na fritu děleného skleněného pouzdra, naznačeného na obr. 3. Pouzdrům procházel technický dusík, jehož obsah kyslíku byl redukován v koloně s pyrogalolem. Vlhkost dusíku se regulovala průchodem promývačkami, naplněnými vhodným roztokem solí a jeho teplota průchodem ohřivacím šnekem v hlavní, termostatované lázni. V jínce této lázně bylo pak umístěno vlastní zkušební pouzdro. Měrná vlhkost dusíku se určovala vážením U-trubice s obsahem CaCO_3 ; množství dusíku se měřilo plynoměrem a jeho okamžitý průchod byl kontrolován rotametrem. Celkové schéma zařízení je uvedeno na obr. 4.



Obr. 3. Zkušební pouzdro (1 — pouzdro se zábrusem, 2 — fritu, 3 — nástavec pouzdra).



Obr. 4. Aparatura pro gravimetrickou dynamickou metodu určení rovnovážných vlhkostí (1 — zásobník dusíku, 2 — filtr, 3 — promývačka s pyrogalolem, 4 — filtr, 5 — pomocná termostatovaná lázeň, 6 — promývačky s nasyceným roztokem solí, 7 — hlavní termostatovaná lázeň, 8 — zkušební pouzdro, 9 — jíмка termostatované lázně, 10 — zachycování vlhkosti dusíku, 11 — plynoměr, 12 — rotametr, 13 — Höpplerův termostat).

4. ZKOUŠENÝ MATERIÁL

Zelený slad byl odebírán z automatické sladovny v pivovaru Bráník, a to vždy před vlastním pokusem. U každé dávky se stanovila počáteční měrná vlhkost, která se pohybovala v rozmezí 0,66—0,74 kg/kg. Vzorek sladu se předsoušel na vlhkost

Obr. 5. Izotermy rovnovážných vlhkostí zeleného sladu.

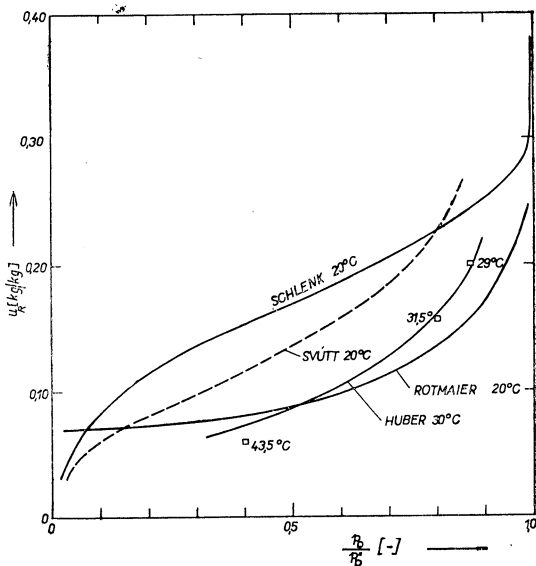
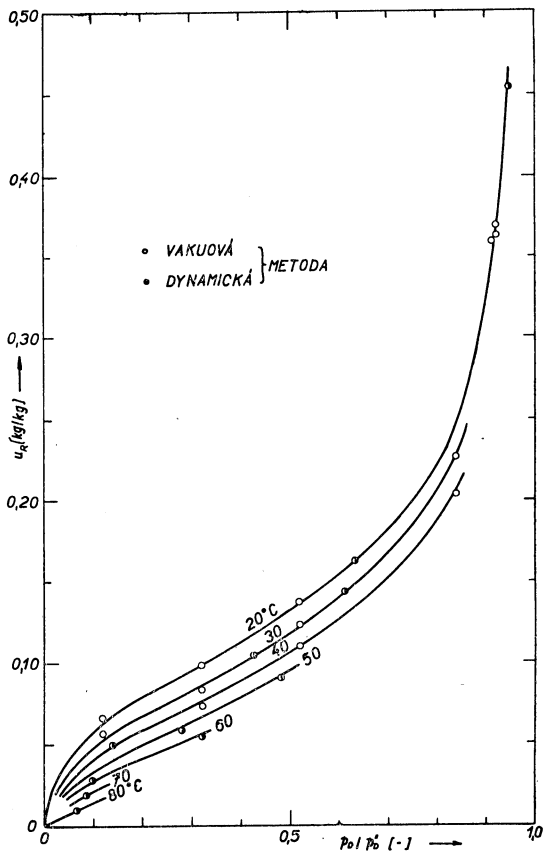
0,22 kg/kg v teplovzdušné sušárně s průchodem sušícího prostředí nehybnou vrstvou. Teplota sušícího vzduchu byla 60 °C, rychlost proudění ve vrstvě 0,7 m/s a sušící doba 90 minut. Po předsušení byl slad ponechán v uzavřené nádobě po dobu 3 hodin, během níž se mohla vyrovnat vlhkost zrna a klíčku.

5. PARAMETRY ZKOUŠEK

Hodnoty rovnovážných vlhkostí zeleného sladu pro teploty 20–40 °C byly stanoveny v rozmezí poměrných tlaků 0,1–0,95. Při teplotách 50 a 60 °C bylo rozmezí poměrných tlaků 0,1–0,5 resp. 0,1–0,3. Pro teploty 70 °C a 80 °C byly pak určeny dynamickou metodou dva body v oblasti relativního tlaku 0,05.

6. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

Hodnoty rovnovážných vlhkostí zeleného sladu jsou uvedeny na obr. 5. Izotermy rovnovážných vlhkostí mají průběh, charakteristický pro sorpci vlhkosti kapilárně porézním, koloidním materiálem. Podle schématu, navrženého *Rebinderem* [8], odpovídají na izotermách tohoto typu různé úseky odlišným druhům vazby vlhkosti se sušinou. V prvním úseku, asi do hodnot rel. tlaku 0,15, se vytváří monomolekulární vrstva adsorbované vlhkosti. Druhý úsek, přibližně do rel.



Obr. 6. Porovnání izotermy pro 20 °C s literárními údaji.

tlaku 0,6 se vyznačuje vznikem polymolekulárně adsorbované vlhkosti a v posledním úseku pak probíhá kapilární kondenzace vlhkosti v porézni struktuře sušiny.

Rovnovážné vlhkosti, stanovené vakuovou metodou leží poněkud níže než body, zjištěné gravimetrickou dynamickou metodou. Tento rozdíl lze přičíst hysterezním jevům [7], kdy hodnoty rovnovážných vlhkostí, stanovené sorpcí jsou nižší než hodnoty, určené při desorpci při jinak stejných podmínkách. Při měření vakuovou metodou dojde totiž evakuací na hodnotu absolutního tlaku řádově 10^{-3} torr k odpaření veškeré vlhkosti vzorku, která se pak znovu vzorkem pohlcuje. U vzorků, použitých pro dynamickou metodu, dochází jen k desorpci vlhkosti.

Hodnoty rovnovážných vlhkostí, zjištěné při teplotě 20 °C byly porovnány s literárními údaji. Z obr. 6 je patrné, že zjištěná izoterma leží v oblasti publikovaných hodnot a má shodný tvar s ostatními křivkami. Výjimkou je Rothmaierova izoterma, která neodpovídá svým průběhem v oblasti nízkých relativních tlaků.

7. ZÁVĚR

Kombinovanou gravimetricko-tenzimetrickou metodou a gravimetrickou dynamickou metodou byly stanoveny hodnoty rovnovážných vlhkostí zeleného sladu pro teploty 20–40 °C v celém rozsahu rel. tlaků, pro teploty 50–60 °C v oboru rel. tlaků 0,5 resp. 0,3. Pro teploty 70 °C a 80 °C byly určeny body v oblasti rel. tlaku 0,05. Tvar izoterem rovnovážných vlhkostí naznačuje, že je vlhkost ve sladu vázána se sušinou různě intenzívními druhy vazby.

Literatura

- [1] Šauer, Z.: Výzkum kontinuální výroby sladu, zpráva VÚPS — Praha.
- [2] Schlenk, R.: Wochenschrift für Brauerei, 1928.
- [3] Huber, K.: Zeitschrift für das gesamte Brauwesen, 1932.
- [4] Rothmaier, K.: Studie über den Zusammenhang von Darrkinetik, Malzqualität und Wärmewirtschaft bei Malzdarren, disertace TH München, 1953.
- [5] Popov, V. I.: Trudy leningradskogo technol. instituta piščevoj promyšlenosti, sv. III, 1953.
- [6] Tůma, V.: Plovákový manometr pro stanovení malých absolutních tlaků. Zdravotní technika a vzduchotechnika, 8., 1965, č. 1.
- [7] Krischer, O.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Trocknung, 1956.
- [8] Rebinder, P. D.: Trudy vseosojuznogo soveščanija po intensifikacijam processov suški, 1958.
- [9] Tůma, V.: Výzkum metody a aparatury pro určování rovnovážných vlhkostí (zpráva SVÚTT 63-05018).

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF EQUILIBRIUM HUMIDITIES OF GREEN MALT

Ing. V. Tůma, CSc.

The paper describes equipments (according to the gravimetric — tensimetric vacuum and gravimetricdynamic method) used for the determination of equilibrium humidities of malt, realised measurements and their results.

In conclusion the results gained are compared to the dates given by special literature.

EXPERIMENTELLE BESTIMMUNG DER GLEICHGEWICHTSFEUCHTIGKEITEN DES GRÜNMALZES

Ing. V. Tůma, CSc.

Die Abhandlung beschreibt die experimentelles Einrichtungen (der gravimetrisch-tenso-metrischen Vakuum und der gravimetrisch-dynamischen Methode nach), die zur Bestimmung der Malzgleichgewichtsfeuchtigkeiten verwendet waren, die durchgeführten Messungen und deren Ergebnisse.

Im Abschluss werden die Ergebnisse mit den Angaben der Fachliteratur verglichen.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАВНОВЕСНЫХ ВЛАЖНОСТЕЙ ЗЕЛЕННОГО СОЛОДА

Инж. В. Тума, кандидат технических наук

В статье описывается экспериментальное оборудование (по гравиметрическому — тенсиметрическому вакуумному и гравиметрическому динамическому методу), примененное для определения равновесных влажностей солода, произведенные измерения и их результаты.

В заключение результаты противопоставляются данным из специальной литературы.

● **Určování velikostí kapiček v umělých mlhách.** Do dutého válce je přiveden vzorek umělé mlhy a nechá se sedimentovat na podložce na dně válce. Kapičky jsou sledovány a roztrženy podle velikosti, jsou zploštěny následkem povrchového pnutí a velikost původních kapiček je vypočítána pomocí tzv. faktoru zploštění. Pod pojmem „faktor zploštění“ se rozumí poměr průměru viditelné stopy kapičky mlhy na mikroskopu a průměru původní kapičky kulovitého tvaru. Tento faktor se vypočítá tak, že se nechá kapička sedimentovat (na podložce mikroskopu) a pomocí změřených jejich rozměrů se vypočítá objem ekvivalentní koule, tedy zjistí se průměr původní kapičky. Po různých zkouškách s parafinovým olejem, s motorovou naftou a dioktyl-ftalátem s velikostí kapiček v oboru od 1–15 μm se zjistilo, že faktor zploštění je nezávislý na velikosti kapek, závisí pouze na kapalině, která je rozprášena v mlhu. Z rozdělení kapiček podle velikosti a z počtu kapiček může být integrací určena koncentrace mlhy. Tyto zjištěné hodnoty souhlasí s paralelním měřením, které se provádělo pomocí vážení vzorků mlhy. (*H. Gessner, L. Primavesi: Die Bestimmung der Tropfengrößen in künstlichen Nebeln—Kolloid Z., 182 (1962) 1/2, 140?—145*).

(Pz)

● **Spotřeba elektrické energie na práce v domácnosti.** V časopise Heizung-Lüftung-Haustechnik 4/63 jsou uvedeny spotřeby elektrické energie na různé práce, prováděné v domácnostech. Některé z těchto ukazatelů jsme vybrali pro potřebu našich techniků:

| | |
|---------------------------------|---------------|
| oběd pro 4 osoby | 1 kWh |
| koláč, dort, pečivo | 1 kWh |
| mixer | 0,05 kWh |
| žehlení s regulací | 0,5 kWh/h |
| vysavač ve čtyřlenné domácnosti | 0,5 kWh/týden |

(Fr)

HOSPODÁRNÉ ŘÍZENÍ TEPELNÉHO VÝKONU VÝMĚNÍKOVÝCH PŘEDÁVACÍCH STANIC

INŽ. JIŘÍ CIKHART

EGÚ, Praha

Neustálý růst spotřeby tepla a její koncentrace u nás dává velmi dobré předpoklady pro zásobování teplem z tepláren. Centralizovaná výroba tepla znamená velký přínos pro vyšší úroveň bydlení, ale zároveň vyžaduje velmi svědomitý dohled, jinak bude docházet k zbytečnému plýtvání cennou energií.

Je známo, že při ústředním vytápění obytných budov dochází k podstatně vyšší spotřebě paliva než při vytápění lokálním. To je způsobeno především tím, že ústředně vytápíme trvale i ty místnosti, které by při vytápění kamny vyhřívány nebyly (např. koupelny, předsině a někdy i domovní schodiště). Kromě toho však vyvolává značnou nadměrnou spotřebu paliva i ta okolnost, že obytné místnosti jsou v průměru přetápěny. Namátkový průzkum pražských sídlišť ukázal, že nejsou žádnou výjimkou byty, v nichž se teplota pohybuje mezi 24—26 °C.

Vytápění místností na takto vysoké teploty brzy způsobilo, že si na ně obyvatelé zvykli jako na něco zcela běžného. Tento stav je však nežádoucí jak z hlediska hygienického, tak i z hlediska energetického. Průměrná teplota venkovního vzduchu se během otopného období pohybuje v Praze kolem +3 °C. Máme-li vytápět obytné prostory na 20 °C, musíme krýt vytápěním teplotní rozdíl 17 °C. Trvalé přetápění místností o pouhý 1 °C tedy znamená nadměrnou spotřebu 1/17 paliva, tj. přibližně zvýšení jeho spotřeby o 6 %. Z toho je vidět, jak vysoké energetické ztráty vznikají vytápěním na ještě vyšší vnitřní teploty.

Příčin přetápění je několik:

1. Nestejné tepelné technické vlastnosti obvodového pláště různých budov napojených na společnou tepelnou síť a rozdílné vlastnosti částí obvodového pláště u jednotlivých budov způsobují, že se teplota vody u teplovodního vytápění řídí podle tzv. nejslabšího článku. Vytápění se provozuje tak, aby i v nejchladnější místnosti bylo 20 °C bez ohledu na to, že mnoho dalších místností je přetápěno. Odstranění této příčiny je možné jen tehdy, budou-li mít stěny vytápěných budov skutečně takové tepelné izolační schopnosti, s nimiž počítal projektant ústředního vytápění.

