

Giral, Rangel: ref. Amer. Abstr. **41** 2715 (1947). 13. **Gätzi, Stambach:** Experimentia **1**, 276 (1945), ref. Brit. Abstr. **B II**, 2 (1947). 14. **Gladden, Cocker:** Brit. patent 580,224, ref. Brit. Abstr. **B II**, 5 (1947). 15. **Balles:** J. Chem. Education **22**, 122 (1945), ref. Amer. Abstr. **41**, 3085 (1947). 16. **Gottlieb, de Morais:** Rev. quim. ind. **15**, 21 (1946), ref. Amer. Abstr. **41**, 2715 (1947). 17. **Cock, Cock, Ruggeberg:** Ind. Eng. Chem. **39**, 868 (1947), ref. Amer. Abstr. **41**, 5491 (1947). 18. **Ruggeberg, Torraus:** Ind. Eng. Chem. **38**, 211 (1946), ref. Bull. Soc. Chim. France **D**, 325 (1947). 19. **Gunther:** Chem. and Ind. **399** (1946), ref. Brit. Abstr. **A II**, 14 (1947). 20. **Ramsey, Patterson:** J. Assoc. Off. Agric. Chem. **29**, 337 (1946), ref. Brit. Abstr. **B II**, 1 (1947). 21. **Guilhon,** Compt. rend. acad. agr. France **22**, 754 (1946), ref. Amer. Abstr. **41**, 5677 (1947). 22. **Delvaux, Dormal:** Agricultura **44**, 47 (1946), ref. Amer. Abstr. **41**, 4606 (1947). 23. **Busvine:** Ann. Applied. Biol. **33**, 271 (1946), ref. Amer. Abstr. **41**, 2849 (1947). 24. **Eddy:** J. Econ. Entomol. **40**, 116 (1947), ref. Amer. Abstr. **41**, 4885 (1947). 25. **Watkins, Norton:** J. Econ. Entomol. **40**, 211 (1947), ref. Amer. Abstr. **41**, 5674 (1947). 26. **Busvine:** Nature **158**, 22 (1946), ref. Chemie **3**, 142 (1947).

Sušenie umelého hodvábu

VILIAM BESEDA

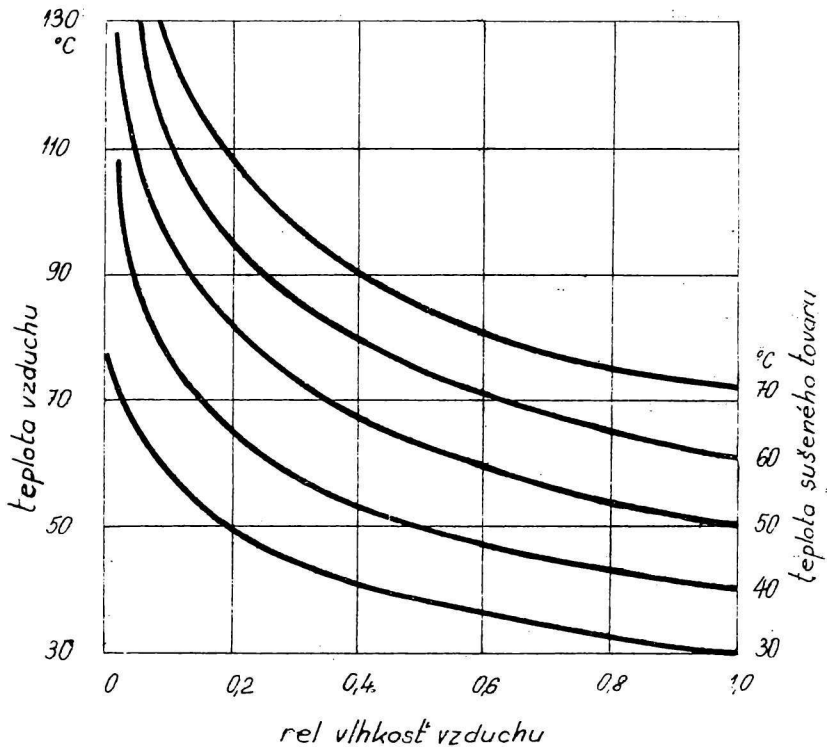
Výroba umelého hodvábu viskózovým spôsobom, po napradení nekonečného vlákna, prebieha ďalšími fyzikálnymi, fyzikálne-chemickými a mechanickými procesmi. Jedným z týchto procesov je práve sušenie hodvábu, dôležité pre jeho ďalšie spracovanie a uskladnenie.

