

POSSIBILITĂȚILE DE SPORIRE A PRODUCTIVITĂȚII USCĂTORIILOR CU ROLE

Ing. D. ANDRIANO,
Ing. N. ST. DUMITRESCU,
Ing. N. SURUPĂCEANU

În cadrul procesului tehnologic de fabricație a placajului și panoului, uscarea furnirului ocupă un loc important, prin faptul că, pe de o parte, asigură condițiile necesare proceselor ulterioare de înclieiere și presare, iar pe de altă parte, asigură stabilitatea produsului în timp. Uscarea furnirului se efectuează aproape exclusiv în uscătorii mecanice cu role, unde, la temperaturi ridicate și presiune continuă, furnirul se usucă în scurt timp, fără a prezenta crăpături sau deformații pronunțate.

În întreprinderile de F.P.P. (furnire, placaje, panee) există uscătorii cu role noi, de mare productivitate, precum și uscătorii de tip mai vechi, care au o productivitate mai redusă. Pe de altă parte, datorită condițiilor de lucru, în special presiunii mai reduse a aburului de alimentare, precum și modului de exploatare, uneori uscătorii cu role noi dau o productivitate mai mică decât cea indicată în prospecte.

În vederea elaborării măsurilor prin care să se asigure o productivitate sporită a uscătoriiilor cu role, s-au analizat în primul rând factorii care influențează productivitatea, s-au cules date privind caracteristicile tehnice ale uscătoriiilor cu role de diferite tipuri, iar apoi s-au efectuat mai multe sondaje privind productivitatea uscătoriiilor cu role, în condițiile actuale de exploatare, care s-au verificat acolo unde a fost posibil, cu evidențele ținute de întreprinderi.

Pe baza datelor obținute, se indică în articolul de față măsurile tehnico-organizatorice, prin care se poate asigura productivitatea sporită a uscătoriiilor cu role cu minimum de cheltuieli, precum și modificările mai importante ale instalațiilor, care implică investiții mai mari și scoaterea din funcțiune pentru un timp mai îndelungat a utilajului. Aceste indicații pot servi și la formarea unui punct de vedere just asupra calităților pe care trebuie să le îndeplinească o uscătorie cu role, pentru a corespunde în cea mai mare măsură necesităților producției.

I. DESCRIEREA ȘI CARACTERISTICILE TEHNICE ALE USCĂTORIILOR CU ROLE ÎN FUNCȚIUNE LA ÎNTEPRINDERILE DE F.P.P.

O uscătorie cu role de orice tip este formată din următoarele elemente:
— un schelet metalic, pe care sînt montate ușile, plafonul, precum și restul instalațiilor;
— instalația de încălzire, compusă din una sau două baterii exterioare prevăzute cu țevi lise sau țevi cu aripioare, precum și din țevi lise în serpentină, situate în interiorul uscătoriei, între etaje;

— instalația de ventilație, formată dintr-un ventilator axial sau două ventilatoare centrifugale monoaspirante care imprimă aerului o circulație în sens longitudinal prin uscătorie, un canal de legătură între gura de refulare a ventilatorului și bateria de încălzire exterioară, un coș de aerisire montat pe canalul de legătură, precum și patru canale laterale pentru distribuția aerului pe etaje:

— instalația de transport, formată din role dispuse transversal (cîte două rînduri pentru fiecare etaj, (cel superior servind la presarea furnirului în timpul uscării), antrenate prin lanțuri Gall.

Pe lângă acestea, unele uscătorii cu role sînt prevăzute cu cîmpuri de răcire cu circulație naturală sau artificială de aer.

Ventilarea cîmpurilor de răcire poate fi realizată de către un ventilator centrifugal sau de către unul axial.

În scopul uscării corecte a furnirului, uscătorii cu role sînt prevăzute cu aparate de măsură și dispozitive de reglare ca:

— termometre pentru controlul temperaturii aerului din uscătorie;
— dispozitiv pentru indicarea duratei de trecere a furnirului prin uscătorie, respectiv durata de uscare;

— ventile pentru reglarea admisiei aburului la bateriile de încălzire.