2. Nerovnoměrné rozdělení teplot ve vytápěných místnostech je způsobováno také tím, že soustava ústředního vytápění není po montáži vyregulována. Některé místnosti budovy pak mohou být postiženy nepříznivě i tehdy, když je budova po stavební stránce zcela v pořádku.

3. Za provozu teplovodních otopných soustav se ukazuje, že není dodržován předpokládaný teplotní rozdíl u vody v přívodním a vratném potrubí otopné soustavy. Tak bylo např. zjištěno, že u soustavy dimenzované na $\Delta t = 20$ °C (tj. 90/70 °C), se dosahuje ve výpočtovém stavu ochlazení o 14—15 °C. To znamená, že voda obíhá soustavou rychleji, a že roste střední povrchová teplota otopných těles, a tím i jejich tepelný výkon. Zrychlený oběh vody soustavou je způsoben tím, že se při projektu potrubní sítě počítá u tvarovek a armatur se značně nejistými součiniteli místních odporů, a že se při tomto výpočtu řada projektantů pojišťuje tím, že počítá s celkovým součtem těchto součinitelů úmyslně zvýšeným.

Tepelný výkon radiátoru je dán vztahem:

$$Q = k \cdot F \left(\frac{t_1 + t_2}{2} - t_m \right) \quad [\text{kcal/h}], \quad (1)$$

kde k — součinitel prostupu tepla [$\text{kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$];

F — otopná plocha radiátoru [m^2];

t_1 — teplota vody v přívodním potrubí otopné soustavy [$^\circ\text{C}$];

t_2 — teplota vody ve vratném potrubí otopné soustavy [$^\circ\text{C}$];

t_m — teplota vzduchu ve vytápěné místnosti [$^\circ\text{C}$].

Porovnáme-li tedy výkon tělesa v soustavě 90/70 °C při $t_m = 20$ °C s výkonem stejného otopného tělesa, které pracuje s přírodní teplotou 90 °C a s vratnou 76 °C, vidíme, že v prvním případě dává výraz v závorce rovnice (1) hodnotu 60, v druhém případě však hodnotu 63, což odpovídá zvýšení tepelného výkonu o 5 %. Toto zvýšení výkonu se ovšem projeví i ve stoupnutí teploty ve vytápěné místnosti, a tedy i zvýšením tepelných ztrát do okolí.

Z uvedeného příkladu je vidět, že k dodržení požadovaného tepelného výkonu nestačí regulovat v předávací stanici teplotu vody v přírodním potrubí do otopné soustavy, jak je to dnes běžné, neboť tepelný výkon otopného tělesa je dán vedle jeho velikosti a součinitele prostupu tepla především jeho střední povrchovou teplotou, která není teplotou vody v přírodním potrubí otopné soustavy jednoznačně určena.

Stoupání teploty ve vytápěných místnostech by mohl spotřebitel čelit zásahem na otopném tělese tak, že by přiškrtil nebo dočasně uzavřel dvojregulační armaturu. Kvalita většiny dvojregulačních armatur však jakýkoliv podobný zásah vylučuje, protože jimi nelze pohnout. Pokud se vůbec manipulace podaří, dochází k netěsnostem ucpávek ventilů a nepříjemnému odkapávání vody z otopných těles na podlahu. Proto se většina spotřebitelů zásahu na tělesech vyhýbá a reguluje si teplotu v místnosti nehospodárným otevíráním oken.

Tomuto plýtvání energií u nás ještě napomáhá obvyklý způsob, účtovat spotřebiteli za vytápění paušální poplatek podle podlahové plochy obývaného bytu bez ohledu na množství skutečně spotřebovaného tepla. Tak pochopitelně nemá nikdo zájem na šetření teplem a značná část tepla ze spotřebovaného paliva odchází zbytečně otevřeným oknem.

V současné době konečně začíná nabývat vrchu názor, že spotřebované teplo je nutno měřit stejně jako jiné druhy energie (elektrina, plyn), a že spotřebitel má platit za skutečně odebrané množství tepla. Přístroje pro tato měření máme u nás k dispozici a podle zahraničních zkušeností lze od jejich zavedení očekávat úsporu asi 20 % paliva. Tato úspora by umožnila připojit ke stávajícím tepelným sítím další spotřebitele a umožnila by tak jejich širší využití.

Měření spotřeby tepla přímo u spotřebitele i v předávací stanici bude ovšem vyžadovat i přesnější řízení dodávky tepla v celé teplotě soustavě. Toto řízení musí mít tři stupně, které na sebe vzájemně navazují, a zařízení ve všech těchto stupních mu musí být náležitě přizpůsobeno a podřízeno. Základními stupni řízení rozumíme:

- a) regulaci ve zdroji tepla;
- b) regulaci ve spotřebitelské předávací stanici;
- c) regulaci ve spotřebitelské soustavě, nejčastěji na otopném tělese.

Regulaci ve zdroji tepla rozumíme u horkovodní tepelné sítě dodržování odpovídajícího průtočného množství a teploty vody v tepelné síti. Zde rozlišujeme kvalitativní regulaci (tj. řízení teploty vody podle teploty venkovního vzduchu při neměnném průtočném množství), kvantitativní regulaci (tj. řízení množství obíhající vody podle teploty venkovního vzduchu při její neměnné teplotě na vstupu do tepelné sítě), a kombinaci obou těchto způsobů, tzv. regulaci kvalitativně kvantitativní. U parní tepelné sítě rozumíme regulaci ve zdroji tepla především řízením tlaku páry na jejím počátku.

Regulaci ve spotřebitelské soustavě rozumíme především individuální zásahy spotřebitelů na otopných tělesech, které byly vyvolány hlavně použitím radiátorových měřičů tepla. Finanční zainteresování spotřebitelů vede k odstavení nebo škrcení jednotlivých otopných těles, a tím i k omezení spotřeby tepla na bytovou jednotku.

Samotné zavedení radiátorových měřičů tepla však bez dalších opatření nemůže přinést takovou úsporu tepla, která by odpovídala podílu odstavených podílů otopných těles. Měření ukázala, že po odstavení části otopných těles obíhá otopnou soustavou větší množství vody, než kolik by příslušelo podílu otopné plochy, která zůstala v provozu. To znamená, že se oběh vody zbytkem otopné soustavy zrychlí oproti stavu, kdy byla soustava v provozu vzroste. Tím zároveň stoupá i střední povrchová teplota otopných těles, která zůstala v provozu, a tedy i jejich tepelný výkon. Tak vlastně dochází k přesunu části tepelného výkonu z těles, která byla odstavena, na ta tělesa, která zůstala v provozu.

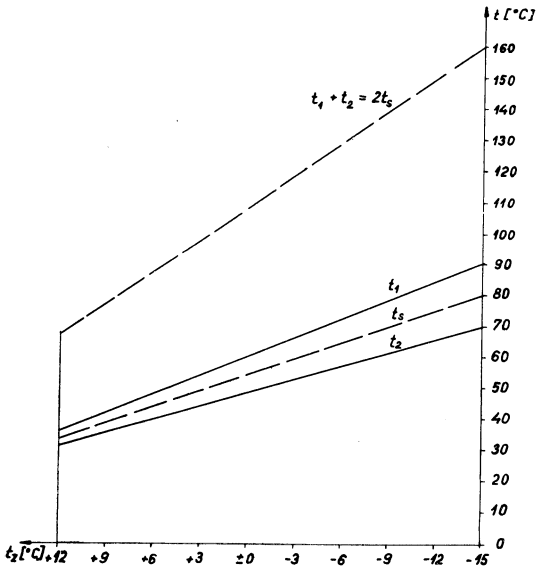
Kdyby v předávací výměňkové stanici nebylo žádné regulační zařízení, protékalo by primární částí výměníku tepla neměnné množství primární teplotonosné látky, ať je touto látkou pára nebo horká voda. Po odstavení části otopných těles by došlo na sekundární straně výměníku k stoupnutí teploty vratné vody z otopné soustavy. Po průtoku výměníkem by ovšem došlo i k stoupnutí teploty vody, která vstupuje do otopné soustavy. To pochopitelně není žádoucí, neboť by to vedlo k dalšímu zvýšení tepelného výkonu otopných těles, která zůstala v provozu.

Ale ani obvyklé regulační zařízení, které škrtí průtok primární teplotonosné látky a řídí tak teplotu vody v přírodním potrubí do otopné soustavy v závislosti na teplotě venkovního vzduchu, nevyhoví všem požadavkům docela. Toto zařízení sice nedovolí stoupnutí teploty vody v přírodním potrubí, ale nevyloučí také vliv stoupnutí teploty vody ve vratném potrubí na tepelný výkon těles.

Jediné vhodné zařízení, které vyhoví oběma těmto požadavkům bude takové, které bude schopno řídit střední teplotu otopných těles v závislosti na venkovní teplotě. Tuto střední teplotu lze vyjádřit pomocí teplot v přívodním a vratném potrubí velmi jednoduše vztahem

$$t_s = \frac{t_1 + t_2}{2} \quad (2)$$

Podle rovnice (1) je právě tato teplota při daném otopném tělese a požadované teplotě ve vytápěné místnosti rozhodující pro tepelný výkon tělesa. Chceme-li zachovat stejný tepelný výkon otopného tělesa i při stoupání vratné teploty t_2 , stačí k tomu odpovídajícím způsobem snížit hodnotu teploty t_1 . Jelikož je teplota t_s aritmetickým průměrem teplot t_1 a t_2 , stačí snížit teplotu t_1 vždy o tolik, o kolik stoupla teplota t_2 .

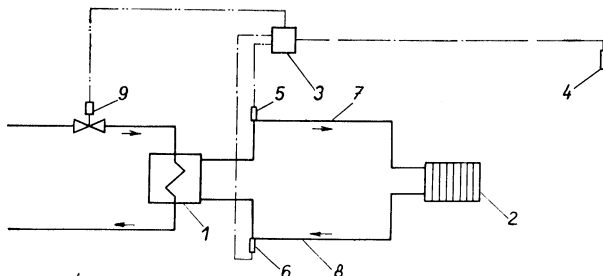


Obr. 1. Teplotní diagram pro otopnou soustavu 90/70 °C v závislosti na venkovní teplotě pro oblastní teplotu -15 °C.

V zjednodušeném diagramu na obr. 1 je znázorněna závislost teplot t_1 , t_2 a t_s na venkovní teplotě (platí pro soustavu 90/70 °C a oblastní teplotu -15 °C). Jestliže bylo u stávajících regulačních zařízení zvykem řídit přítok teplotonosné látky do výměníku tak, aby se udržovala teplota t_1 na výši odpovídající venkovní teplotě, bude se u zařízení nového typu řídit přítok teplotonosné látky tak, aby se udržela na odpovídající výši dvojnásobná střední teplota $2t_s$, což je vlastně součet teplot t_1 a t_2 . Rovněž závislost $2t_s$ na venkovní teplotě je zcela jednoznačná, při čemž vyhovuje pro libovolné kolísání vratné teploty t_2 tím, že se zvolí vhodná velikost teploty t_1 .

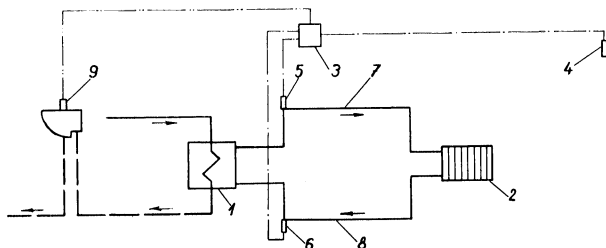
Schéma takto regulované výměníkové stanice v horkovodní tepelné síti je na obr. 2. Do výměníku přitéká horká voda z tepelné sítě a ohřívá vodu pro otopnou soustavu. Na vstupu horké vody do výměníku je regulační ventil, který je řízen teplotním regulátorem. Regulátor má tři teploměry, které snímají teplotu venkovního vzduchu t_2 a teploty vody v přívodním a vratném potrubí otopné soustavy t_1 a t_2 . Součtový údaj těchto dvou

teplot se porovnává s venkovní teplotou. Pokud dojde k odchylce od předem zadaného diagramu teplotní závislosti, přestaví se regulační ventil elektropohonem na jednu nebo druhou stranu a průtok primární vody se tím zesílí nebo omezí.



Obr. 2. Schéma regulace horkovodní výměníkové stanice s regulačním ventilem s elektropohonem (1 — protiproudový výměník; 2 — otopná soustava; 3 — regulátor; 4 — venkovní teploměr; 5 — teploměr v přívodním potrubí otopné soustavy; 6 — teploměr ve vratném potrubí otopné soustavy; 7 — přívodní potrubí otopné soustavy; 8 — vratné potrubí otopné soustavy; 9 — regulační ventil s elektropohonem).

Schéma výměňkové předávací stanice v parní tepelné síti s regulátorem odtoku kondenzátu je na obr. 3. Ve stanici se opět měří teplota vody v přívodním a vratném potrubí otopné soustavy dvěma do série řazenými teploměry, jejichž součtová teplota se porovnává s údajem venkovního teploměru. Místo regulačního ventilu je zde ovládán odtokový regulátor (omezovač), vestavěný do kondenzátní větve primárního okruhu. Při stoupnutí střední teploty vody nad požadovanou hodnotu se uzavřou odtokové ventily omezovače a výměník se začne plnit kondenzátem, čímž se vyřadí část jeho teplosměnné plochy z činnosti. Po poklesu střední teploty vody pod jistou mez se opět odtokové ventily otevřou, kondenzát začne z výměníku odtékat a současně se ustálí dodávka páry z tepelné sítě do výměníku v míře, která odpovídá volné teplosměnné ploše výměníku.



Obr. 3. Schéma regulace parní výměňkové stanice s plovákovým odtokovým regulátorem (1 — protiproudový výměník; 2 — otopná soustava; 3 — regulátor; 4 — venkovní teploměr; 5 — teploměr v přívodním potrubí otopné soustavy; 6 — teploměr ve vratném potrubí otopné soustavy; 7 — přívodní potrubí otopné soustavy; 8 — vratné potrubí otopné soustavy; 9 — plovákový odtokový regulátor — omezovač).

Regulace tepelného výkonu otopných soustav podle střední teploty otopných těles bude výhodné užívat především tam, kde lze očekávat individuální zásahy spotřebitelů omezením vlastního odběru tepla, tedy zvláště u bytovek. U úředních, obchodních a podobných budov, které jsou během doby vytápění plně obsazeny, a kde s odstavováním otopné plochy nelze počítat, by tento způsob regulace mohl odstranit nedostatky vyplývající z nedodržení výpočtového teplotního rozdílu.

