

O SULFITOVOM VARENÍ VISKÓZOVEJ CELULÓZY (V) VPLYV TLAKU

IVAN SLÁVIK

Oddelenie dreva, celulózy a umelých vlákien Chemického ústavu Slovenskej akadémie vied v Bratislave.

V predchádzajúcich prácach [1] sme sa zaoberali rozličnými javmi pri sulfitovom varení viskózovej celulózy. Pri pokusoch sme nemenili tlak várky. Pokiaľ sme varili v laboratórnom autokláve, s možnosťou upravovania tlaku odplynovaním, udržiavali sme tlak na rovnakej výške, a to primerane praxi na našich závodoch 6 atp. Keďže smer vývoja pri sulfitovom varení ide k vyšším tlakom, pokladali sme za potrebné prešetriť vplyv rôzneho, najmä vyššieho tlaku na priebeh várky a na vlastnosti odvarenej celulózy.

O vplyve vyššieho tlaku nachádzame v literatúre len veľmi skromné údaje. Takéto pokusy opisuje McGovern [2], ktorý aj umele, hydraulicky zvyšoval tlak až do 35 atp. Pri várkach menil v pomerne značnom rozsahu i celkový obsah kyslíčnika siričitého vo varnej kyseline, takže niektoré výsledky treba pripísať silnejšej varnej kyseline a nie rôznemu tlaku. Celkove odváral na kvalitu viac papiernickú než viskózovú, preto sú jeho pokusy z hľadiska viskózovej celulózy málo smerodajné. Hart a Strapp [3] odvárali na kvalitu bližšiu viskózovej, avšak tlak menili len v rozsahu 4,2—6,3 atp a teplotu nezvyšovali nad 140 °C, takže ani tieto pokusy nezodpovedajú praxi varenia viskózovej celulózy. Vplyv vyššieho tlaku sa pri ich pokusoch prejavil len vo zvýšenej rýchlosti várky, nie však v konštantách odvarenej celulózy.

Ak uvažujeme o možnom vplyve rôzneho tlaku na sulfitovú várku, treba pri tom vždy brať do ohľadu súčasný obsah SO_2 vo varnej kyseline a teplotu varenia. Rozhodujúcim pre várku je podiel kyslíčnika siričitého prítomného v rozpustenej forme vo varnej kyseline. Na toto rozpustené množstvo vplýva teplota a tlak v protichodnom zmysle, takže so stúpajúcim tlakom sa rozpustené množstvo zvyšuje, so stúpajúcou teplotou sa naopak znižuje. Na začiatku várky, v štádiu impregnácie bude tlak tým rýchlejšie stúpať, čím silnejšia bude varná kyselina, t. j. čím viac voľného kyslíčnika siričitého bude obsahovať, a len v prípade veľmi silných kyselín prekročí pri obvyklej teplote impregnácie hranicu 6 atp. Až pri ďalšom vyhrievaní na konečnú teplotu stúpne tlak na vyššie hodnoty. Pokiaľ sa teda má variť pri vyšších tlakoch, nemôže sa pri priemernom zložení varnej kyseliny vyšší tlak varenia nijako prejavíť v štádiu impregnácie, ale až v ďalších fázach varenia.

Vo fázach sulfonácie a rozpúšťania lignínu, keď sa už varí pri vyšších teplotách a za stúpajúceho tlaku, nastane v závislosti od teploty a tlaku vždy určitá rovnováha medzi SO_2 rozpusteným v kvapalnej fáze a SO_2 prítomným v plynnej fáze nad kvapalinou, bez ohľadu na to, koľko SO_2 obsahovala pô-

vodná varná kyselina. Čím vyšší bude tlak pri danej teplote, tým väčší podiel SO_2 zostane v roztoku. Ak sa má toto rozpustené množstvo udržať v nezmenenej výške aj pri vyššej teplote, musí sa primerane zvýšiť tlak. Keby sa tlak nezvyšoval, t. j. udržoval by sa na rovnakej výške odplynovaním, mohol by nastať prípad, že by sa zvýšenou teplotou vyhnalo príliš mnoho SO_2 z roztoku a napriek zvýšenej teplote by várka prebiehala veľmi pomaly.