Vzhľadom na kvalitu hodvábu je žiadúce, aby proces sušenia prebiehal rovnomerne. Doba sušenia sa nemá skracovať zvyšovaním teploty. Umelý hodváb sa suší v sušiacich zariadeniach, ktorými prúdi teplý vzduch. Sušenie v prúde teplého vzduchu je najhospodárnejšie, keď je teplota, pokiaľ možno, najvyššia. No nemožno ísť neobmedzene vysoko. Účinok tepla na vlákno prejaví sa navonok zmenou farby (vlákno zožltne). Podľa pozorovaní vlákna z hydrat-celulózy sú citlivejšie na vyššie teploty ako vlákna z natívnej celulózy. Slabé zafarbenie vlákna, ktoré môže nastať aj pri normálnych teplotách sušenia, môžu vyvolať menej kvalitné avivážne prostriedky. Tieto chyby však nerobia hodváb nepredajným, skôr narušujú jeho estetickú hodnotu.

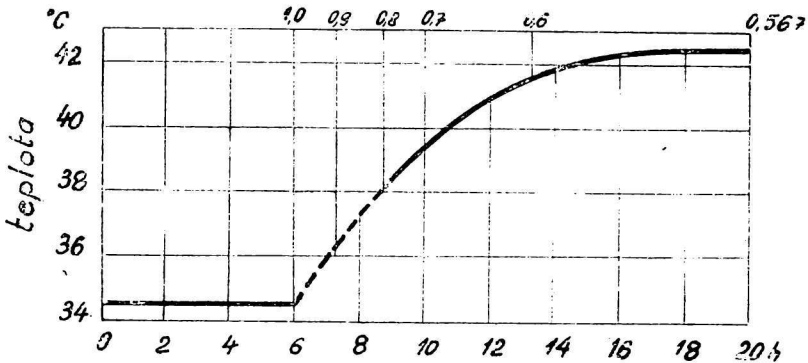
Pri vyšších teplotách nastáva už po 5 hodinách vnútorné poškodenie vlákna, štiepenie celulózovej molekuly. Poškodzovaním celulózových molekúl klesá obsah α celulózy a stúpa β — a γ — celulóza, stúpa číslo — Cu a číslo jódové. Tieto zmeny sa prejavujú vo fyzikálnych vlastnostiach vlákna (klesá pevnosť v ťahu a mení sa rozťaživosť vlákna). Pre tieto príčiny sa musí viesť sušiaci proces čo najopatrnnejšie.

Pracuje sa protiprúdny systémom. Vzduch prichádza proti

smeru sušeného hodvábu. Stykom s vyhriatym suchým hodváhom vzduch sa predohrieva a vedie sa ďalej proti prichádzajúcemu hodvábu, kde sa obohacuje o vlhko, odobrané hodvábu, aby sa, pokiaľ možno nasýtený vodnými parami odviezol von zo sušiacoho zariadenia. Keď ide o sušenie veľkého množstva hodvábu, je výhodné sušiť v sušiacich kanáloch, spôsobom kontinuálnym. Sušiaci kanál môžeme rozdeliť podľa procesov prebiehajúcich v jednotlivých oddeleniach na dva priestory: „mokrý priestor“ a „hygroskopický priestor“. V prvej časti, kam prichádza mokrý hodváb, zbavuje sa najväčšej čiastky vody, v druhej časti iba posledných zvyškov, a to s veľkým úsilím. Keď sa sušiaci proces v tejto časti vedie zle, môže už suchý hodváb prijímať vlhkosť prichádzajúcu zo vzduchu a znovu navlhne. Na sušenie je potrebný vzduch s malou relatívnou vlhkosťou, jeho obsah vody musí byť čím menší, aby mohol prijať najviac vody. Vzduch nasýtený vodnými parami nevyhovuje na sušenie. Teplota hodvábu v mokrom priestore stúpa len veľmi nepatrne alebo dokonca je konštantná, lebo všetko teplo sa spotrebuje na vyparovanie vody. V hygroskopickom priestore stúpa teplota hodvábu rýchlejšie, lebo odparovanie je pomalšie. Dlhším sušením sa približuje teplota sušeného tovaru teplote sušiacoho vzduchu.