Způsob regulace podle obr. 2 a 3 má tu výhodu, že zařízení je velmi jednoduché. Oproti stávajícímu způsobu regulace pouze teploty vody v přívodním potrubí otopné soustavy je zde navíc pouze jeden teploměr na měření teploty vody ve vratném potrubí otopné soustavy. Celé zařízení s výjimkou venkovního teploměru je soustředěno v předávací stanici. Za předpokladu, že tepelné ztráty přívodního a vratného potrubí otopné soustavy jsou zhruba stejné, lze určit střední teplotu otopných těles i jako aritmetický průměr teplot na vstupu a výstupu z protiproudového výměníku.

U některých dosavadních způsobů automatické regulace se bral impuls i od teploty ve vytápěných místnostech. Tento způsob nelze považovat za vhodný již proto, že jediný spotřebitel, užívající místnost, kde se měří teplota, může nepříznivě ovlivnit celou otopnou soustavu. Otevře-li totiž např. v měřené místnosti okno, bude impuls od stoupnutí teploty ve vytápěné místnosti z regulačního pochodu zcela vyřazen.

Ani údaje tzv. většinového měření ve vytápěných místnostech nejsou dosti reprezentativní. Tento systém pracuje na tom principu, že teploměry jsou umístěny ve třech nebo pěti vybraných místnostech. Pro regulační pochod je pak rozhodující údaj většiny čidel, tj. dvou ze tří nebo tří z pěti. Tohoto systému se používalo v SSSR při regulaci tepelného výkonu ejektorových stanic, ale v současné době se od něho pouští.

Aby se zamezila možnost ovlivnění regulace uživatelem místnosti, byl vypracován a použit na západě způsob, kdy se snímá teplota z modelu vytápěné místnosti. I tento způsob ovšem nese s sebou celkové zkomplikování regulačního zařízení.

Při způsobu regulace, znázorněném na obr. 2 a 3, není nutno sahat po kontrolním údajích z vytápěných místností, pokud v nich jsou stejným způsobem a správně dimenzována otopná tělesa. Zařízení může být jednoduché a přitom dostatečně účinné.

V době, kdy se v různých odvětvích národního hospodářství naléhavě volá po úsporách pouhého 1 % paliva, je co nejpřesnější a spolehlivá regulace tepelného výkonu předávacích stanic v tepelných sítích nezbytnou nutností.

Recenzoval: doc. inž. dr. J. Mikula

SACÍ ZÁKRYT PRO STOJANOVÉ BRUSKY A LEŠTIČKY

INŽ. JAROSLAV POLICAR

Kovofiníš, n. p., Ledeč n. Sázavou

Při broušení a leštění předmětů na stojanových bruskách vzniká značné množství škodlivin, které znečišťují ovzduší v okolí strojů a v mnoha případech překračují maximální přípustné koncentrace v dýchací zóně pracovníků. Při dlouhodobém působení mohou vyvolat vleklá onemocnění, někdy i velmi vážná. Je proto prvořadým úkolem techniky vytvořit ve všech provozovnách hygienicky nezávadné prostředí.

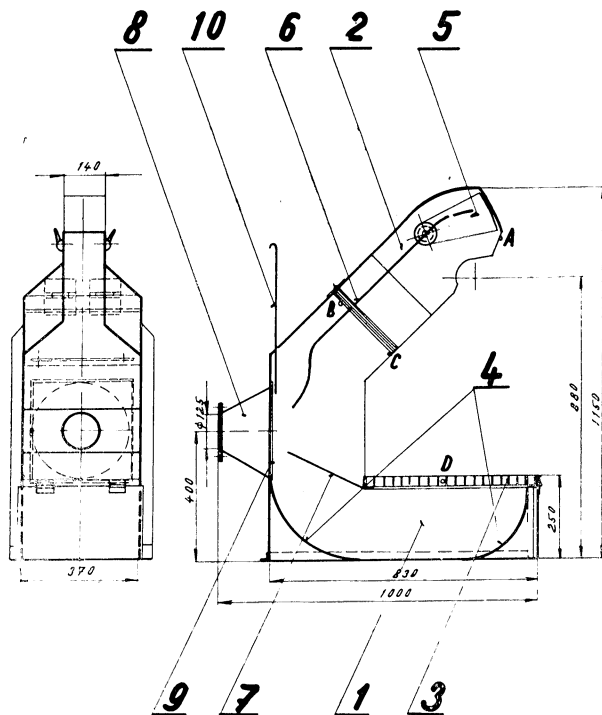
Hlavní škodlivinou při broušení kovových předmětů je brusný prach, který obsahuje částičky broušeného kovu a krystalky brusného kotouče. Maximální přípustná koncentrace, udávaná Směrnicemi o hygienických podmínkách pro výstavbu průmyslových podniků, činí pro brusný prach, který neobsahuje SiO_2 10 mg/m^3 a pro prach s více než 50 % SiO_2 2 mg/m^3 .

Při leštění na látkových kotoučích je škodlivinou prach z lešticího kotouče, obsahující jemná vlákna tkaniny, která se při leštění uvolňují z kotouče a nesou na svém povrchu zbytky lešticí pasty. Pasta potom způsobuje vysokou lepivost prachu v odsávacím systému, čímž dochází ke snižování účinnosti odsávání. Nemalé potíže způsobuje i při odlučování prachu ze vzduchu svojí lepivostí a nesmáčivostí. Kromě prachu vzniká při leštění ještě hustý dým, vyvolaný spékáním lešticí pasty na kotouči.

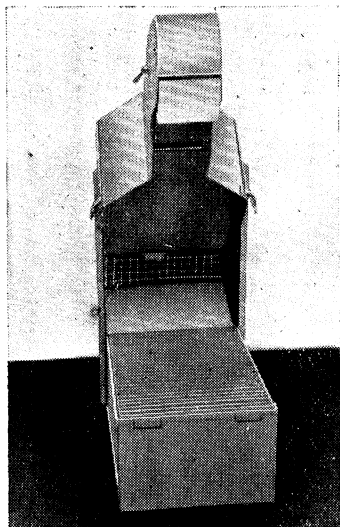
Kromě dalších činitelů, jako jsou dodržování hygieny pracovníka i pracoviště, vybavení obsluhy ochrannými pomůckami a oděvem podle příkazu ministra zdravotnictví č. 22/61 a dalších, znamená dokonalé odsávání škodlivin přímo u jejich zdroje nejúčinnější prostředek k udržení hygienicky nezávadného pracovního prostředí. Podle toho je třeba věnovat celému vzduchotechnickému systému náležitou pozornost.

Prvním článkem systému, který je součástí stroje nebo pracoviště a svojí konstrukcí podstatně ovlivňuje vhodnost a účinnost odsávání je sací zákryt. Sacích zákrytů pro brusky a leštičky je celá řada, ať už zavřených nebo otevřených podle druhu operace, řešených podle toho, jaké předměty nebo která jejich část je na kotouči opracována. Při jejich návrhu je třeba dodržet známé zásady:

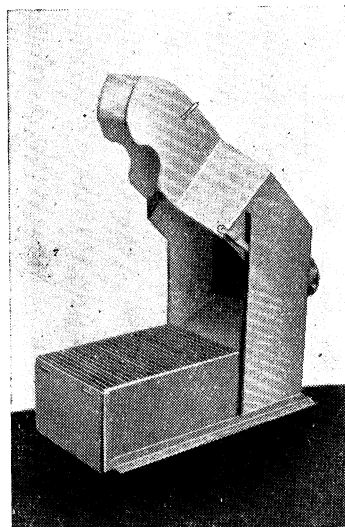
- sací zákryt musí být co nejbližší zdroji škodlivin a co největší jeho část uzavírat,
- vstupní otvor zákrytu řešit tak, aby škodliviny směřovaly nejkratší cestou od zdroje do otvoru a bylo při tom využito jejich kinetické energie,
- zaručit vzduchotěsnost zákrytu i spoje s odsávacím potrubím, aby nedocházelo k přisávání falešného vzduchu a nesnižovala se tak rychlost ve vstupním průřezu,
- tvar zákrytu musí být takový, aby nepřekážel obsluze při práci a manipulaci s výrobkem a aby se dal přizpůsobit různým výrobním situacím (celému výrobnímu programu určenému pro daný kotouč),
- zákryt musí zachytit veškeré vzniklé škodliviny a odsát je takovým způsobem, aby nezasáhly dýchací zónu pracovníka,



Obr. 1. Sací zákryt — schematický výkres.

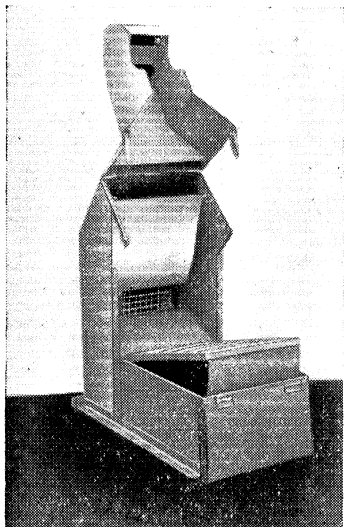


Obr. 2. Pohled ze předu.



Obr. 3. Pohled z boku.

Obr. 4. Odklopená horní část a vysunutý rošt.



Všechny uvedené zásady byly vzaty v úvahu při návrhu popisovaného nového sacího zákrytu pro rozměrné předměty, jejichž představiteli byly např. ploché desky až do rozměru 600×600 mm, prostorově tvarované trubky apod.

Sací zákryt, jehož tvar je patrný s obr. 1 a fotografií obr. 2 až obr. 4. je řešen jako stojanový pro přistavení ke kotouči a připevnění k podlaze. Novým prvkem je použití odsávacího roštu pod kotoučem, který zachytí ty částice, jejichž kinetická energie od obvodové rychlosti kotouče je tak velká, že je odsávání nezachytí nebo které sjíždějí po broušeném předmětu (hlavně u desek a velkých rovinných ploch) dolů, neboť jsou vzduchotechnicky odcloněny předmětem.

Popis sacího zákrytu:

- 1 — Spodní stabilní část zákrytu připevněná základovými šrouby k podlaze. Na ní jsou připevněny všechny další části zákrytu.
- 2 — Horní odklopnou část je možno dvěma závěsy sklopit tak, že kotouč zůstane zcela volný. V této poloze je možno kotouče vyměňovat a ve zcela výjimečných případech, kdy jde o abnormálně složité nebo rozměrné předměty, i brousit a leštit. Použití této polohy při práci je zcela výjimečné a není přípustné s odklopným zákrytem upravovat předměty, u kterých to není bezpodmínečně nutné. Ke spodní části je odklopná část přichycena dvěma rychlouzávěry.
- 3 — Ve spodní části je uložen v úhelníkovém rámu vyjímatelný rošt, který je možno vždy po ukončení směny vyjmout a nahromaděný prach odstranit prostorem roštu nebo přední odklopnou stěnou.
- 4 — Naváděcí plechy pro zlepšení proudění vzduchu.
- 5 — Sklopný segment, jehož čelní stěna je plná a který se vysunuje (vyklápí) podle průměru použitého kotouče tak, aby mu byl co nejbliže a v této poloze se zajistí. Účelem segmentu je zabránit unikání prachu a dýmu, strhávaného vírem vzduchu kolem rotujícího kotouče a unikajícího ze zákrytu přímo na obsluhujícího pracovníka.
- 6 — Převáděcí plech, usměrňující vzduch nasávaný hrdlem přípojky tak, aby zhruba 40 % bylo odsáváno v horní části zákrytu, kde sklopný segment zadrží rotující škodliviny (převede do těchto míst podtlak — systém děleného sání). Poslední část plechu je oddělena a spojena se segmentem, se kterým se sklápí a přispívá k usměrnění odsávaného vzduchu.
- 7 — Druhý převáděcí plech zajistí odsátí 30 % vzduchu z prostoru pod roštem.
- 8 — Hrdlo zákrytu s přírubou k napojení odsávacího potrubí.
- 9 — Mřížka z drátěného pleťva o rozměrech ok 10×10 mm, která
 - a) zabrání vniknutí předmětů, které brusíci vypadly z ruky do odsávacího potrubí,
 - b) při leštění slouží jako hrubý předodlučovač, neboť se na ní zachytí značná část vláken z kotouče, která by jinak vnikla do potrubí a způsobovala jeho rychlé zanášení.
- 10 — Šoupátko k uzavření odsávání od kotoučů, na nichž se nepracuje. Šoupátko není vedené, neboť po spuštění je podtlakem přitisknuto k mřížce a těsně uzavře sací hrdlo. Při práci na kotouči se šoupátko vyjme a odloží vedle zákrytu.

Optimální hodnota odsávaného množství vzduchu pro jeden zákryt byla stanovena z měření rychlostí v zákrytu a ze zkoušek funkce zákrytu při provozu. Její hodnota byla určena pro broušení $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ a pro leštění $1200 \text{ m}^3/\text{h}$. Velikost tlakové ztráty se při těchto odsávaných množstvích pohybovala kolem $17 \text{ kp}/\text{m}^2$ pro broušení a $24 \text{ kp}/\text{m}^2$ pro leštění.

Rozložení rychlostí v zákrytu je patrné z následující tabulky:

| Místo měření | Rychlost [m/s] | |
|--------------|----------------|---------|
| | broušení | leštění |
| A | 4,5 | 4,8 |
| B | 7,8 | 8,2 |
| C | 1,3 | 2,1 |
| D | 3,2 | 3,6 |

Měření bylo prováděno při vypnutém kotouči.

Sací zákryt na obr. 1 je navržen pro brusky a leštičky s osovou výškou hřídele nad podlahou 880 mm, max. průměr kotouče 350 mm a šířka 120 mm.

Zákryt byl namontován v brusárně a provozní zkušenosti s ním jsou velmi dobré jak po stránce účinnosti odsávání, tak i co do manipulace s opracovávaným předmětem.

● **Elektrický odpor prachu v elektrofiltru.** Při odlučování prachu elektrofiltrem hraje podstatnou úlohu elektrický odpor prachu. Při hodnotách měrného odporu 10^4 až 10^{11} Ω/cm nevznikají při odlučování prachu v elektrofiltrech žádné zvláštní těžkosti. V oboru pod 10^4 Ω/cm nastává rychlé předávání nábojů částic na sběrací desky, čímž zaniká schopnost odlučovacích elektrod udržet částice na povrchu tak, aby se opět nedostaly do proudu plynu. U prachu s měrným odporem nad 10^{11} Ω/cm odskakují částice od odlučovacích elektrod v důsledku sekundární ionizace způsobené dříve odloučenou vrstvou. Obojí jev může vést ke snížení odlučovací schopnosti elektrofiltru.

Hodnota určeného odporu prachu se však mění s teplotou a vlhkostí nosného plynu. Následkem adsorbované vrstvy vody stoupne povrchová vodivost prachu. Dále odpor prachu mohou snížit malá množství SO_3 . Také velikost zrna má následkem různé hustoty prachové vrstvy vliv na elektrický odpor prachu. Je tedy nutno před návrhem elektrofiltračního zařízení změřit elektrický odpor prachu za provozních podmínek.