V konečnej fáze varenia, keď sa upravuje viskozita viskózovej celulózy, rozhoduje o rýchlosti reakcie najmä acidita roztoku. Tu býva však už prítomné určité množstvo voľnej kyseliny sírovej vzniknutej rozkladom kyslíčnika siričitého, ako aj mnoho kyseliny lignínsulfónovej; tieto dve kyseliny sú pre aciditu rozhodujúce. Možno preto predpokladať, že aj v tomto poslednom štádiu várky bude už tlak menej rozhodovať o rýchlosti reakcie.

Najvýraznejší účinok tlaku na rýchlosť várky sa teda dá očakávať v strednom štádiu várky — od prekročenia teploty impregnácie až po praktické ukončenie rozpúšťania lignínu — pred konečnou úpravou viskozity.

Vo svojich pokusoch sme jednak sledovali rýchlosť várky pri rôznom tlaku, jednak sme zisťovali vplyv tlaku na vlastnosti získanej celulózy.

Experimentálna časť

Sulfitové várky sme obdobne ako v predchádzajúcich prácach robili v pätlitrovom laboratórnom autokláve s elektrickým vyhrievaním a s automatickou reguláciou teploty. Varná kyselina obsahovala 5—6 % SO_2 a ako zásadu namiesto vápna lúh sodný v množstve 1 %. Varná krivka bola: vyhriatie na 115°C za $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ hod., prestávka 1 hod., vyhriatie na 125°C za 15—20 min., prestávka $\frac{1}{2}$ hod., vyhriatie na 135°C za 15—20 min., dovarenie pri tejto teplote, prípadne prestávka $\frac{1}{2}$ hod. a vyhriatie na 140 — 145°C za 10—20 min. Varili sme pri konečných teplotách 135°C , 140°C a 145°C .

Varnú kyselinu sme používali jednak bez škodlivej prísady, jednak s dvojakou prísadou, z ktorých prvá sa pri predchádzajúcich pokusoch s vápenatou zásadou vo varnej kyseline prejavila ako mierne urýchľujúca, kým druhá bola vyslovene škodlivá. Prvá prísada mala zloženie: 0,3 g/l kyseliny octovej, 0,05 g/l kyseliny mravčej, 0,2 g/l furalu, 0,04 g/l glukózy, 0,1 g/l terpentínového oleja a 0,04 g/l $\text{S}_2\text{O}''$ vo forme tiosíranu sodného. Druhá prísada obsahovala 0,5 g/l kyseliny mravčej. Tlak pri várke sme na určitej výške udržiavali pootvorením odplynovacieho ventilu počas vyhrievania.

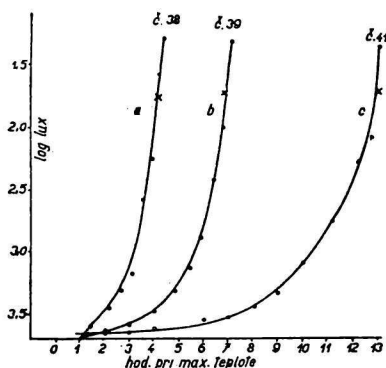
Aby sme mohli sledovať rýchlosť várky v celom jej priebehu, merali sme intenzitu sfarbenia varnej kyseliny, resp. výluhu od vyhriatia na konečnú teplotu až do konca várky v pravidelných časových intervaloch. Použili sme fotoelektrický merač intenzity svetla „Luxmeter“ s 3 rozsahmi merania, a to 0—5000, 0—1250 a 0—250 luxov. Ako zdroj svetla slúžila malá 6 V žiarovka, umiestená od fotobunky prístroja v takej vzdialenosti, aby bez vloženia sklenej nádoby dávala maximálnu merateľnú intenzitu 5000 luxov. Pri meraní sme medzi zdroj svetla a fotobunku vkladali sklenú kadičku s 1 cm vysokou vrstvou meranej varnej kyseliny. Merateľné zafarbenie, pod 5000 luxov, vzniklo podľa tlaku a teploty v priebehu 1—4 hod. od vyhriatia na konečnú teplotu. Pri varení na viskózovú kvalitu bolo treba variť až po dosiahnutie sfarbenia pod 50 luxov pri začatí konečného odplynovania.