În figurile 1, 2 și 3 sînt prezentate uscătorii cu role de tip „Siempelkamp“, „RS“-48 și „Viärtsila“, iar în tabelele 1, 2, 3 și 4 caracteristicile tehnice ale acestora. La uscătorii tip „Siempelkamp“ și „RS“ aerul circulă în contracurent (în sens contrar sensului de înaintare a foilor de furnir), pe cînd la uscătorie de tip „Viärtsila“ aerul circulă în echicurent (în același sens cu furnirul).

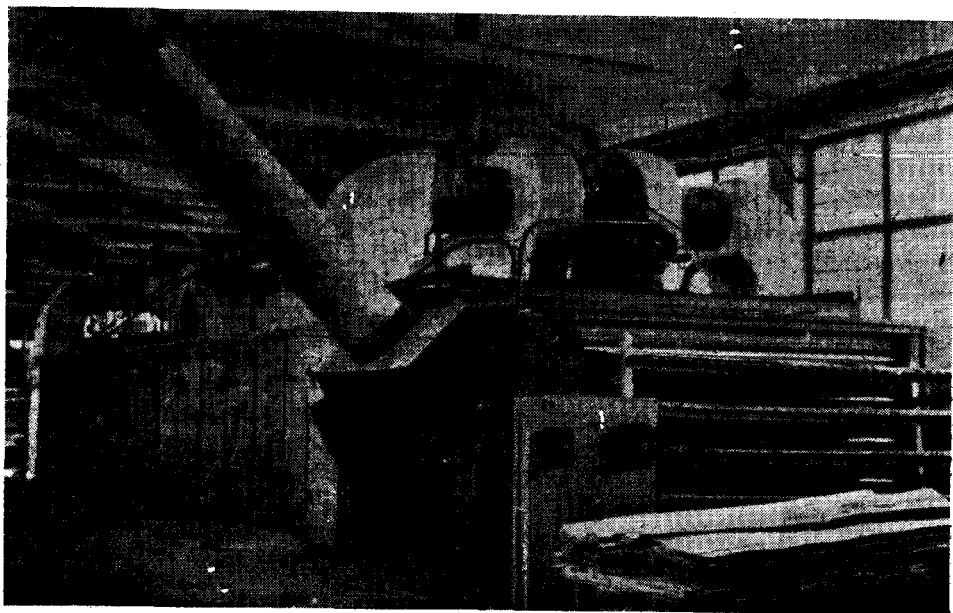


Fig. 3. Uscătorie cu role tip „Viärtsila“ cu ventilatoare centrifugale și circulație a aerului în echicurent.

FIȘA TEHNICĂ
Cuprinzând caracteristicile constructive și funcționale ale uscătoarelor de tip „Siempelkamp“

Nr. crt.	Caracteristicile	Întreprinderea			Data
		„Placașul“	Guguești		
1	Anul montării	1936	1938		1937
2	Starea de uzură a instalației	50%	50%		40%
3	Numărul de etaje	4	4		4
4	Numărul de cîmpuri	3 + 2	6 + 2		6 + 2
5	Dimensiunile uscătoriei: — lungimea utilă — lățimea utilă	8 m 4 m	11,20 m 4 m		11,20 m 4 m
6	Felul și dimensiunile cîmpului de răcire	Nu are	Nu are		Cîmp de răcire de 1,15 m lungime, cu ventilație forțată, produsă de un ventilator centrifugal
7	Limita de variație a duratei de trecere prin uscătorie (min)	5 — 32	5 — 30		5 — 30
8	Tipul și caracteristicile ventilatoarelor	2 ventilatoare centrifugale monoaspirante pe ax comun, fiecare avînd un debit de 20 000 m ³ aer/oră	2 ventilatoare centrifugale monoaspirante pe ax comun, 850 rot/min, fiecare avînd un debit de 20 000 m ³ aer/oră		2 ventilatoare centrifugale monoaspirante pe ax comun, fiecare avînd un debit de 20 000 m ³ aer/oră
9	Caracteristicile motorului electric ce acționează ventilatoarele	14 kW; 380/660 V; 740 rot/min	15,5 kW; 500 V; 25,7 A; 1 450 rot/min Real: 48 A la pornire 20,5 A în mers		19 kW; 220/370 V; 1 435 rot/min