Autor popisuje za tímto účelem vyvinutý Scheidelův měřicí přístroj, který dovoluje měřit elektricky odloučený prach za provozních podmínek s možností měnit hustotu prachové vrstvy během měření tak, aby bylo dosaženo střední hodnoty odporu. Přístroj je složen z malého elektrofiltru s uspořádáním elektrod hroty—desky a ze zařízení k měření elektrického odporu prachové vrstvy v závislosti na stlačení a na vzdálenosti elektrod. Může být vmontován do každého potrubí a je použitelný až do 400°C .

K měření se užívá 2–3 mm silné vrstvy odloučeného prachu, což podle prašnosti nosného plynu odpovídá 2–20 minutám odlučovací doby. Vzdálenost druhé elektrody je nastavitelná mikrosroubem s mikrometrem, takže je možno kontinuálně zvyšovat tlak na prachovou vrstvu během měření, a to až do $0,1 \text{ kg/cm}^2$. Z naměřených údajů při různých tlacích se počítá střední hodnota měrného odporu prachu. (*Der elektrische Staubwiderstand im Elektrofilter — H. G. Eishold. Arch. Eisenhüttenwes. 32 (1961) č. 4, str. 221–224.*)

(Po)

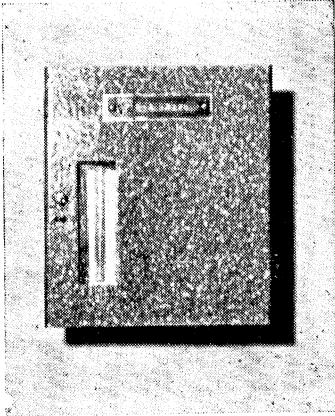
● **Výzkum oscilujících sušících řádů pro vysoušení obilí.** V. I. Atanazevič popisuje nový způsob sušení zrní v šachtových sušárnách, kterým se zvyšuje výkon zařízení o 100 % a snižuje spotřeba paliva a elektrické energie na tunu usušeného produktu. Pro sušení zrní byl navržen tento sušící řád: Teplota sušícího prostředí je v prvním pásmu $200–210^\circ\text{C}$, ve druhém $220–230^\circ\text{C}$. V obou pásmech se ohřev po 20–60 sekundách vystřídá chlazením, které trvá 10–30 sekund. Ve druhém pásmu pak probíhá i chlazení usušeného zrní po dobu 30 sekund. Doba tepelných a chladících impulsů se volí v závislosti na počáteční měrné vlhkosti zrní. Technologickými zkouškami se zjistilo, že vlastnosti zrní, určeného pro potravinářské účely, se při tomto sušícím řádu zlepšily (Izvestije VUZ, piščevojaja promyšlennost, č. 3, 1963.)

(Či)

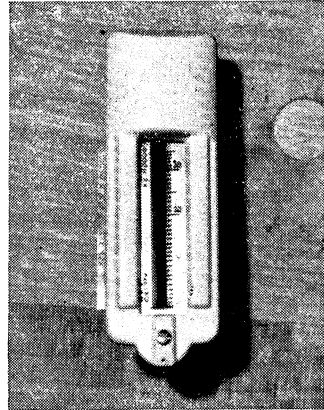
ROZHLEDY

NĚKOLIK POZNÁMEK K MĚŘENÍ MNOŽSTVÍ TEPLA

V poslední době se často diskutuje o tom, jaké jsou u nás možnosti měření dodávek tepla; to souvisí s měřením odběru za účelem účtování úplaty obdobně, jak tomu je u elektřiny, plynu apod. Proto také spotřebitelé, kteří jsou na úplatě zainteresováni, mají pochopitelný zájem na tom, aby se dodávka tepla regulovala a aby se měřila; zavrhuji úplatu za paušál, který v rozpočtu, např. domácnosti, je poměrně vysoký a který je příčinou plýtvání dodávaným teplem.

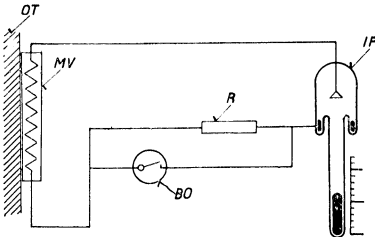


Obr. 1. CALOM původního provedení.

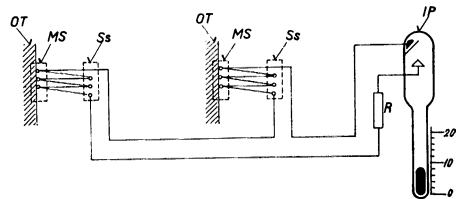


Obr. 2. CALOM nového provedení.

Teplu, dodávané spotřebiteli, lze měřit dvěma způsoby: měřiči lokálními a měřiči centrálními. Lokální měřidla u nás vyráběná (obr. 1 a obr. 2) na principu elektrolytického počítáče spojeného s termoelektrickým čidlem se vyznačují tím, že na měřiči vložce, umístěné na povrchu otopného tělesa, vzniká rozdíl teploty, který se měří velkým počtem termočlánků zapojených do série a zalitých ve vložce (obr. 3); měřiči vložka je připojena k rtuťovému integračnímu počítáči a tvoří s ním jediný konstrukční a montážní celek, nevyžadující žádný pomocný zdroj energie.

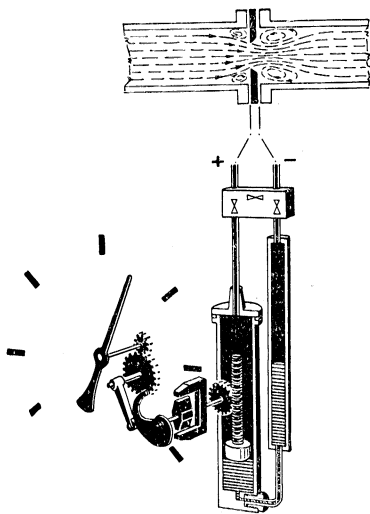


Obr. 3. Schematické uspořádání měřiče tepla soustavy CALOM (OT — otopné těleso, MV — nalepená měřiči vložka, BO — bimetálová ochrana, R — justovací odpor, IP — integrační elektrolytický počítáč).

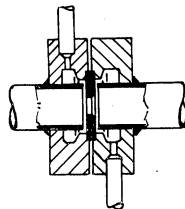


Obr. 4. Schematické uspořádání měření tepla měřiči THERMON (OT — otopné těleso, IP — elektrolytický integrační počítáč, R — justovací odpor, MS — měrné spoje termočlánkových baterií, umístěné na povrchu otopného tělesa, Ss — srovnávací spoje termočlánkových baterií, měřící teplotu ve vytápěných místnostech).

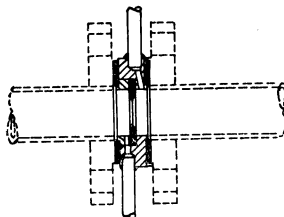
Jeho jednoduchá tepelná ochrana zabraňuje jakýmkoliv nedovoleným manipulacím ze strany spotřebitele. Na každé otopné těleso se montuje jeden měřič. Před začátkem topného období se přístroj sklopením vrátí na nulu a po skončení topného období se odečte počet dílků. Při rozpočítávání nákladů za otop vyhodnocením údajů všech poměrových měřičů se osvědčuje



Obr. 5.

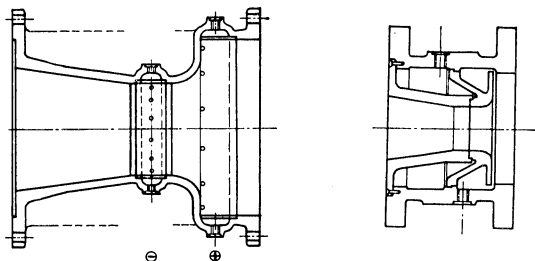


Obr. 6a. Clonka komorová (pro nižší tlaky, max Jt 100/III).



Obr. 6b. Clonka bodová (pro vyšší tlaky a prac. stupně IV až X).

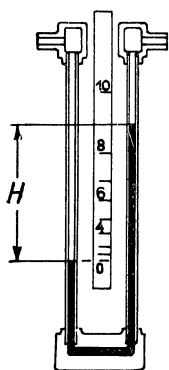
„složený tarif“, vyjádřený podílem základního poplatku a ceny za spotřebované množství tepla v poměru 50 : 50 %. Tento způsob lokálního měření v bytech spotřebitelů se v cizině velmi rozšířil (výrobky firem Calorius, Thermon, obr. 4), Kemp & Lauritzen, Topart, Brunata aj.), i když četní odborníci zmíněné lokální měřiče, skýtající jen poměrové měření, považují za přístroje, umožňující jen pomocné či náhradní měření. Rovněž v ČSSR byly s lokálními měřiči získány cenné zkušenosti během několika topných období v některých sídlištích.



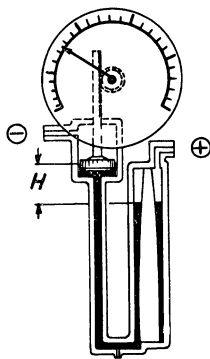
Obr. 7. Normální a zkrácená Venturiho dýza.

Centrální měřiče, pracující z hlediska fyzikálního přesně, lze rozdělit na přístroje *mechanické* a na přístroje *elektrické*.

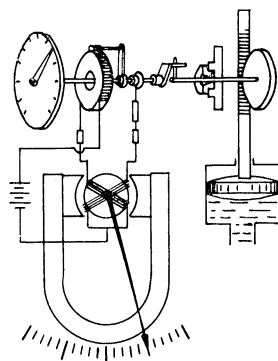
Nejrozšířenějšími měřiči, které však potřebují pomocný zdroj energie (elektrický proud), jsou clonkové měřiče průtoku tepla (obr. 5). Činnost tohoto zařízení závisí v měření průtočného množství teplotné látky a rozdílu teplot v topném a vratném potrubí, v převodění měřených hodnot na elektrický signál, jejich vynásobení, zesílení, měření a sčítání. Zařízení se dodává ob-



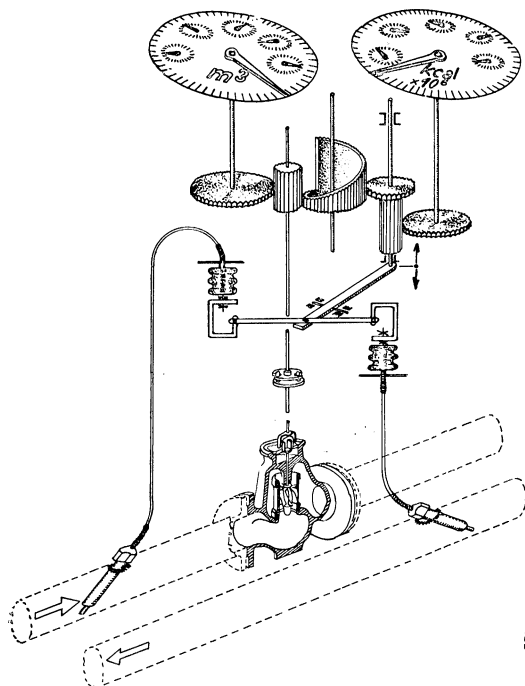
Obr. 8.



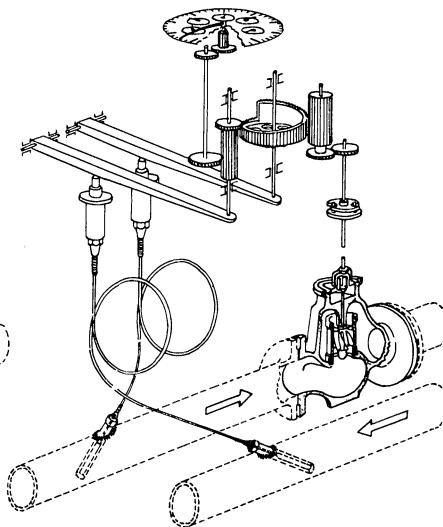
Obr. 9.



Obr. 10.



Obr. 11. Schéma měřiče PREMA.



Obr. 12. Schéma měřiče AQUAMETRO.

vykle v sestavě: clonka (pára, voda, vzduch, plyny) obr. 6, nebo dýza (voda) — obr. 7, dva uzavírací ventily s odvodňovací nebo profukovací armaturou, plovákový průtokoměr ukazovací s vestavěným indukčním vysílačem (převádí mechanický zdvih plováku na elektrický signál) pro měření a ukazování průtočného množství*). Dále převodník s počítacem, zpracovávajícím

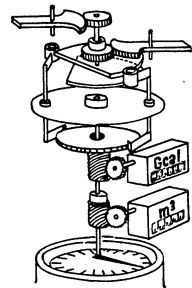
*) *Poznámka:* Clonkou nebo dýzou vyvozený tlakový spád H způsobí vychýlení hladin sloupců rtuťi ve spojitě trubici (obr. 8); průtočné množství lze odečíst přímo na stupnici s kvadratickým dělením.

Rozdíl hladin rtuťového sloupce ve spojitě trubici (obr. 9), vyvozený působením clonky nebo dýzy, působí na plovák a převodem na ukazovací zařízení; paraboloid v nádobě s podtlakem

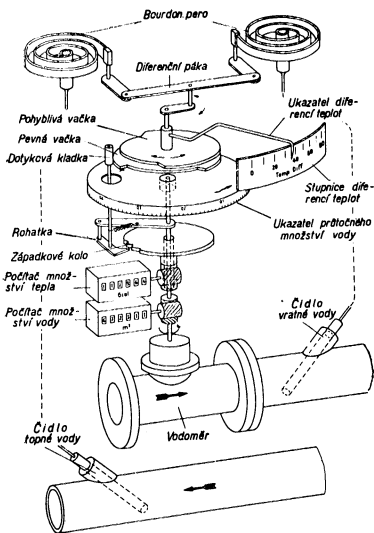
signály z průtokoměru a hodnoty odporových teploměrů a na počítadle zaznamenávající celkové proteklé množství tepla, dvě jímky s odporovými teploměry (voda), spojovací vedení po případě s dálkovým ukazovatelem k dálkovému ukazování okamžité hodnoty průtoku tepla, event. se zapisovacím přístrojem k registraci okamžité hodnoty průtoku tepla. Rozsah chyb je kolem $\pm 3\%$. Clonky jsou dodávány od Js 50 do Js 800 pro různé Jt, max. Jt 250/X, odpovídající podle maximálního teplotního rozdílu od 200 do 3500 Mcal/h a příslušným dekadickým násobkům; domácí přístroje vyrábí ZPA n. p. Nová Paka, zahraniční přístroje od Js 30 do Js 800 pro Jt 6 až 250/X firmy Samson, Hallwachs & Morckel, Eckardt, Bopp & Rheuter aj.