Pre zistenie spotreby síry sme odplyny zachytávali v sodnom lúhu a zo späť získaného množstva SO_2 sme vypočítali jeho spotrebu. Odvarenú látku sme spracovali obvyklým spôsobom, aby sme zistili výťažok na drevo a pripravili várky na analýzu.

Výsledky takto sledovaných várok sú v tab. 1. Zafarbenie výluhu je tu udané jednak pri začatí odplynovania, jednak na jeho konci po úplnom uvoľnení tlaku.

So stúpajúcim tlakom pri rovnakej teplote sa doba várky vo všeobecnosti skracovala. Pri rovnakom tlaku a rôznej teplote sú však aj prípady, že je doba várky pri vyššej teplote dlhšia, najmä ak je tlak veľmi nízky. Toto treba pripísať okolnosti, že sa odplynením na nižší tlak odstránilo z kvapalnej fázy príliš mnoho SO_2 a spomaľujúci vplyv tohto nízkeho obsahu prevládal nad zrýchľovacím vplyvom teploty. Naopak, vyskytujú sa i prípady, kde pri nízkej teplote a vysokom tlaku zrýchľovací vplyv vyššieho obsahu SO_2 prevláda nad spomaľujúcim vplyvom nízkej teploty.

Rýchlosť várky v poslednej fáze varenia, t. j. od vyhriatia na konečnú teplotu do konca možno znázorniť tak, že zafarbenie varnej kyseliny vyjadríme graficky. Keďže sa tieto hodnoty pohybujú od nuly až do 5000, nezakresľovali sme ich do grafov priamo, ale len ich logaritmy. Na obr. 1—3 je takto znázornený priebeh sfarbenia varnej kyseliny z niekoľkých typických várok. Z kriviek vidieť dve závažné okolnosti:



Obr. 1. Priebeh sfarbenia varnej kyseliny pri teplote 135°C s prísadou č. 1 do varnej kyseliny.

a — tlak 9 atp, pH výluhu 1,8; b — tlak 6 atp, pH výluhu 1,7; c — tlak 4,5 atp, pH výluhu 1,7; × = odstavenie várky.

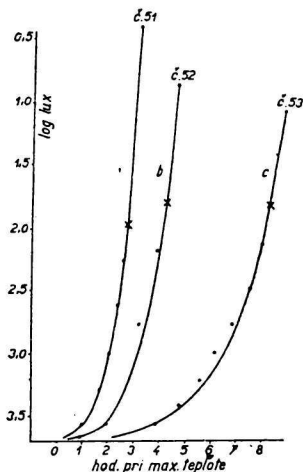
1. Spomalenie nižším tlakom sa prejavuje najmä v prvej časti krivky, kým od log lux asi 3,0 sa krivky stávajú viac-menej rovnobežnými. V poslednej fáze varenia rýchlosť reakcie teda menej závisí od tlaku.

2. Medzi odstavením várky a úplným uvoľnením tlaku pri konečnom odplynovaní prebieha ďalšie stmavnutie výluhu, ktoré prirodzene môže súvisieť aj s odparením čiastky kvapaliny a s primeraným zahustením. Hoci takéto zahustenie by malo byť pri rovnakej teplote rovnaké, pozorujeme značné rozdiely v stmavnutí kvapaliny. Možno tvrdiť, že rozdiel v stmavnutí nie je spôsobený rozdielnym tlakom, ale skôr rozdielnou výškou pH výluhu na konci várky.