rel vlhkosť sušeného tovaru



V praxi je priebeh sušenia závislý na mnohých faktoroch, ktoré môžu spôsobiť väčšie alebo menšie chyby hodvábu, spomínané vyššie. Z toho, čo sme uviedli, vyplýva, že správne usmernenie sušiaceho procesu nie je také jednoduché. Konštruktéri sušiacich zariadení musia mať na zreteli okrem technickej stránky prevedenia aj hospodárnosť zariadení, aby sušenie prebiehalo čo najšetrnejšie vzhľadom na sušený hodváb. V tomto smysle sa pri stavbe sušiacich zariadení volil kompromis.

Podľa spôsobu výroby v továrňach prichádza umelý hodváb na sušenie v rozličných formách.

Rozoznávame:

- sušenie hodvábu na sklených alebo hliníkových valcoch, s odkysleným neodsíreným hodváhom,
- sušenie hodvábu na cievkach, s odkysleným neodsíreným hodváhom,
- sušenie hodvábu na cievkach s hodváhom odkysleným a odsíreným,
- sušenie manšonov,
- sušenie koláčov,
- sušenie pradien.

Podľa tvaru napradeného hodvábu, prichádzajúceho do sušiacich zariadení, volí sa spôsob uloženia hodvábu. Pri sušení platí zásada, aby dotyková plocha sušeného tovaru so sušiacim prostriedkom bola čo najväčšia. Preto treba voliť aj smer prúdenia sušiaceho vzduchu podľa spôsobu uloženia hodvábu. Hodváb na valcoch alebo cievkach suší sa na skriňovitých rámoch, ktoré sú uložené na vozíčkoch. Uloženie musí byť bezpečné, aby sa vlákno nepoškodilo. Cievky prané v tlakových alebo vákuových pracích kotloch sušia sa na „ihlových“ vozíčkoch alebo osobitných stojatých rámoch zasúvateľných do podvozku. Sušenie koláčov a manšonov je rovnaké. Môže sa vykonať aj v peci na sušenie pradien. Koláče alebo manšony natiahnú sa na palicu a tá sa položí na pohybujúcu reťaz. Na

túto palicu zavesia sa pomocou háčkov ešte dve ďalšie palice naložené hodvábom. Iný spôsob je nakladanie koláčov alebo manšonov na vozíky, ktoré predstavujú rámy, na ktoré sa naložia palice s hodvábom. Ako materiál pre palice najlepšie vyhovuje tvrdé drevo, ktoré sa obrúsi a políruje. Toto uloženie hodvábu sa hodí pre pece, v ktorých sú výhrevné telesá umiestené v bočných stenách pecí. V peciach, v ktorých sú výhrevné telesá uložené striedavo v spodnej a hornej stene pecí, je výhodné uložiť hodváb na drótené sitá, aby sa umožnil dobrý dotyk vzduchu s hodvábom.

V moderných podnikoch sa prevádza sušenie na páse, nepretržitým spôsobom. Hodváb je zavesený v jednom rade, vedľa seba niekoľko jednotiek, podľa šírky pásu (6—7 kusov), prichádza do hornej časti sušiaceho zariadenia a skrutkovitou dráhou postupuje do spodnej časti, odkiaľ vychádza von. Zariadenie je v priereze mnohouholník. Podľa tvaru zariadenia je vhodné upravené prúdenie sušiaceho vzduchu.