Přístroje *mechanické*, které se montují zásadně do potrubí vratného, nepotřebují pomocný zdroj energie a pracují na principu měřiče s vodoměrným křídlem. Z vodoměru se přenáší točivý pohyb hřídele na měřič průtočného množství a dále na integrační zařízení, ovlivňované rozdílem teplot v potrubí rozváděcím a vratném. Celá řada výrobců používá různé varianty konstrukčních řešení. Náš domácí výrobek národního podniku Presná mechanika ve Staré Turé v Slovensku používá konstrukce, uvedené na schematickém obr. 11. Woltmannovo křídlo ve svislé poloze pohání přes magnetickou spojku měřič průtočného množství (m^3) a válcové kolečko, jehož zubový obvod je na výšku omezen rozvinutou šroubovicí. Rozdíl teplot způsobí zdvih vlnovec vlivem roztaživosti dilatační kapaliny, zdvih vlnovec vyvodí tlak na dvojzvrtné páky a zdvihnutí nebo snížení pastorky. Při velkém rozdílu teplot je pastorek trvale v záběru, při malém rozdílu pastorek zabere jen občas do kola, omezeného šroubovicí, takže toto integrační zařízení převádí na počítáč přímo tepelný výkon. Teplota teplonosné látky působí na čidlo v jímce, roztaživost vhodné dilatační kapaliny (xylen, metaxylen, rtuť) působí na vlnovec, jehož zdvih či pokles je úměrný změnám teploty.

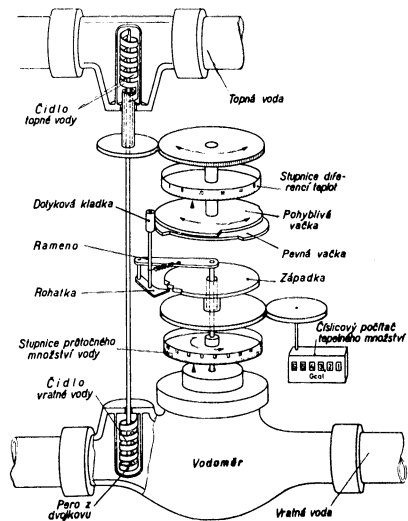
Prema, n. p., v součinnosti se ZPA, n. p., Ústí n. L. bude dodávat měřiče pro různá průtočná množství, odpovídající různým tepelným výkonům.



Obr. 13.



Obr. 14a.



Obr. 14b.

přeměně odečet z kvadratického dělení na lineární dělení, takže průtočné množství lze odečítat na lineární stupnici přímo v hodnotách škály t/h nebo l/s apod.

Podle obr. 10 hřebenová tyč plováku působí převodem na odporový vysílač, ovlivňující ukazatel s křížovou cívkou; na odporový vysílač je kabelem připojen ukazovací, zapisovací nebo počítací přístroj (detailní popis funkce viz „Kurs průmyslové energetiky — příloha časopisu Energetika 33 — str. 208).

Obdobný mechanismus je u měřiče firmy AQUAMETRO (obr. 12) a podobný, avšak s aplikací Bourdonova dilatačního pera, firmy KAMSTRUP (obr. 13) a firmy POLLUX (obr. 14).

Nedávny aktiv technických pracovníků z oboru měření množství tepla, svolaný Ústřední správou energetiky, v jehož programu byly též referáty zahraničních odborníků, se zabýval zmíněnými otázkami. Pracovníci firmy POLLUX uvedli mimo jiné toto:

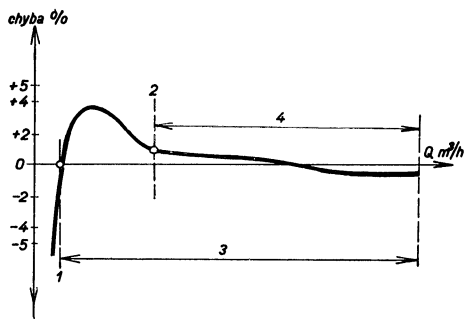
Mechanické měřiče všeobecně se vyznačují poměrně značným rozsahem, jak je patrné z průběhu křivky chyb pro různá průtočná množství, kde přesnost měření, pohybující se kolem $\pm 1\%$, je poměrně velká (obr. 15).

Např. při teplotovém rozdílu $\Delta t = 100\text{ }^\circ\text{C}$ je relativní chyba 1,2% rozsahu škály. Cenově je výhodnější než měřiče elektrické a jejich montáž je méně obtížná i méně nákladná. Pokud jde o kapiláry, jejich délka musí být stejná, nesmí nikde přilhat k potrubí, poloměr zakřivení smí být min. 10 cm, musí se chránit před nahodilým úderem a teplota jejich okolí má být stejná; v systému „čidlo — kapilára (světlost 0,2 mm) — Bourdon. pero“ je při max. teplotovém spádu tlak až 200 kp/cm². Osvědčily se dva typy: menší pro jednotlivé byty ve vícepodlažových domech a střední i velké pro větší výkony.

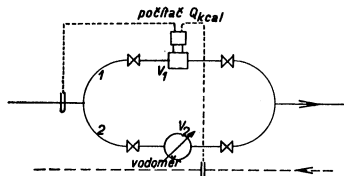
Poruchy měřiče — nečistoty v teplotonosném médiu z montáže, svarů, těsnění, jsou zachytitelné v lapači nečistot, který se montuje v nátoku před měřič; nejmenší nečistoty, které náhodně projdou lapačem nečistot a mohou napadnout ložiska Woltmannova křídla se odstraní pravidelným propláchnutím po skončení topného období.

Poruchy integračního zařízení — není reklamací a když ojediněle, tak je to v důsledku neodborného nebo násilného otevření zaplombovaných částí měřiče.

Nastavení nulového bodu (při $\Delta t = 0$) se provádí jednou nebo dvakrát do roka tak, že čidla se vyjmou z jímek, naplněných nehoustnoucím, lehce tekutým minerálním olejem (který se dává pro lepší přestup tepla), ponoří do nádob s teplou vodou a po ustálení se šroubkem nastaví nulový rozdíl. Zahraniční výrobci vybudovali rozsáhlou síť servisu



Obr. 15. 1 — hranice, do které je přístroj použitelný z hlediska chyb, 2 — rozhraní turbulentního a laminárního proudění v měřiči, 3 — celkový měřicí rozsah, 4 — rozsah s přesností měření $\pm 1\%$.



Obr. 16.

a údržby, kde speciální montéři-údržbáři jsou vybaveni vozidlem, v němž jsou náhradní díly a přístroje pro cejchování na místě; ceny služeb jsou buď paušální za měřič nebo podle spotřebovaného času a materiálu. Při dobré a odborné údržbě měřiče mají vysokou životnost (10 let do generální opravy), takže rentabilita provozu je vysoká.

Jde-li o měření většího průtokového množství, postupuje se takto:

a) uspořádá se ve vratném potrubí rozdělení na větve stejných jmenovitých světlostí podle schematického obr. 16, přičemž pouze do jedné větve se vloží měřič, zatímco ve druhé větvi se namontuje běžný vodoměr; průtočné množství se určí z rovnice průtokové kontinuity

$$Q_{\text{celk. kcal}} = Q_{\text{kcal}} \cdot \left(1 + \frac{V_2}{V_1} \right)$$

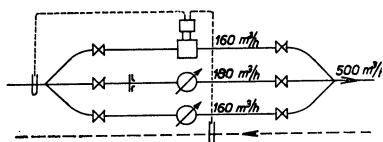
Podle zkušeností lze tímto uspořádáním stanovit přípustný průtok $2 \times 160\text{ m}^3/\text{h}$, tj. $320\text{ m}^3/\text{h}$.

b) u průtočného množství do $500\text{ m}^3/\text{h}$ se volí uspořádání podle obr. 17, přičemž do středního potrubí se vkládá clonka za účelem zvětšení odporu v přímém toku, anebo se dělení uspořádá podle obr. 18, přičemž stanovení množství tepla se určí obdobným způsobem.

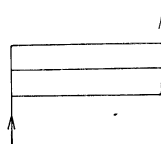
c) u větších průtočných množství se osvědčilo uspořádání obtoku jako „bypass“ s Js 50 a vestaveným měřičem, přičemž do hlavního potrubí se vkládá Venturiho dýza (obr. 19) a před odtokovou uzavírkou v obtoku se vloží regulační clonka za účelem naregulování správného odporu; měřič se cejchuje na celkové průtočné množství. Výrobce dodává Venturiho dýzy a všechny díly „bypassu“.

d) jestliže přípojka je pro stávající průtočné množství předimenzovaná a není náležitě využita, stanoví se velikost měřiče podle skutečného průtoku a potrubí se redukuje podle obr. 20.

Jak praxe potvrdila, lze naznačenými způsoby měřit i velká průtočná množství s velkou přesností, takže padla dřívější domněnka, že střední a velká průtočná množství lze měřit spolehlivě zásadně jen clonkami. Dále bylo uvedeno, že podle zahraničních zkušeností se stane jen výjimečně, že se sčítají chyby fyzikální i matematické současně u jednoho měřiče; délky přímého nátoku k měřiči mají být asi $5 \times D$, ale není to bezpodmínečně nutné, pouze doporučeníhodné



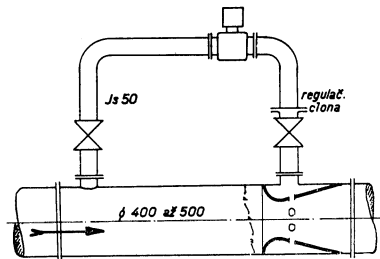
Obr. 17.



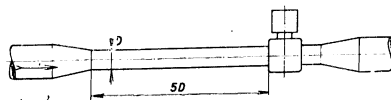
Obr. 18.

u měřičů pro malé výkony; do potrubí menších světlostí se vkládá tvarovaný mezikus, do nějž se navaří jímka pro čidlo, jestliže jímka je tak dlouhá a velká, že by svými rozměry v potrubí bránila volnému průtoku.

Měřiče tepla se rychle rozšířily díky spolehlivosti a přesnosti naměřených hodnot jak u velkých, tak i u středních a malých výkonů otopných soustav; jejich odečítání za účelem vyúčtování dodaného tepla omezilo počet sporů mezi odběrateli jen na ojedinělé případy, přičemž odběratelé v důsledku své zainteresovanosti na úsporách paliva skutečně úzkostlivě teplem hospodaří.



Obr. 19.



Obr. 20.

U nás v oboru měření dodávek tepla je výroba měřičů natolik zavedena, že bylo možné přikročit k provozním a ověřovacím zkouškám. Na jejich podkladě a podle jejich vyhodnocení budou učiněny příslušné závěry, týkající se rozvinutí výroby, zajištění servisu, povinnosti dodávky tepla regulovat i měřit apod.

Straka

● Sušení pšenice spalinami. (Kainer: Deutsche Agrartechnik č. 5, 1963) prováděl pokusy se sušením pšenice spalinami v zařízení, které tvořilo topeniště, sušárna, ventilátor a měřící aparatura. Vysoušela se syrová i uměle navlhčená pšenice o měrné vlhkosti 0,22–0,20 kg/kg. Při zkouškách byly použity tyto druhy paliva: hnědé uhlí, hnědouhelné brikety a městský plyn. Zkouškami se zjistilo, že maximální obsah SO_2 v usušeném zrní byl při spalování hnědouhelných briket 0,24 % a při spalování hnědé uhlí 0,34 %. Při sušení uměle navlhčené pšenice se zjistil maximální obsah SO_2 0,58–0,84 %. Pokud se při sušení nepřestoupí tyto hodnoty, nemění se kvalita vyrobené mouky, i když je zrní po sušení cítit kouřem. Teplotu směsi spalin a vzduchu je nutno volit podle teploty zrní tak, aby v žádném případě nenastala kondenzace vlhkosti na vysoušené pšenici. Jako paliva jsou výhodné ty druhy, které při spalování tvoří nejmenší objem vlhkosti. Sušení zrní spalinami přináší značné výhody, zejména dobrou tepelnou účinnost provozu a vysokou intenzitu sušení.

(Či)

**PŘEHLED NOREM VYDANÝCH V ROCE 1964
(POKRAČOVÁNÍ)**

- ČSN 12 6010 — *Základní předpisy pro měření sušáren.*
Stanovení předpisů, definice účelu, cíle měření a srovnávání hlavních ukazatelů všech druhů a typů sušáren. Platí od 1. 4. 1964.
- ON 12 6050 — *Přejímání a dodávání sušáren.*
Oborová norma, vydaly Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení v Milevsku; závazná od 1. 4. 1964.
- ČSN 13 1005 — *Příruby.*
Technické dodací předpisy stanoví předpisy pro objednávání, konstrukci, výrobu, značení, zkoušení, přejímání a dodávání přírub potrubí. Platí od 1. 7. 1964.
- ČSN 13 1234 — *Přivařovací příruby z krkem Jt 64.*
Vyhlášení změny a z března 1964.
- ČSN 13 1235 — *Přivařovací příruby s krkem Jt 100.*
Vyhlášení změny a z března 1964.
- ČSN 13 2145 — *Litínová odpadní kolena s přechodem na trouby kameninové.*
Vyhlášení změny a z června 1964.
- ON 13 2212 — *Tvarovky T 90° svařované se stejnými a nestejnými hrdly.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964.
- ON 13 2213 — *Tvarovky T 90° s náběhy, svařované se stejnými a nestejnými hrdly.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964.
- ON 13 2214 — *Tvarovky T 90° s náběhem, svařované se stejnými a nestejnými hrdly.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964.
- ČSN 13 2665 — *Svařované oblouky R = Js, Jt 6.*
Vyhlášení změny a z června 1964.
- ČSN 13 2667 — *Svařované oblouky R = 2 Js, Jt 6.*
Vyhlášení změny a z června 1964.
- ČSN 13 2670 — *Svařované oblouky R = Js, Jt 10.*
Vyhlášení změny a z června 1964.
- ČSN 13 2672 — *Svařované oblouky R = 2 Js, Jt 10.*
Vyhlášení změny a z června 1964.
- ON 13 2810 — *Chladiče páry svařované Jt 10 až Jt 40.*
Vyhlášení opravy z 21. 1. 1964.
- ČSN 13 3006 — *Barevné značení potrubních armatur.*
Vyhlášení změny a z června 1964.
- ON 13 4017 — *Zpětné ventily přímé přírubové Jt 160.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 7. 1964.
- ON 13 4018 — *Zpětné ventily přímé přírubové Jt 250.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 7. 1964.
- ON 13 4202 — *Klapky zpětné vícenásobné. Technické dodací předpisy.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964.
- ON 13 4203 — *Sací a vtokové koše. Technické dodací předpisy.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; nahrazuje ÚN 13 4203 z roku 1960 a je závazná od 1. 7. 1964.
- ON 13 4246 — *Klapky zpětné vícenásobné přírubové ze šedé litiny Jt 10.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 7. 1964.
- ON 13 4275 — *Sací koše ventillové ze šedé litiny Jt 10.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964.
- ON 13 5001 — *Odluhovací a odkalovací ventily.*
Technické dodací podmínky. Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964.
- ON 13 5008 — *Odluhovací ventily přírubové Jt 250.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964.