Z prvej okolnosti vyplýva, že určitú dobu pred koncom várky, t. j. po dosiahnutí určitého sfarbenia výluhu bolo by možné tlak várky znížiť, bez toho, že by sa doba várky podstatne predĺžila. Keďže spotrebovanie SO_2 na ďalšiu sulfonáciu rozpustenej kyseliny lignínsulfónovej, ako aj na oxydáciu za vzniku kyseliny sírovej pokračuje ešte i v konečných štádiách várky, a to tým viac, čím vyššia je jeho koncentrácia v roztoku, malo by byť možné znížením tlaku a tým aj tejto koncentrácie potlačiť spotrebovanie síry na konci várky a tak celkovú spotrebu síry znížiť. Aby sme sa o tom presvedčili, odvarili sme niekoľko várok tak, že sme pri zafarbení výluhu asi 1000 alebo aj vyššom znížili tlak

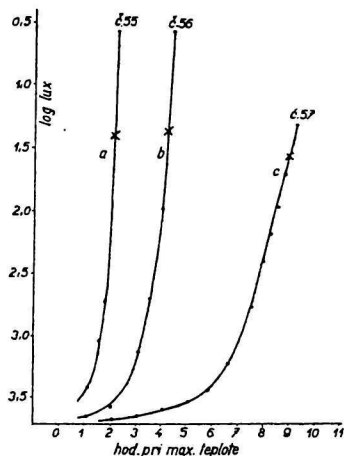
odplynením z pôvodných 6—9 atp na 3,5—4,5 atp a dovádzali sme pri takomto zníženom tlaku. Výsledky týchto várok sú v tab. 2, pričom posledné 4 várky sú odvárené na kvalitu zodpovedajúcu papiernickej celulóze.

Ako vidieť z tab. 1, pri varení za vyšších tlakov spotreba síry na vyrobenú celulózu zreteľne stúpa, čo možno vysvetliť vznikom väčšieho množstva neprchavých zlúčenín



Obr. 2. Pribeh sfarbenia varnej kyseliny pri teplote 140 °C s prísadou č. 2 do varnej kyseliny.

a — tlak 9 atp, pH výluhu 0,95; b — tlak 6 atp, pH výluhu 1,1; c — tlak 4,5 atp, pH výluhu 1,1; x = odstavenie várky.



Obr. 3. Pribeh sfarbenia varnej kyseliny pri teplote 145 °C s prísadou č. 2 do varnej kyseliny.

a — tlak 9 atp, pH výluhu 0,9; b — tlak 6 atp, pH výluhu 1,05; c — tlak 4,5 atp, pH výluhu 1,5; x = odstavenie várky.

síry pri vyššej koncentrácii SO_2 v roztoku. Tab. 2 poukazuje na to, že sa nám podarilo tento rozdiel v spotrebe vyrovnat' znížením tlaku pred koncom varenia, ba pri normálnom varnom tlaku 6 atp sme takýmto spôsobom spotrebu síry znížili aj v porovnaní so spotrebou, ktorú sme normálne dosahovali pri našich pokusoch. V niekoľkých výluhoch sme po odplynení určili celkovú síru, aby sme sa presvedčili, že pri znížení tlaku skutočne vznikne menej neprchavých zlúčenín síry. Dosiahli sme tieto výsledky:

výluh z várky č. 72 so znížením tlaku	5,43 % celkovej síry
výluh z várky č. 73 bez zníženia tlaku	8,42 % celkovej síry
výluh z várky č. 74 bez zníženia tlaku	7,06 % celkovej síry

Je tu teda zrejmé nižší obsah celkovej síry, čo potvrdzuje náš predpoklad. Uvedeným spôsobom je možné znížiť spotrebu síry prinajmenšom na normálnu výšku nielen pri vysokých varných tlakoch, kde by ináč bolo potrebné počítať so zvýšenou spotrebou, ale aj pri varnom tlaku 6 atp.

Doba várky sa takýmto znížením tlaku predĺžila skutočne len málo alebo sa vôbec nepredĺžila. V praktickej prevádzke by sa takýmto odplyňovaním pred koncom várky zvýšila regenerácia SO_2 a varná kyselina by zosilnela, takže by bolo možné skrátiť dobu impregnácie, pričom by sa várka odplyňovaním nemusela vôbec predĺžiť.