Keďže pre ďalšie spracovanie hodvábu je dôležité, aby mal hodváb rovnomernú vlhkosť, snažíme sa vysušiť hodváb v sušiacich zariadeniach až na obsah 3—4% vody. Takto vysušený hodváb znova navlhčíme vo vlhčiarňach a v kondicionačných miestnostiach na obvyklých 11% vody. Nerovnomerné vysušenie, resp. navlhčenie hodvábu robí ťažkosti pri súkaní hodvábu na konické cievky, (vlákno sa preťahuje, nastáva kolísanie titrov, hodváb má nerovnomernú vyfarbivosť).

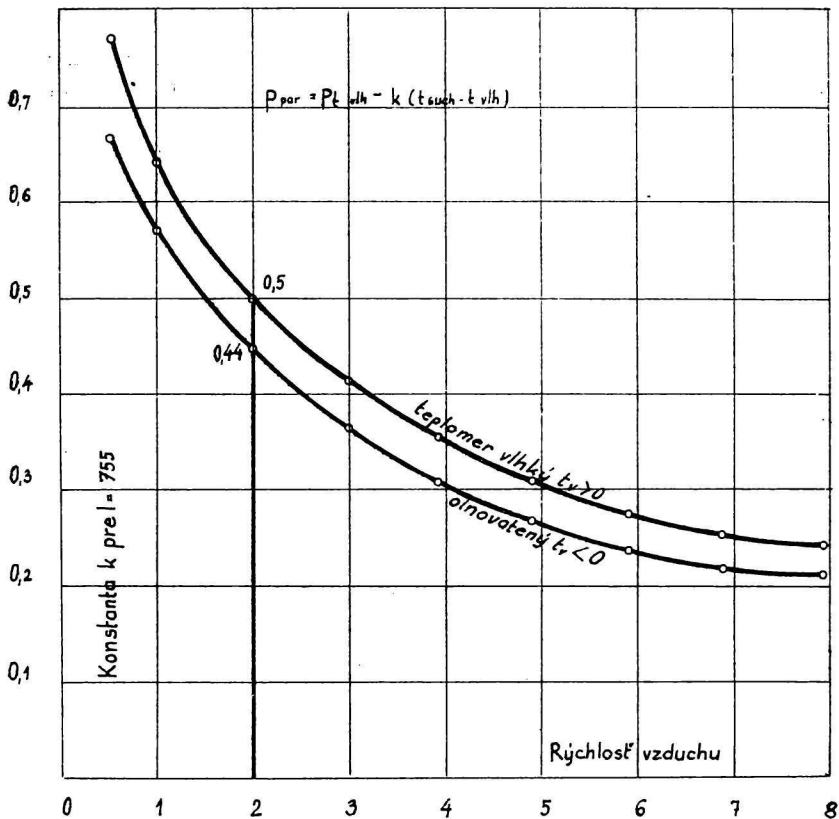
Pri sušiacich peciach s postraunými výhrevnými telesami prechádza hodváb pozvoľna z „mokrého“ do „hygroskopického“ priestoru. Priestory nie sú od seba oddelené. Typ pecí s výhrevnými telesami uloženými striedavo na spodu a vo vrchnej časti pecí je rozdelený stenou transportného vozíka na 2 samostatné celky, priestor „mokrý“ a „hygroskopický“ sú od seba oddelené. Prúdenie vzduchu dá sa regulovať pomocou klapiek na nasávacom potrubí ventilátorov. Sušiace kanály sa delia na tri zóny. Aby sa dosiahlo rovnomerného sušenia, vysuší sa tovar už v prvej zóne na obsah 3—4% vody, v druhej zóne sa ochladí a v tretej zóne sa opäť navlhčí na potrebnú vlhkosť.