- ON 13 5012 — *Odluhovací ventily přivařovací Jt 250.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 7. 1964.
- ON 13 5023 — *Odkalovací ventily přírubové Jt 250.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 7. 1964.
- ON 13 5033 — *Odkalovací ventily přivařovací Jt 250.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 7. 1964.
- ON 13 6103 — *Ventily uzavírací se šroubením napájeným ze slitin hliníku.*
Technické dodací předpisy. Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964.
- ON 13 6133 — *Ventily uzavírací se šroubením napájeným ze slitin hliníku Jt 40.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964.
- ON 13 6503 — *Navrtávací pasy. Technické dodací předpisy.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964. Nahrazuje oborovou normu téhož čísla z 1962.
- ON 13 6593 — *Navrtávací pasy s ventilem Jt 10.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964. Nahrazuje úsekovou normu téhož čísla z 1959.
- ON 13 6603 — *Hydrantové poklopy. Technické dodací předpisy.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 4. 1964. Nahrazuje ČSN 1255 — 1941.
- ON 13 6614 — *Hydrantový poklop lehký.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 7. 1964. Nahrazuje ČSN 1255-1941, tab. V.
- ON 13 6615 — *Hydrantový poklop těžký.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 7. 1964. Nahrazuje ČSN 1255-1941, tab. VI.
- ON 13 7030 — *Ventily pojistné nízkozdvížné pružinové přímé nátrubkové Jt 6.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 7. 1964.
- ON 13 7031 — *Ventily pojistné nízkozdvížné pružinové nárožní nátrubkové Jt 6.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 7. 1964.
- ON 13 7034 — *Ventily pojistné plnozdvižné pružinové čepové pro vzduch Jt 40.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; závazná od 1. 7. 1964.
- ČSN 13 7051 — *Vypouštěcí kohouty. Přehled.*
Platí od 1. 4. 1964.
- ČSN 13 7052 — *Přímé vypouštěcí kohouty s čepem — Jt 6.*
Přehled, vyobrazení a základní rozměry. Platí od 1. 4. 1964.
- ČSN 13 7054 — *Přímé vypouštěcí kohouty s čepem a přesuvnou maticí — Jt 6.*
Přehled, vyobrazení a základní rozměry. Platí od 1. 4. 1964.
- ČSN 13 7055 — *Zobákové vypouštěcí kohouty s čepem — Jt 6.*
Přehled, vyobrazení a základní rozměry. Platí od 1. 4. 1964.
- ČSN 13 7057 — *Zobákové vypouštěcí kohouty s čepem a přesuvnou maticí — Jt 6.*
Přehled, vyobrazení a základní rozměry. Platí od 1. 4. 1964.
- ČSN 13 7058 — *Přímé vypouštěcí kohouty s čepem — Jt 6.*
Přehled, vyobrazení a základní rozměry. Platí od 1. 4. 1964.
- ČSN 13 7061 — *Plnicí a vypouštěcí kohouty Jt 6.*
Přehled, vyobrazení a základní rozměry. Platí od 1. 4. 1964.
- ČSN 13 7100 — *Drobné armatury. Všeobecné technické předpisy.*
Předpisy pro objednávání, výrobu, zkoušení, přejímání, dodávání, dopravu, skladování a montáž drobných armatur. Platí od 1. 1. 1965.
- ČSN 13 7101 — *Vodovodné uzavírací ventily. Technické předpisy.*
Detailní technické předpisy pro drobné vodovodní uzavírací ventily. Platí od 1. 1. 1965.
- ČSN 13 7110 — *Vodovodné uzavírací ventily. Přehled.*
Nahrazuje ČSN 1247-1943. Platí od 1. 1. 1965.

(Pokračování)
Salzer

POMOHOU NÁM SAMOČINNĚ POČÍTAČE PŘI VÝPOČTU TEPELNÝCH ZTRÁT?

Touto myšlenkou se v časopisu *Heizung, Lüftung, Haustechnik* 8/64 zabývá inž. Gerber. Uvádí, že pro výkonné elektronkové počítače není výpočet tepelných ztrát dosti bohatou pracovní náplní. Není proto také možno očekávat, že by jednotlivé topenářské firmy mohly pro svou potřebu nakoupit tak nákladné zařízení, neboť by nemohlo být plně využito. V každém případě by bylo nutno počítat se zakázkovou prací u některého výpočtového střediska, které by bylo pravděpodobně schopno zvládnout výpočty tepelných ztrát pro potřebu velkého státu. Výhoda rychlého výpočtu by se však částečně ztratila zasláním do střediska a zpět k zákazníkovi.

Postup při práci se samočinným počítačem je tento:

1. Údaje pro počítanou místnost se sestaví dosavadním způsobem.
2. Programátor je převede do paměti počítačícího stroje.
3. Pro každý jednotlivý údaj opatří programátor automat průměrnou hodnotou, která se zapojí automaticky do výpočtu tehdy, není-li dodána jiná přesnější hodnota. V tomto případě přináší počítač výsledky méně přesné. Nedodají-li se žádné hodnoty, představuje výsledek hrubý průměr. Čím více hodnot do počítače vložíme, tím jsou výsledky přesnější. Přesnost a spolehlivost výsledků si zvláště ceníme u prováděcích projektů.

Výpočet tepelných ztrát pomocí samočinného počítače provádí již asi tři roky inž. Koch v Heidelbergu (NSR). Celkový výpočet trvá v počítači asi jednu minutu, příprava jedné místnosti budovy, jejíž hodnoty se mají vložit do počítače, průměrně asi deset minut.

Inž. Gerber dochází k tomuto závěru: V budoucnu se bude pomocí samočinných počítačů provádět nejen výpočet tepelných ztrát, ale i výpočet rozvodných sítí, stanovení otopných těles, podmínek pro klimatizaci atd. Pro výpočet tepelných ztrát bude nutno dosavadní způsob výpočtu přepracovat tak, aby lépe vyhovoval potřebě samočinných počítačů. Důvodem pro toto moderní pojetí práce technika-specialisty je skutečnost, že při výpočtu se často zaměstnávají úmornou písařskou a počtářskou prací, jejíž konečné výsledky (co do postihu skutečnosti) neodpovídají vynaložené námaze, pracovníci s nejvyšší odbornou kvalifikací.

Chlupáč

RECENZE

Mathematical Theory of Sedimentation Analysis

Mathematical Theory of Sedimentation Analysis (Matematická teorie sedimentační analýzy): Hiroshi Fujita, Osaka University. Academic Press, London (1962). Volume 11 of Physical Chemistry: A Series of Monographs. Stran 315, cena 11.00 \$.

Sedimentační analýza je velmi používanou metodikou v oboru koloidní chemie, makromolekulární chemie a dispersních systémů. Přesnost a spolehlivost těchto metod záleží především na matematickém zpracování naměřených výsledků a chyb. Je proto tato monografie velmi vítanou a užitečnou pomůckou.

Monografie obsahuje tyto kapitoly: Transport hmoty a pohybové rovnice pro ultracentrifugu. Dvojsložkové systémy: základní pohybové rovnice, případy zanedbávání difuze, roztoky typu Faxého, roztoky typu Archibaldova, Archibaldova metoda stanovení molekulární váhy, vliv tlaku na průběh sedimentace.

Vícesložkové systémy: vztah mezi indexem lomu a koncentrací, mono — a polydispersní systémy.

Chemické reakce: základní rovnice, polymerizace, izomerizace, komplexní sloučeniny.

Rovnováhy: rovnováha sedimentace — difúze, dvojsložkové systémy, třísložkové systémy, polymerní systémy, stanovení distribuce molekulární váhy, ostatní problémy.

Spurný

LITERATURA

Épületgépészet 13 (1964), č. 5

- Műanyag vízvezetéki szerelvények (Vodovodné armatúry z plastických hmot) — *Kegyés F.*
Hőközpontok kialakításának egyik szempontja (Jedno z hladísk pri navrhovaní tepelných centrál) — *Molnár Z.*—*Makara G.*
Haztatások egyidejű gázfogyasztása (Súčasnosť pri spotrebe plynu pre domácnosti) — *Arnold K.*
Hévízkészletünk energiaértéke (Energetická hodnota našich minerálnych vod) — *Simon F.*
Helyszíni mérések sugárzó ernyős fűtésű ipari nagycsarnokokban (Miestne merania vo veľkých priemyslových halách vykurovaných sálavými žiaričmi) — *Bánhidí L.*
Indukciós-konvektoros klímaberendezések üzeme és szabályozása (Prevádzka a regulácia klimatizačného zariadenia s indukčnými konvektormi) — *Horváth I.*—*Splivadlo M.*
Helyi klímakészülékek (Izbové klimatizačné aparáty) — *Erdős I.*
Mezőgazdasági tárolóépületek légtechnikai kérdése (Vzduchotechnické otázky poľnohospodárskych skladovacích stavieb) — *Részeg E.*
Fűtőt kádak peremelszívásának levegőigénye (Požiadavky na vzduch pri odsávaní od teplých vaní) — *Csanádi Z.*
Szárítóberendezések tervezésének néhány szempontja (Niekoľko hladísk pri projektovaní sušiacich zariadení) — *Szóke B.*
Budapest, 1963/64 fűtési időnye (Vykurovacie obdobie 1963/64 mesta Budapešť). — *Nagy I.*

Épületgépészet 13 (1964), č. 6

- Beszámoló a IV. Fűtés-és Légtechnikai Konferenciáról (Referát o IV. konferenci o vykurovaní a vetraní).
Épületgépészeti munkák a KGST Építésügyi Allandó Bizottságában (Práce z technického zariadenia budov v stálej komisii pre stavebníctvo RVHP) — *Kovács L.*
Villamos fűtésű sugárzóernyő hőleadásának meghatározása (Určovanie tepelného výkonu sálavého panelu s elektrickým vykurovaním) — *Lipták A.*, *Molnár Z.*
Hazai befűvő légrácstípusok mérése (Meranie domácich typových výustiek vzduchu) — *Karády G.*
Moszkva—Leningrad—Helsinki tanulmányút (Štúdijná cesta Moskva—Leningrad—Helsinki) — *Becsásy Z.*
Felületbevonatolással (festékek és egyéb szerves bevonóanyagok felhordásával) kapcsolatos légtechnikai kérdések I. (Vzduchotechnické problémy súvisiace s povrchovými ochranami nanášaním farieb a iných organických látok I.) — *Kiss R.*, *Nyerges T.*

Gesundheits-Ingenieur 85 (1964), č. 11

- Untersuchungen zur wirkungsvollen Beseitigung von Luftverunreinigungen in einem Verkehrstunnel (Výzkum účinného odstránení znečistenín ovzduší v dopravním tunelu) — *Baum F.*
Einfache Diagramme zur Berücksichtigung von Temperaturen und Höhen bei Rohrnetzberechnungen — Teil II. (Jednoduché diagramy pro výpočet potrubních sítí s ohledem na teploty a výšky) — *Rötscher H.*
Der Brennstoffbedarf von Gewächshäusern bei kurzen Kulturzeiträumen (Spotřeba paliva ve sklenících při krátkých kultivačních dobách) — *Mathes A.*

Gesundheits-Ingenieur 85 (1964), č. 12

- Deckenstrahlungsheizungen zur Raumkühlung (Vyuzití stropního sálavého vytápění k chlazení) — *Lehmann J.*
Zur Praxis der Planung und Berechnung von Lufttüren (Navrhování a výpočet vratových clon) — *Kükken H.*
Untersuchungen zur wirkungsvollen Beseitigung von Luftverunreinigungen in einem Verkehrstunnel (Výzkum účinného odstraňování znečistenín vzduchu v dopravním tunelu) — *Baum F.*

Heating piping and air conditioning 36 (1964), č. 6

- How single pump, steam cushion HTW systems can be improved (Vyuzití teplovodních systémů s parními komorami a jedním čerpadlem).

Conditioned school is Hawaii's first (První klimatizovaná škola v Havai) — *Kohloss F. H.*
 Operating staff designs own centralized control for air conditioning (Návrh ústřední kontroly provozu klimatizace) — *Dawson Ch. S.*
 Employ mass ventilation for track's grandstand (Větrání hlavní tribuny sportovního stadionu) — *Amey A. M. P.*
 40 years of progress in radiant heating (40 let pokroku v sálavém vytápění) — *Enzian R. I.*
 How to design type stacks (Jak projektovat komíny).

Heating, piping and air conditioning 36 (1964), č. 9

Process piping systems are major effort in rushed textile plant construction (Potrubní systémy v textilkách).
 No space for ducts (Není místa pro potrubí) — *Salinger R. J.*
 Makeup air heaters provide pressurization for spray painting jets (Ohříváče vzduchu zajišťují přetlak pro stříkačí kabiny).
 The Hartford story (Vytápěcí a chladičí systém v obchodním středisku) — *Smith L.*
 Add air conditioning to 35-year-old museum to protect art objects (Klimatizace v muzeu na ochranu uměleckých předmětů, starém 35 let).
 Acoustic studies advance air conditioning goals (Studie hluku zvyšují cenu klimatizace) — *Ries L. S.*
 Steam and condensate return line corrosion (Koroze zpětného potrubí pro páru a kondenzát) — *Obrecht M. F.*
 How high pressure units are tested under ADC's test code (Zkoušení vysokotlakých jednotek metodou ADC) — *Day T. L., Waterfill R. W.*
 Nomograph solves valve sizing formulas for saturated steam (Nomogram pro stanovení velikosti záklopek pro nasycenou páru) — *Caplan F.*

Heating, piping and air conditioning 36 (1964), č. 10

Tips for contemporary industrial plant steam system design (Rady pro současný projekt parního systému průmyslového závodu) — *Scaglione P. J.*
 Direct-fired makeup air heater provides kitchen's ventilation (Přímo vytápěný ohříváč vzduchu zajišťuje větrání kuchyně) — *Strand R. I.*
 New chart gives quantity, temperature of cooling coil discharge air (Nový diagram udává množství a teplotu vzduchu za výměníkem) — *Adams W. E.*
 Steam and condensate return line corrosion (Koroze zpětného potrubí pro páru a kondenzát) — *Obrecht M. F.*
 Pondered roof cuts 300 tons off A-C load (Zaplavená střecha ušetří 300 tunovou klimatizaci) — *Molnar J.*
 Environmental control in hospital facilities (Kontrola prostředí v nemocničních budovách).
 Prevention of pipe failures (Ochrana před prasknutím potrubí) — *Thielsch H.*
 Chart determines pressure drops for pneumatic systems of conveying solids (Nomogram pro stanovení poklesu tlaku v pneumatické dopravě) — *Constance J. D.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 15 (1964), č. 11

Nomogramm zur Ermittlung von Reibungsverlusten bei Luftströmungen in Rohrleitungen verschiedener Rauigkeit (Nomogram pro stanovení ztrát třením při proudění vzduchu v potrubích o různé drsnosti povrchu) — *Geisler K. W.*
 Die Haus-Heiz-Wärmepumpe und ihre Zukunftsaussichten (Tepelné čerpadlo pro vytápění domácností a jeho budoucnost) — *Cube von H. L.*
 Die Ermittlung des wirtschaftlichen Pumpendruckes bei Heisswasser-Fernleitungen (Stanovení hospodárného tlaku čerpadla při horkovodním dálkovém vytápění) — *Speh P.*
 Luftreinigung in vollklimatisierten Gebäuden (Čištění vzduchu v plně klimatizovaných budovách) — *Ochs H. J.*
 Geräuschmessungen an Radialventilatoren (Měření hluku u radiálních ventilátorů) — *Koch—Emery W.*
 Dynamische Probleme der Klimaregelung (Dynamické problémy regulace klimatizace) — *Grassmann A.*
 Die Lüftungs- und klimatechnischen Einrichtungen im Pumpspeicherwerk Vianden (Větrací a klimatizační zařízení ve špičkové elektrárně ve V.)