Tabuľka 1

Várky pri rôznom tlaku. Varná kyselina s 1 % NaOH

Várka č.	Varná kyselina		Tlak atp	Tep- lota °C	Doba várky hod.	pH vý- luhu	Spotreba síný %	Výťažok %		Nebielená celulóza							Belosť %	Farba výluhu lux	
	SO ₂ %	prísada						celko- vý	z toho hrče	Kün- govo číslo	Visko- zita cp	α-ce- lulóza %	Strata máča- ním %	Pen- tóz- ny %	Lig- nin %	priod- sta- vení		po od- ply- není	
45	5,05	—	4,5	135	15,00	1,8	14,70	43,1	0,64	3,78	49,2	89,8	7,80	3,30	2,26	48,8	64	23	
40	5,70	—	6,0	135	11,25	1,8	—	46,5	0,31	2,10	48,8	89,9	7,19	—	1,71	58,9	120	64	
36	6,20	—	9,0	135	9,00	1,8	19,71	46,9	0,30	2,0	51,9	90,8	8,08	3,59	1,35	60,1	190	23	
41	5,70	1	4,5	135	17,00	1,7	22,0	49,4	4,90	3,92	42,8	89,8	7,90	3,44	2,51	46,3	64	22	
39	6,0	1	6,0	135	11,25	1,7	—	43,8	0,16	2,42	40,1	90,7	7,25	—	0,85	55,4	60	20	
38	5,70	1	9,0	135	8,40	1,8	25,18	45,5	0,28	2,85	36,0	91,0	6,20	3,70	1,36	56,3	62	20	
44	5,30	2	4,5	135	14,00	1,6	19,26	43,4	0,37	3,06	58,3	89,9	8,96	—	1,87	53,8	70	25	
43	5,80	2	6,0	135	10,15	1,7	24,27	45,4	0,39	2,06	21,7	90,3	7,85	—	0,72	53,1	60	15	
42	5,90	2	9,0	135	8,05	1,8	27,50	44,3	0,72	2,50	33,7	90,2	7,80	3,39	2,06	53,3	64	20	
54	5,60	—	4,5	140	14,25	1,3	15,53	45,2	0,38	2,64	43,3	90,5	8,48	—	1,42	52,2	32	13	
49	5,88	—	6,0	140	9,15	1,1	—	44,2	0,19	2,21	34,0	89,8	8,08	2,78	1,57	57,6	60	10	
59	5,44	—	9,0	140	8,15	0,8	19,54	42,8	0,37	2,64	21,5	90,8	8,04	2,78	1,79	48,1	37	3	
50	5,10	1	4,5	140	15,40	1,5	—	45,9	0,48	2,71	66,6	87,7	8,70	—	1,18	54,4	120	17	
48	5,90	1	6,0	140	8,15	1,2	—	44,7	0,49	3,10	36,6	90,1	8,18	3,21	2,09	51,4	110	12	
47	5,58	1	9,0	140	7,20	0,8	—	43,2	0,41	2,17	24,9	89,3	6,85	3,30	1,23	52,7	64	6	
53	6,0	2	4,5	140	12,40	1,1	16,06	46,6	2,10	3,14	47,2	90,7	7,90	—	1,52	57,2	62	12	
52	6,0	2	6,0	140	9,00	1,1	—	44,5	0,81	2,06	27,0	91,1	7,70	2,93	1,17	55,7	64	8	
51	6,0	2	9,0	140	7,15	0,95	17,72	42,3	0,60	1,50	18,5	90,6	8,10	2,74	0,90	54,3	60	2	
57	5,50	2	4,5	145	14,25	1,5	18,23	45,7	2,60	5,14	60,8	89,5	9,26	—	4,10	47,7	39	23	
56	6,0	2	6,0	145	8,45	1,05	19,29	44,5	0,81	3,14	21,7	90,1	6,70	3,50	1,17	48,6	22	4	
55	5,60	2	9,0	145	6,30	0,9	21,68	42,3	0,60	2,85	20,7	90,0	7,02	2,81	2,19	47,8	25	3	