Aby vysušenie bolo rovnomerné a rentabilné, treba mať sušiace zariadenia pod stálou kontrolou. Je dobré čas od času vykonať celkovú kontrolu sušenia. Ako príklad uvediem kontrolu sušiacich pecí typu „Mohr“ s výhrevnými telesami na spodu a v hornej časti peci. Vlhkosť vzduchu bola meraná obyčajným psychrometrom. Keďže ide o meranie vlhkosti vzduchu, prúdiaceho ventiláčnym zariadením väčšou rýchlosťou ako 2 m/sek., musí sa počítať s korekciou „k“ a pre výpočet tlaku pár, platí vzorec:

$$p_{\text{par}} = p_{\text{t vlhk.}} - k \tau$$

$k = z$ pripoj. grafu

$\tau = t_{\text{suchý}} - t_{\text{vlhký}}$



Pre vypočítaný tlak „ p “ vyhľadáme príslušné hodnoty pre obsah vody z tabuliek nasýtených pár.

Rýchlosť prúdenia vzduchu bolo meraná pomocou lopatkového anemometra.

Pec č. 1.

	Pec č. 1	Pec č. 2	Pec č. 3
Priemer výfukového otvoru	620 mm	490 mm	320 mm
Plocha výfukového otvoru	0,3 m ²	0,018 m ²	0,32 m ²
Rýchlosť prúd. vzduchu	188 m/min.	416 m/min.	365 m/min.
Teplota vzduchu odchádzajúceho z pece:			
a) teplota such. teplomeru	42° C	45° C	65° C
b) teplota vlh. teplomeru	36° C	30° C	32° C
Relatívna vlhkosť vzduchu	69,3%	43%	17,1%
Teplota vzduchu v miestnosti:			
a) teplota such. teplomeru	32° C	32° C	32° C
b) teplota vlhk. teplomeru	24° C	24° C	24° C
Relatívna vlhkosť vzduchu	50%	50%	50%
Množstvo vzduchu v m ³ /24 hod.	76,896	112,608	167,040
Množstvo odnášanej vody v kg/24 hod.	1,297	1,237	1,520
Teploty na peciach	48°—60°	46°—54°	60°—68°

Vlhkostné pomery hodvábu:

Koláč pred sušením	640 gr
Koláč po sušení	284 gr
Množstvo vody na odparenie	356 gr
Manšon pred sušením	550 gr
Manšon po sušení	260 gr
Množstvo vody na odparenie	290 gr
Produkcja koláčov za 24 hodín	4000 kusov
Produkcja manšonov za 24 hodín	9000 kusov
Obsah vody v koláčoch (4000×356)	1424 kg
Obsah vody v manšonoch (9000×290)	2610 kg
Voda na odparenie	4034 kg
Množstvo vody, ktoré sa má odpariť v jednej peci za 24 hod.	1344 kg

Bilancia suš. pecí:

Pec č. 1 odparí vody za 24 hod.	1298 kg
ostáva odpariť	56 kg
Pec č. 2 odparí vody za 24 hod.	1237 kg
ostáva odpariť	107 kg
Pec č. 3 odparí vody za 24 hod.	1520 kg
prebytok	286 kg

Prevedenie výpočtu u peci č. 1.

Priemer výfukového otvoru	0.62 m (namerané)
Plocha výfukového otvoru	$0.785 \times 0.62^2 = 0.3 \text{ m}^2$
Stredná rýchlosť vzduchu	178 m/min. (merané) = 2.9 m/sek.
Množstvo odvádzaného vzduchu	$0.3 \times 178 = 53.4 \text{ m}^3/\text{min.}$