Heizung, Lüftung, Haustechnik 15 (1964), č. 12

- Massnahmen zur Verringerung der Luftverunreinigung durch den Hausbrand (Opatření k snížení znečištění vzduchu domácími topeništi) — *Lenhart K.*
- Einsparung an Heizenergie durch wärmedichtes Bauen und Wärmeverbrauchsmessung (Úspora topné energie tepelnou izolací staveb a měřením spotřeby tepla) — *Mönnner W.*
- Der Hausbrand und die Reinhaltung der Luft — Massnahmen in Zentralheizungsanlagen (Domáci topeniště a čistota ovzduší — Opatření v ústředním vytápění) — *Schwarz K.*
- Die Haus-Heiz-Wärmepumpe und ihre Zukunftsaussichten (Tepelné čerpadlo pro vytápění domů a jeho budoucnost) — *Cube H. L. von.*
- Querschnittsermittlung von Schornsteinen mit natürlichem Auftrieb für Zentralheizungsanlagen bei bauseitig festgelegter Schornsteinhöhe (Stanovení průřezu kominů s přirozeným tahem pro centrální výtapy při pevně určených výškách kominů) — *Münz W.*
- Herabsetzung des Energie-Aufwandes für Raumheizung und Klimatisierung (Snížení spotřeby energie pro vytápění a klimatizaci) — *Reiher H.*
- Technische Fachausstellungen und Kongresse in London (Technické výstavy a kongresy v Londýně).
- Heizungs- und Sanitärtechnik in Japan (Vytápění a zdravotní technika v Japonsku) — *Briza F.*

Internationale Licht-Rundschau 15 (1964), č. 5-6

- Lichtmalerei, Nicolas Schöffer (Dynamické světelné kompozice N. Sch.).
- Ein Museumsgebäude (Budova musea) — *Gardner J.*
- Lichtmalerei, Livinus van de Bundt (Dynamická světelná kompozice de B.).
- Einige Aspekte der Beleuchtung von Kunstgalerien (Některá z hledisek pro osvětlování uměleckých galerií) — *Harris J. B.*
- Lichtmalerei, Herbert W. Franke. (Dynamické světelné kompozice H. W. F.).
- Museumsbeleuchtung — Bilder und Wandteppiche (Osvětlování muzeí — obrazy a gobeliny) — *Boud J. K.*
- Lichtmalerei, John Healey (Dynamické světelné kompozice J. H.).
- Museumsbeleuchtung — Sculpturen (Osvětlování muzeí — sochy).
- Museumsbeleuchtung — Vitrinen (Osvětlování muzeí — vitriny).
- Das Commonwealth-Institut in London (Institut pro studium zájmů Britského společenství národů v Londýně) — *Boud J. K.*
- Lichtmalerei, Bruno Munari (Dynamické světelné kompozice B. M.).
- Technische Museen (Musea techniky).
- Roboführer-Anlagen (Průvodce — robot).
- Untersuchungen mit dem Woodschen Licht (Použití UF záření — Woodova — ke zkoumání obrazů a maleb).
- Lichtmauer, Nicolas Schöffer (Plošné světelné kompozice N. Sch.).
- Beleuchtung der übrigen Räume (Osvětlení ostatních museálních prostorů).

Klimatechnik 6 (1964), č. 10

- Ventilatoren für lufttechnische Anlagen (Ventilátory pro vzduchotechnická zařízení) — *Mürmann H.*
- Ventilatoren aus Kunststoff (Ventilátory z umělých hmot) — *Rüb F.*
- Betrachtungen zur Regelung von Dreirohr-Systemen (Regulace třípotrubních systémů) — *Barth R. M.*
- Vereinfachte Berechnung von Rohrnetzen bei Späneabsaugungs- und Entstaubungsanlagen — II. (Zjednodušený výpočet potrubních sítí při odsávání třísek a u odprašovacích zařízeních) — *Seybold K.*

Klimatechnik 6 (1964), č. 11

- Wärmedämmung von Wohnungen, ihre wirtschaftliche und hygienische Bedeutung (Tepelná izolace bytů, její hospodářský a zdravotní význam) — *Korsgaard V.*
- Automatische Regelung von Einkanal-Hochdruck-Klimaanlagen (Automatická regulace jednotrubkové vysokotlaké klimatizace) — *Schneiberg G.*
- Dampfregelventile (Parní regulační ventily) — *Wolsey W. E.*

Klimatechnik 6 (1964), č. 12

- Abscheidung von Feinstäuben auf mechanischem Wege (Mechanické odlučování jemných prachů)
Ochs H. J.
Ventilatoren für lufttechnische Anlagen II. (Ventilátory pro vzduchotechnická zařízení) —
Mürmann H.
Dampfregeventile II. (Parní regulační ventily) — *Wolsey W. E.*

Sanitär- und Heizungstechnik 29 (1964), č. 11

- Fachausstellung „Sanitär- und Heizungstechnik 1965“ auf dem gesamten Frankfurter Messeareal
(Zdravotní technika a vytápění — samostatná výstava ve veletržním prostoru ve Frankfurtu
n. M.).
Die Stienemeier-Installationszelle (Instalační prvky fy. F. Stienemeier KG., Hamm.) — *Klaus K.*
Eine Installationszelle für das Ländervergleichsprogramm (Instalační prvek pro plánovanou
výstavbu obnovy Spolkového ministerstva pro výstavbu) — *Zogel W.*
Eine vorfabrizierte Badezimmereinheit (Prefabrikovaná koupelna z USA) — *Fischer L. J.*
Rationalisierung der Installation in der Schweiz (Zhospodárnění v oboru zdravotních instalací
ve Švýcarsku).
Sanitäranlagen und Küchen in Wohnungen für Körperbehinderte (Rollstuhlfahrer) (Sanitární
zařízení a kuchyně pro osoby tělesně postižené).
Fertigablauf für Schnellmontage von Spültischen (Předem vyrobený odpad pro rychlou montáž
při napojování mycích dřezů) — *Hinden R.*
Neue Wege für den Reparaturdienst (Nové směry také do opravářských služeb).
Elektro-Schweissfittings für Hart-Polyäthylenrohre (Elektrínou svážené fitinky pro potrubí
z tvrdého polyetylénu) — *Heckmann H. A.*
Richtlinien für Bau und Anschluss von Waschmaschinen und Geschirrspülmaschinen (Směrnice
pro konstrukční úpravy a napojování praček a myček nádobí).
Das Druckausdehnungsgefäß in der Warmwasserheizung (Uzavřená tlaková nádoba na teplo-
vodním vytápění) — *Marheineke Günter.*
Fernkältewerk Rochdale Village — ein Meilenstein in der Klimatechnik (Dálkové chlazení
v R. V. (N. Y.) — milník na cestě vývoje v klimatizaci) — *Schuster G. D.*
Gas-Gebälsebrenner, Bauarten und Anforderungen (Plynové hořáky, jejich druhy a požadavky) —
Bosse K. U.
Geräuscharme Einbaumöglichkeiten von Axialventilatoren in Hochdruck-Lüftungsanlagen
(Bezhlukné zabudování axiálních ventilátorů ve vysokotlakých větracích zařízeních).
Arbeitsblätter zur Berechnung von Wasserleitungen (Pracovní listy k výpočtu vodovodů —
list 13c) — *Feurich H.*

Sanitär- und Heizungstechnik 29 (1964), č. 12

- Berechnung der Wärmeverluste isolierter Rohrleitungen (Výpočet tepelných ztrát u izolovaných
rozdvodů) — *Pelan S.*
Das Betriebsverhalten witterungsabhängig geregelter Mischkreise und Vorschlag zur Regelung
der mittleren Heizwassertemperatur (Provozní ukazatele regulovaného směšovacího okruhu
odvislého od povětrnostních poměrů a návrh regulace střední teploty horké vody) — *Pippig G.*
Heizkörperanschlussleitungen bei Zentralheizungen (Potrubí pro připojování topných těles
v ústředním vytápění) — *Schmitz J.*
Das Druckausdehnungsgefäß in der Warmwasserheizung (Uzavřená tlaková nádoba na teplo-
vodním vytápění) — *Marheineke G.*
Der neue Normentwurf DIN 4702, Heizkessel (Nový návrh DIN 4702 Kotle na vytápění).
Untersuchungen über ausgeführte und im Bau befindliche Fernheizanlagen vom technischen und
städtebaulichen Standpunkt (Průzkum provedených a ve stavbě jsoících zařízení pro dálkové
vytápění z hlediska technického a urbanistického) — *Doering H.*
Goethe als Heizungsfachmann (Goethe odborníkem pro vytápění) — *Thummernicht W.*
Wassertechnische Anlagen der Deutschen Oper Berlin (Vodovodní zařízení v Německé opeře
v Berlíně) — *Meissner H. J., Arnst G.*
Die Abnahme von Bauleistungen und ihre weittragenden Folgen (Nedostatky při plnění plánu
výstavby a jejich dalekosáhlé následky).

Stadt- und Gebäudetechnik 18 (1964), č. 11

- Die Ermittlung der Widerstandsbeiwerte bei der Berechnung von Einrohrheizungsanlagen mit dem Rechenautomaten ZRA 1 (Zjišťování součinitele odporu při početním řešení jednotrubkové otopné soustavy na samočinném počítači ZRA 1) — *Nicolai H.*
- Vereinfachung der Projektierungsarbeiten bei der Werterhaltung (Zjednodušení projektových prací a zachování nákladů) — *Theil H.*
- Die Bemessung von Umgehungsleitungen (Měření na obtokových potrubích) — *Kruger H.*
- Stand der Infrarotheizung in der Volksrepublik Ungarn (Jak se využívá vytápění infračervenými paprsky v Maďarsku).
- Von der Einzweck-Kopier-Vorrichtung zur Universal-Kopier-Vorrichtung für PVC-Rohrstutzen (Od jednoúčelového kopírovačeho zařízení pro vytváření odboček na PVC trubách k zařízení universálního) — *Kaufmann H.*
- Neue Gasgeräte, Gasfeuerstätten und Armaturen auf der Leipziger Herbstmesse 1964 (Nové plynové spotřebiče, topeniště a armatury na Lipském podzemním veletrhu 1964) — *Gruner H.*
- Neues Ventiloberteil für Universal-Mischbatterie (Nová vrchní část ventilu do směšovací ventilu) — *Voigt H.*

Stadt- und Gebäudetechnik 29 (1964), č. 12

- Die Bedeutung von Drucklinienschaubildern für Fern- und Versorgungsleitungen (Význam grafického zobrazení tlakových poměrů pro dálkové a zásobovací rozvody) — *Gruner H.*
- Konstruktion und Berechnung von Drosselscheiben für Wasserheizungsanlagen (Konstrukce a početní řešení škrticích klapek u teplovodních zařízení) — *Weltzer H.*
- Neues Verfahren zur kanallosen Verlegung von Heizungsrohren (Nová metoda kladení trub topných rozvodů bez kanálů) — *Jahoda M., Bošina L.*
- Begriffe und Grundsätze für bauliche Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung (Definice a zásady pro stavebně technické vybavení sociálních zařízení) — *Fischer O. E.*
- Probleme der Heizung und Lüftung von Ställen — TGL 10 725 kritisch betrachtet — (Problémy vytápění a větrání stájí — kritické poznámky k TGL 10 725) — *Kaspers P.*
- Ölbrenner in der DDR (Olejevý vytápění v NDR) — *Illgen G.*

Staub 24 (1964), č. 9

- Akustischer Nachweis von Staubteilchen (Akustický důkaz prachových částic) — *Avy A. P., Benarie M.*
- Registrierende Staubmessgeräte (Registrační přístroje pro měření prachu) — *Hartogensis F.*
- Ermittlung von Abscheideleistung von Filtern mit radioaktiven Aerosolen bekannter Grösse (Stanovení odlučivosti filtrů pomocí radioaktivních aerosolů známé velikosti) — *Bricard J., aj.*
- Möglichkeiten und Grenzen für eine optische registrierende Messung von kleinen Staubkonzentrationen (Možnosti a hranice optického registračního měření malých koncentrací prachu) — *Walter E.*
- Registrierende Staubmessung nach der Methode Kleinionen-anlagerung (Registrační měření prachu pomocí shlukování malých iontů) — *Coenen W.*
- Neueste Entwicklung des auf kontaktelektrischer Basis beruhenden Staubgehaltsmessgerätes Konitest (Nejnovější vývoj přístroje na měření obsahu prachu konitestu na elektrickém základu) — *Prochazka R.*
- Eine Anordnung zur registrierenden kontaktelektrischen Staubmessung (Zařízení pro registraci měření prachu kontaktním elektrickým způsobem) — *Schütz A.*
- Erfahrungen mit registrierenden Staubmessgeräten im Rahmen der Kurortklimaforschung (Zkušenosti s registračními měřicími přístroji na prach získané při výzkumu ovzduší lázeňského místa) — *Neuwirth R.*
- Der Tyndallograph, ein optisches Staubmessgerät mit elektrischer Anzeige (Tyndalograf, optický měřicí přístroj na prach s elektrickým přenosem údajů) — *Stuke J., Rzezniak J.*
- Automatischer Staubprobensammler auf Membranfilter-Basis (Automatický přístroj na odbírání vzorků prachu s membránovými filtry) — *Baum F., Riess F.*