Tabuľka 2

Varenie so znižovaním tlaku pred koncom várky

Várka č.	Varná kyselina			Tlak atp			Farba výluhu		Teplota várky °C	Doba vár- ky hod.	Spotreba siry %	Nebielená celulóza			
	SO ₂ %	% a druh zásady	prísada	poči- točný	znižený na atp	pri sfar- bení lux	pri od- stavení	po od- plynení				Kungo- vo číslo	Visko- zita cp	a-celu- loza	Belost %
56	6,0	1 % NaOH	2	6,0	—	—	22	4	145	8,45	19,29	3,14	21,7	90,1	48,6
63	5,70	1 % NaOH	2	6,0	4,0	850	24	8	145	8,15	13,49	2,92	30,4	90,4	48,8
64	6,10	1 % NaOH	2	6,0	3,5	930	20	6	145	8,45	16,64	3,21	34,4	90,4	48,3
36	6,20	1 % NaOH	—	9,0	—	—	190	23	135	9,00	19,71	2,0	51,9	90,8	60,1
67	5,10	1 % NaOH	—	9,0	4,5	3350	15	10	135	9,00	15,25	2,21	35,4	89,2	48,3
73	5,80	0,80 % CaO	—	6,0	—	—	900	390	140	8,00	15,83	4,21	60,8	89,9	53,0
72	6,0	0,86 % CaO	—	6,0	4,0	3950	970	800	140	9,00	9,83	3,64	70,0	90,8	52,7
74	5,20	1,20 % NaOH	—	6,0	—	—	1050	730	140	8,15	12,32	4,92	70,8	90,3	47,9
75	5,20	1,20 % NaOH	—	6,0	3,5	2050	1200	1140	140	9,00	10,03	4,36	90,4	89,9	50,1

Zo zistenej okolnosti, že počas konečného odplynovania stmavne výluh rôzne, bez ohľadu na tlak a teplotu, pravdepodobne však v závislosti od acidity roztoku, vyplývajú uzávery pre odstavovanie várok na rovnomernú viskozitu. Podľa uvedených výsledkov viskozity a sfarbenia výluhu závisí viskozita viac od posledného sfarbenia — až po konečnom odplynení — než od sfarbenia pri odstavení várky. Keďže rozdiel medzi týmito dvoma farbami závisí od acidity, treba pre odstavenie várky brať do ohľadu aj farbu aj aciditu v tom zmysle, že pri nižšom pH výluhu treba odstaviť pri farbe oniečo svetlejšej a naopak, pri vyššom pH pri farbe tmavšej, tak aby sa v obidvoch prípadoch dosiahla rovnaká farba po konečnom odplynení. Bolo by možné odstavovať aj pri rovnakej farbe, ale konečné odplynovanie predlžovať alebo skracovať podľa acidity výluhu, aby sa dosiahlo rovnaké sfarbenie na konci, čo by však v praxi bolo dosť obťažné. Prvý spôsob je ľahšie uskutočniteľný a je vlastne podstatou aj návrhu Karlinského na odstavovanie sulfitových várok podľa pH výluhu [4].

Z konštant odvarenej celulózy treba si všimnúť predovšetkým hodnoty poukazujúce na kondenzáciu lignínu, a to bieliteľnosť (Küngovo číslo) v pomere k viskozite a belost nebielenej látky. Vo všetkých prípadoch sú tieto hodnoty pomerne priaznivé, len v prípade varenia pri najvyššej teplote s prísadou kyseliny mravčej je pri každom tlaku badateľná tmavšia farba látky. Vyšší odpad hrčoviny sa vyskytuje v niekoľkých prípadoch varenia pri najnižšom tlaku. Všetky tieto známky kondenzácie sú však omnoho menšieho rozsahu, ako sme v našich predchádzajúcich prácach zisťovali pri podobných podmienkach varením s vápnom ako zásadou vo varnej kyseline.

Voľba hydroxydu sodného pri týchto pokusoch je odôvodnená zjednodušením pomerov várky vhodným pre štúdium nových neznámych vplyvov, ako sa to uvádza v starších Hägglundových prácach, napr. v práci o varení s bisulfitom sodným [5].