Vlhkosť odvádzaného vzduchu:

$$p_{\text{par}} = p_{\text{t vlhk.}} - k (\text{t such.} - \text{t vlhk.})$$

$$t_{\text{vlhk.}} = 36^\circ \text{ C, } t_{\text{suchý}} = 42^\circ \text{ C}$$

$$p_{36^\circ \text{ C}} = 44.1 \text{ mm Hg}$$

$$p_{\text{par}} = 44.1 - 0.42 \times 6 = 44.1 - 2.52 = 41.58 \text{ mm Hg}$$

$$p_{\text{par } 42^\circ \text{ C}} = 69.3 \text{ mm Hg}$$

Obsah vodných pár pri $p_{\text{par}} = 41.58 \text{ mm Hg}$ 39,5 g/m³

Obsah vodných pár pri $p_{\text{par}} = 62 \text{ mm Hg}$ 57 g/m³

Relatívna vlhkosť $39.5 : 57 \times 100 = 69.3\%$

Vzduchu v miestnosti za teploty 32° C na such. teplomeri a 24° C na vlhk. teplomeri obyč. psychrometra podľa tabuliek zodpovedá relatívne vlhkosť 50%.

Nasýtený vzduch má pri 32° C 34 g/m³.

50% vlhký vzduch obsahuje pri 32° C 17 g/m³.

V sušiacej peci sa vzduch obohatí z 17 g/m³ na 34 g/m³, teda o 17 gr/m³.

Vzduchu prejde pecou 53.4 m³/min., obohatí sa o 0.9 kg/min.

Vzduchu prejde pecou 320 m³/hod., obohatí sa o 54 kg/hod.

Vzduchu prejde pecou 76896 m³/24 hod., obohatí sa o 1297 kg/24 hod.

Množstvo vody na hodvábe za 24 hodín 1353 kg

Množstvo vody odobrané za 24 hodín 1297 kg

Zostáva neodparené 56 kg

Z bilancie sušenia pecí vidieť dôležitosť jednotlivých faktorov, ovplyvňujúcich sušenie.

Pec č. 1 má dostatočné vysoké teploty, avšak malé prúdenie vzduchu, preto pec suší nedostatočne.

Pec č. 2 má dostatočné prúdenie vzduchu, avšak nízke teploty, preto ani táto pec nesusí dostatočne.

Pec č. 3 má vyhovujúce podmienky pre sušenie uvedenej kapacity hodváhu.

Pri stavbe pecí treba mať na zreteli najväčšie výrobné množstvo a najhoršie sušiace podmienky ako i uloženie hodváhu v peci.

Literatúra:

Dr. Kurt Goetze: Kunstseide und Zellwolle. — **Dr. H. G. Bodenbender:** Zellwolle. — **Ing. W. Schüle:** Leitfaden der Technischen Wärmemechanik. — **Ing. Z. Elger:** Měření na strojích tepelných.

Chemické závody Dynamit-Nobel národný podnik, závod Senica.

Využitie sulfitového výluhu z celulózok rôznymi druhmi kvasenia

JAROSLAV HAVRÁNEK

Odpadový sulfitový výluh stáva sa v poslednom čase vážnym problémom temer pre všetky naše celulózky a papierne. Vo väčšine závodov odteká voľne ako odpad bez akéhokoľvek využitia a leu niekoľko závodov je zariadených na jeho čiastočné využitie pre výrobu etylalkoholu alebo pre výrobu tzv. sulfitovej smoly zahusťovaním. Nehľadiac na stále sťažnosti verejnosti na znečisťovanie vodných tokov výluhom, treba sa zaoberať výluhom s hľadiska národohospodárskeho ako zdrojom hodnotných surovín, ktoré možno ďalekosiahle využiť.

Pe zužitkovanie sulfitového výluhu rôznymi druhmi kvasenia najdôležitejší je obsah cukrov. V bežných výluhoch z ihličnatého dreva sú tieto cukry prítomné prevážne ako hexózy, zvyšok pripadá na pentózy. Ďalej je istá časť cukrov viazaná so sírou, a to čiastočne ako sulfonát, čiastočne ako hydrogensulfit (bisulfit). Táto časť je neskvasiteľná, ale dá sa podľa nových výskumov rozštiepiť a tým upraviť na skvasiteľnú formu.

I. Kvasenie etylalkoholické.

Najznámejší spôsob skvasovania sulfitového výluhu je kvasenie etylalkoholické. Sulfitové liehovary sú zriadené pri väčšine veľkých závodov (v ČSR sú 4 sulfitové liehovary). Renta-