Staub 24 (1964), č. 10

- Die Rechtslage bei summierten Luftverschmutzungs-Immissionen (Právní základ při souhrnném znečišťování vzduchu) — *Wethaupt H.*

- Überwachung der Luftverunreinigung durch Schwefeldioxid im Raffineriezentrum Ingolstadt (Kontrola znečištění vzduchu SO_2 v centru rafinerií v I.) — *Grajetzky H.*
- Ein Thermalpräzipitator mit einer Heizwendel und einem Elektroaspirator (Termoprecipitátor s topnou spirálou a elektrickým aspirátorem) — *Thürmer H.*
- MABA-TRON-Elektrofilter, ein neues Elektrofilter mit automatischer Selbstreinigung der Elektroden und konstantem Abscheidegrad (MABA-TRON, nový elektrický odlučovač s automatickým čištěním elektrod a s konstantní odlučivostí) — *Seidel W., Kaufmann W.*
- Turicum II, ein einfacher Apparat zur Registrierung der Schwefeldioxidkonzentration in der Atmosphäre (Turicum II., nový přístroj pro registraci koncentrace SO_2 v atmosféře) — *Kündig S., Högger D.*

Staub 24 (1964), č. 11

- Leistung und Eigenschaften von Entstaubern im praktischen Betrieb (Výkony a vlastnosti odlučovačů v praktickém provozu) — *Walter E.*
- Zur Frage der Kombination von elektrischen und mechanischen Entstaubungsanlagen (Kombinace elektrických a mechanických odlučovačů) — *Barth W.*
- Über ein neues Schwebstofffilter hoher Abscheideleistung und geringen Strömungswiderstandes (Nový jemný filtr s vysokou odlučivostí a nízkým odporem) — *Walkenhorst W., Zebel G.*
- Erfahrungen beim Einsatz von Kiesbettfiltern in Betrieben der anorganischen Chemie (Zkušenosti s nasazením štěrkových filtrů v závodech anorganické chemie pro filtraci vzduchu) — *Goldmann L.*
- Wetter- und staubtechnische Gesichtspunkte zur Planung von Entstaubungsanlagen im Steinkohlenbergbau (Povětrnostní a technická hlediska pro plánování odprašovacích zařízení v kamenouhelných dolech) — *Flügge G.*
- Die Praxis der technischen Entstaubung im Steinkohlenbergbau (Praxe technického odprašování v kamenouhelných dolech) — *Engels L. H.*
- Technische Massnahmen zur Entstaubung einer Kohlenaufbereitung unter Tage und der daran anschliessenden Gefässförderanlage (Technická opatření k odprašování přípravy uhlí pod zemí a na to navazující doprava v nádobách) — *Weyers W.*
- Nachweis der Gewährleistungen für Entstaubungsanlagen im Untertagebetrieb des Steinkohlenbergbaus (Důkaz schopnosti odprašovacích zařízení v podzemním provozu kamenouhelného dolu) — *Bauer H. D.*
- Erfolge und Probleme hüttenmännischer Entstaubungsanlagen (Úspěchy a problémy hutních odprašovacích zařízení) — *Weineck H.*
- Nasswaschgeräte aus der Sicht des Betriebsmannes (Mokré odlučovače z hlediska provozáře) — *Schmidt K. G.*

Technický zpravodaj vduchotechniky 9 (1964), č. 11—12

Větrání drůbežár — *Máca F.*

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1964), č. 9

- Rasčet gidravličeskogo udara s ispolzovaniem elektronnyh vyčislitelnyh mašin (Výpočet hydraulického rázu pomocí elektronkových počítačů) — *Višnevskij K. P.*
- Sposoby borby s Dreissenoj na vodoprovodach (Způsoby boje proti měkkýši Dreissena polymorpha Pallas ve vodovodech) — *Šabalin A. F.*
- Jaltinskij vodoprovodnyj tunnel (Vodovodní tunel na Jaltě) — *Golik S. S., Kižajev G. D., Karpenko A. D.*
- Kontrol za kačestvom vody na Vostočnej vodoprovodnoj stanicii Moskvy (Kontrola vlastností vody v moskevské vodárně V.) — *Šalašova Je. S.*
- Režim raboty otkrytych sistem teplosnabženija i novyj metod ich rasčeta (Pracovní ukazatele u otevřených soustav pro zásobování teplem a nový způsob jejich výpočtu) — *Kopev S. F.*
- O temperaturnom rassloenii vozducha pri aeracii gorjačego čecha (Teplotní rozvrstvení vzduchu při aeraci horké provozovny — výroby) — *Kac Ju. I.*
- Adiabatičeskoe ochlaždenie vozducha v ciklonno-pennom apparate (Adiabatické chlazení vzduchu v pěnovém cyklónu) — *Bagatych S. A.*
- Novoe v rasčete kompensatorov (Nový postup ve výpočtu kompenzátorů) — *Susanov Ju. A.*
- Korotkofakelnoe besforsunočnoe sžiganie mazuta v otopitelnyh kotelnyh (Spalování nafty v hořáku bez trysky krátkým plamenem v topných kotlích) — *Bulgakov B. I.*

- Primenenie gazovych otopitelnych priborov radiacionnogo tipa (Použití plynových otopných zářičů) — *Bukšpun I. D.*
- Prispoblenie dlja remonta truboprovodov (Přípravky k přizpůsobování práce druhu opravované trouby) — *Ljubimov Je. P.*
- Ulučenie raboty neftelovušek (Zlepšení činnosti lapačů nafty) — *Li A. D., Talaščuk V. S.*
- Nanosy s ežektorami dlja podjoma vody iz burenach skvažin (Čerpadla s ežektory k těžení vody z vrtů) — *Karelín V. Ja.*
- Stroitelstvo i rasčet lučevych vodozaborov v FRG (Výstavba a výpočty paprskových jímačů vody v NDR) — *Anatolevskij P. A., Galperin L. V.*

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1964), č. 10

- Vybor ekonomičeskij celesoobraznogo varianta dežurnogo otoplenija promyšlennogo zdanija (Volba ekonomicky účelné varianty pro pohotovostní vytápění budov).
- Opredelenie temperatury vozducha, podavaemogo v dvuchstoronnie bokovye vozdušnye zavesy (Určení teploty vzduchu vháněného do dvoustranných bočních vzduchových clon) — *Tatarčuk G. T.*
- Balloelektričeskij effekt i ego ispolzovanie dlja ionizacii v sistemach kondicionirovanija vozducha (Výsledný elektrický efekt a jeho využití k ionizaci ve vzduchotechnických zařízeních).
- Diskovye mašiny trenija v kačestve ventiljatorov i vozduchoduvok (Kotoučové třecí soustavy do ventilátorů a vzduchových kompresorů) — *Perelman R. G., Polikovskij V. I.*
- Vozduchoobmen v gorjačich oddelenijach zavodov priemno-usilitelnych lamp (Výměna vzduchu v horkých oddělení závodů na výrobu přijímačích a zesilovacích elektronek) — *Ajrapetova L. A.*
- Primenenie oktašecilamina dlja predupreždenija korrozii teploprovodov (Použití $C_{18}H_{37}NH_2$ k vyvarování se koroze na teplovodních sítích) — *Dvoreckov N. G.*
- O sortamente vodoprovodnych trub, fasonnych častej i armatury (Sortiment vodovodních trub, tvarovek a armatur) — *Andrijašev M. M.*
- O sortamente železobetonných trub bolšogo diametra (Sortiment vodovodních trub o velkém průřezu) — *Maršak S. A., Šor D. I.*
- Ekonomičeskoe preimuščestvo metalličeskich trub s vnutrennymi cementno-pesčanyimi i polimer-cementnymi pokrytjiami (Ekonomické výhody kovových trub s vnitřním povlakem cementopískovým nebo polymercementovým) — *Gotovcei V. I., Nesterov V. V.*
- Nekotorye voprosy vodosnabženija gorodov RSFSR (Několik dotazů k zásobování sovětských měst vodou) — *Bočarov Ju. P., Egorov Ja. L.*
- Opyt zavora vody iz melkozemistých peskov v Podmoskovnom ugolnom basseine (Pokus o jímání vody z jemných písků v Podmoskevské uhelné pánvi) — *Komissarov S. V.*
- Rabota vodozabornogo sooruženija pri šugoledovych javlenijach (Jak pracuje jímací zařízení, je-li na hladině kašovitý led) — *Rodionov I. A., Karasik K. S.*
- Primenenie gidrociklona dlja gruboj očistki rečnoj vody (Použití hydrocyklónu k hrubému čištění říční vody) — *Fominyč A. M.*
- Koefficient raschoda pri sbore vody ščeleвыми trubami (Koefficient průtoku při jímání vody štěrbínovými troubami) — *Gorkin N. A.*
- Ispolzovanie sbrosnych vod ugolnych šacht dlja techničeskogo i chozjajstvenno-bytovogo vodosnabženija (Použití přepadových vod z uhelných šacht k zásobování vodou pro provozní a hospodářsko-bytové účely) — *Soboleva I. M., Peltichin S. V., Demura A. A.*
- Opredelenie naružnoj rasčetnoj temperatury i teplotechničeskij rasčet ograždajuščich elementov zdanij (Užití vypočtené venkovní teploty v tepelně technickém výpočtu obvodových stavebních prvků) — *Dimítriu-Vylča E.*

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1964), č. 11

- Elektronnoakustičeskije metody obnaruženija mest uteček vody iz podzemnych truboprovodov (Elektroakustické metody k zjišťování míst, kudy uniká voda z podzemních trubních rozvodů) — *Cikerman L. Ja., Slavin M. B., Maksimov M. P.*
- Osvetlenie stočnych vod gazoočistki konverternogo cecha (Čištění odpadních vod po zpracování plynů z konvertorových cechů) — *Juškovskaja K. L.*
- Opyt stroitelstva vodoočistnych sooruženij v Čeljabinske (Zkušnosti z výstavby čistíren vody v Č.) — *Klímenko G. P., Kaliničenko V. I.*
- Poristye železobetonnnye filtry dlja vodozaborných skvažin (Pórovité železobetonové filtry pro jímací vodní vrty) — *Tereščenko V. S.*
- Nurinskij gruppovoj vodoprovod (Skupinový vodovod v N. na Celinách) — *Miroškin P. M.*

- Rasčetnye raschody v teplovych setjach i režim otopitelnyh sistem (Výpočet průtoku v tepelných sítích a režim otopných soustav) — *Zaks M. L.*
- Regulirovanie temperatury „točki rosy“ v dvuchventiljatornyh ustanovkach kondicionirovanija vozducha (Regulace teploty „rosného bodu“ ve dvouventilátorových soustavách pro úpravu vzduchu) — *Agafonova L. I., Brodskij V. N., Michajlov S. A.*
- Koefficient „t“ dlja pomeščenij s teplovlagovydenijami ljudej pri različnyh schemach podači i udalenija vozducha (Koefficient „t“ pro místnosti s výpary mnoha lidí pro různé soustavy dodávání a odvádění vzduchu) — *Prepelica E. G.*
- Radiacionnyj režim v pomeščenijach krupnopanelnyh zdanij pri različnyh otopitelnyh ustrojstvach (Radiační režim v místnostech ve velkopanelových budovách při různých otopných soustavách) — *Nasonov E. A.*
- Prisoedinenie otopitelnyh agregatov po odnotrubnoj scheme (Připojování otopných agregátů na jednotrubkovou soustavu) — *Sacharov Ju., Mitrofanov.*
- Korrozija registrov-polotencesuštelej v sistemach gorjačego vodosnabženija i mery borby s nej (Koroze rozvodných zařízení k sušení ručníků v horkovodních soustavách a prostředky k boji proti ní) — *Sazonov R. P.*
- Konduktor dlja centrirovanija i sborki keramičeskich kanalizacionnyh trub v zvenja (Přípravek k středění a spojování jednotlivých dílců keramických kanalizačních trub) — *Sobjanin V. I.*
- Ustrojstvo uzlov iz fasonnyh častej i armatury na asbestocementnyh truboprovodach (Vytvoření uzle k vložení tvarovky a armatury do osinkocementové trubní soustavy) — *Fonkim N. E.*

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1964), č. 12

- Pritočnaja struja, istekajuščaja iz prjamougolnogo otverstia (Charakteristiky proudu přiváděného vzduchu, vytékajícího z obdélného otvoru) — *Šepelev I. A.*
- Iz opyta perevoda otopitelnyh kotlov na gazovoe toplivo (Zkušeni s přebudováním topných kotlů na plynové topení) — *Esterkin R. I., Cypin V. M.*
- Dve schemy avtomatičeskogo regulirovanija kondicionerov (Dvě schemata pro automatickou regulaci klimatizačních zařízení) — *Levontin L. I.*
- I-d diagramma v meždunarodnoj sisteme edinic (SI) (I-d diagram v mezinárodní soustavě jednotek — SI) — *Avakjan Z. A.*
- O cyklonach LT3 (Cyklony LT3) — *Malgin A. D.*
- Rasčet katodnoj zaščity podogrevatelej i akkumuljatorov gorjačej vody (Početní řešení katodové ochrany u ohříváčů a zásobníků horké vody) — *Jakovlev D. G.*
- Grafičeskij metod rasčeta nasosov dlja vodjanyh skvažin (Grafická metoda výpočtu čerpadel do vodních vrtů) — *Dobrovol'skij R. G.*
- Vlijanie skorosti vraščeniija vodoočištnykh setok na ich gidravličeskije soprotivlenija (Účinky rychlosti otáčení filtračních sítěk na jejich hydraulický odpor) — *Chimickij K. F.*
- Opyt očiščki šerstomojnykh stočnykh vod anaerobnym sbraživaniem (Zkušeni s čištěním odpadních vod z prádelny vlny anaerobním kvašením) — *Grimina E. E.*
- Očiščka stočnykh vod neftemaslozavodov (Čištění odpadních vod ze závodů zpracovávajících naftové produkty).
- O rabote kontaktnykh osvetlitelej (K práci kontaktních čističů) — *Soloveva E. A.*
- Primenenie napornykh asbestocementnyh trub na Ukraïne (Využívání tlakových osinkocementových trub na Ukrajině) — *Sukač S. P., Antonjuk Ž. I.*
- Pamjati Vladimira Vasileviča Baturina (Památku V. V. Baturina).

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 8. Číslo 3, 1965. Vydává Čs. vědeckotechnická společnost, komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, v Nakladatelství ČSAV, Vodičkova 40, Praha 1. Adresa redakce: Praha 4, Dvorecká 3. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Lze také objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 6,— (cena pro Československo). Předplatné Kčs 36,—, \$ 4,80, £ 1,14,3 (cena v devisách).

Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, provoz 1

Toto číslo vyšlo v červnu 1965. — A-05*51464

© by Nakladatelství Československé akademie věd 1965