Obsah 1 % NaOH odpovedá 0,7 % CaO; pri tomto obsahu po pridaní kyseliny mravčej nastávala už veľmi silná kondenzácia. Použitím rozpustnej zásady namiesto vápna vo varnej kyseline možno teda sklon ku kondenzácii podstatne znížiť. O podstate takéhoto priaznivého pôsobenia rozpustnej zásady oproti vápnu zatiaľ nemôžeme nič určitejšieho povedať.

Ostatné konštanty, t. j. α -celulóza, strata máčaním a obsah pentózanov nepoukazujú na nijakú súvislosť s tlakom varenia, ale pravdepodobne súvisia len so stupňom odvarenia, t. j. s viskozitou nebielenej celulózy.

Výťažok celulózy z dreva, ako sa zdá, klesá so stúpajúcim tlakom pri teplotách 140 °C a 145 °C, avšak pri týchto pokusoch zároveň klesá aj viskozita, takže príčinou nižších výťažkov je vlastne hlbšie odvarenie. Pri teplote 135 °C, kde viskozity neklesajú so stúpajúcim tlakom, nie je badateľný ani pokles výťažku. V prípadoch, keď bol odpad hrčoviny vyšší, bol väčší aj celkový výťažok.

Záver

Sulfitové varenie viskózovej celulózy pri tlaku vyššom ako 6 atp je výhodné najmä preto, že sa ním podstatne skracuje várka. Chemické konštanty celulózy sa oproti vareniu pri nižšom tlaku nezmenia za predpokladu, že sa odvára na rovnakú viskozitu; tak isto sa nezmení ani výťažok celulózy z dreva. Spotreba síry na vyrobenú celulózu je pri vyššom tlaku vyššia. Možno ju však znížiť aspoň na takú, aká by bola pri obvyklom tlaku.

Vysoká teplota pôsobí urýchľovacím účinkom na várku len vtedy, ak sa vo varáku zároveň udržiava vyšší tlak. Pri vysokej teplote a nízkom tlaku sa

obsah SO_2 v kvapalnej fáze zníži natoľko, že doba várky môže byť dlhšia ako pri nižšej teplote a vyššom tlaku. Naopak, várka sa môže aj pri nižšej teplote urýchliť, ak sa zároveň udržiava vyšší tlak. Z toho vyplýva, že veľmi vysoké tlaky varenia budú žiaduce najmä tam, kde sa varí pri nízkej teplote, t. j. pri varení pevných papiernických celulóz, čím sa môžu dosiahnuť veľmi krátke doby várky. Ak sa varí pri vysokej teplote, napr. pri výrobe viskózovej celulózy, várka sa tak isto skraca vyšším tlakom, avšak tu bude môcť byť tlak oniečo nižší s ohľadom na súčasný urýchľovací vplyv vyššej teploty.

Súhrn

Sledoval sa vplyv rôzneho tlaku na sulfitovú várku viskózovej celulózy tak, že sa jeho výška upravovala odplynovaním na 4,5—6—9 atp. Rýchlosť várky sa zisťovala meraním sfarbenia 1 cm hrubej vrstvy varnej kyseliny od vyhriatia na konečnú teplotu až do konca várky pomocou „Luxmetra“.

Rýchlosť várky je výslednicou teploty, tlaku a koncentrácie SO_2 vo varnom roztoku. Pri vysokej teplote a nízkom tlaku bude množstvo rozpusteného SO_2 nízke a várka sa predĺži, kým vysokým tlakom sa aj pri nízkej teplote skráti.

Ku koncu várky rýchlosť menej závisí od tlaku, takže pred jej ukončením možno tlak podstatne znížiť a tým regenerovať viac SO_2 .

Chemické špecifikácie a výťažok celulózy sú pri rovnakom stupni odvarenia prakticky rovnaké bez ohľadu na tlak varenia.

Viskozita odvarenej celulózy sa mení ešte aj v priebehu konečného odplynovania, a to tým viac, čím vyššia je acidita. Zo zmeny sfarbenia výluhu počas odplynovania možno usudzovať na konečnú viskozitu.

О СУЛЬФИТНОЙ ВАРКЕ ВИСКОЗНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ (V) ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ

ИВАН СЛАВИК

Отделение дерева, целлюлозы и искусственных волокон Химического института
Словацкой Академии Наук в Братиславе

Выводы

Было исследовано влияние разного давления на сульфитную варку вискозной целлюлозы так, что его значение менялось отгазованием на 4,5—6—9 атм. Скорость варки была следована измерением окрашивания слоя кислоты для варения, толщиной в 1 см от начала нагревания до конечной температуры вплоть до окончания варки при помощи „Люксометра“.

Скорость варки является результатом действия температуры, давления и концентрации SO_2 в кипящем растворе. При высшей температуре и нисшем давлении количество растворенного SO_2 будет малым и варка будет продолжена, тогда как при высшем давлении и при нисшей температуре варка будет сокращена.

К концу варки скорость становится менее зависимой на давлении, так что возможно перед окончанием давление значительно снизить а тем и регенеровать больше SO_2 .

Химическая спецификация и вытяжка целлюлозы при одинаковой степени варки практически являются одинаковыми, не взирая на давление при варке.

Вязкость приготовленной целлюлозы меняется еще и в течении окончательного отгазования, а то тем больше, чем выше бывает кислотность. Изменение окраски щелока в течении этого отгазования может быть мерой окончательной вязкости.

Поступило в редакцию 16. 1. 1957 г.

ÜBER DIE SULFITKOCHUNG DER VISKOSEZELLULOSE (V) EINFLUSS DES DRUCKS

IVAN SLÁVIK

Abteilung für Holz, Zellulose und Kunstfasern des Chemischen Instituts an der Slowakischen Akademie der Wissenschaften in Bratislava

Zusammenfassung

Es wurde der Einfluss verschiedenen Drucks auf die Sulfitkochung von Viskosezellstoff in der Weise beobachtet, dass die Höhe des Drucks durch Entgasung auf 4.5—6—9 atü eingestellt wurde. Die Geschwindigkeit der Kochung wurde durch Messung der Färbung einer 1 cm starken Schicht der Kochsäure beobachtet, u. zw. angefangen vom Erhitzen auf die Endtemperatur bis zur Beendigung der Kochung, mit Hilfe eines „Luxmeters“.

Die Geschwindigkeit der Kochung ist die Resultierende der Temperatur, des Drucks und der SO_2 -Konzentration in der Kochlösung. Bei hoher Temperatur und niedrigem Druck ist die Menge des gelösten SO_2 niedrig und die Kochung verlängert sich, wogegen sie sich bei hohem Druck auch bei niedriger Temperatur verkürzt.

Gegen das Ende der Kochung ist diese Geschwindigkeit weniger vom Druck abhängig, so dass man vor dem Ende den Druck wesentlich erniedrigen und damit mehr SO_2 regenerieren kann.

Die chemische Spezifikation und die Ausbeute an Zellstoff sind bei gleichem Aufschlussgrad praktisch gleich, ohne Rücksicht auf den Druck bei der Kochung.

Die Viskosität des abgekochten Zellstoffes ändert sich auch noch im Verlauf der Schlussentgasung, u. zw. umso mehr, je höher die Azidität ist. Die Farbänderung der Ablauge während dieser Entgasung kann ein Mass für die endgültige Viskosität sein.

In die Redaktion eingelangt den 16. 1. 1957

LITERATÚRA

1. Slávik I., *O sulfitovom varení viskózevej celulózy (I—IV)*, Chem. zvesti 8, 367, 438 (1954); 9, 129, 624 (1955). — 2. McGovern J. N., Paper Trade J. 103, 29 (1936). — 3. Hart J. S., Strapp R. K., Pulp Paper Mag. Canada 52, 148 (1951). — 4. Karlinský N., Papír a celulóza 8, 41 (1953). — 5. Häggglund E., Meddelanden från Abo Akad. Inst. för Träkemi 33, 3 (1927).

Došlo do redakcie 16. 1. 1957