		Întreprinderea		
Nr. crt.	Caracteristicile	"Placașul"	Gugești	Deța
10	Caracteristicile motorului electric al instalației de transport	2,2 kW; 220/380 V; 1 400 rot/min	3,7 kW; 500 V; 6,1 A; 1 440 rot/min	4,4 kW; 220/380 V; 1 420 rot/min
11	Viteza medie a aerului în cuprinsul uscătoriei (m/s) la: — capătul „uscat” — 1/2 din lung. usc. — capătul „umed”	sub 0,5 1 1,2	Nu s-a putut măsura, deoarece aerul din interior nu s-a răcit suficient	1,0 1,0 1,0
12	Tipul și suprafața de încălzire a bateriilor exterioare	2 baterii formate din țevi cu aripioare, cu o suprafață de încălzire totală de 68 m ²	2 baterii formate din țevi cu aripioare, fiecare având o suprafață de încălzire de 66 m ² . Cele vechi aveau fiecare o suprafață de încălzire de 34 m ²	2 baterii formate din țevi cu aripioare, fiecare de 34 m ² . În total 68 m ² .
13	Caracteristicile și suprafața de încălzire a caloriferelor interioare	Țevi lise în serpentină, având o suprafață de încălzire totală de 174,3 m ²	Țevi lise în serpentină, având o suprafață de încălzire totală de 208 m ²	Țevi lise în serpentină, având o suprafață de radiație de 208 m ²
14	Temperatura aerului în cursul uscării (°C)	120	max. 117*	max. 116*
15	Presiunea aburului la uscătorie (at)	8	max. 9	10
16	Natura aburului	Saturat + supraîncălzit	Saturat (poate fi folosit și abur supraîncălzit)	Saturat + supraîncălzit
17	Diametrul conductei principale de abur	1 1/2"	3"	3"
18	Productivitatea uscătoriei în m ³ /oră, determinată prin calcul	0,880 m ³ furnir de 1 mm grosime/oră de la: U _i = 80% la U _f = 7%	1,230 m ³ furnir de 1 mm gros/oră de la: U _i = 80% la U _f = 7%	1,230 m ³ furnir de 1 mm gros/oră de la: U _i = 80% la U _f = 7%

*) Cu toate că presiunea aburului este mai mare decât la uscătorii întreprinderii "Placașul", temperatura aerului a fost mai scăzută, ca urmare a faptului că termometrele au avut mici erori, iar pe de altă parte că țevile caloriferelor nu mai transmit bine căldura, în interiorul lor fiind depusă praștă.

FIȘA TEHNICĂ

Cuprinzând caracteristicile constructive și funcționale ale uscătoarelor de tip RS

Nr. cst.	Caracteristicile	Întreprinderea:	
		Guguești	Râmnicu Vilcea
0	1	2	3
1	Anul montării	1951	1952
2	Starea de uzură a instalației	20%	25%
3	Numărul de etaje	3	4
4	Numărul de cîmpuri	6 + 2	4 + 2
5	Dimensiunile uscătoriei: — lungimea utilă — lățimea utilă	12,80 m 4 m	9,70 m 4 m
6	Felul și dimensiunile cîmpului de răcire	Cîmp de răcire cu circulație naturală a aerului, cu lungimea de 1,5 m	Cîmp de răcire cu circulație naturală a aerului, cu lungimea de 1,5 m
7	Limita de variație a duratei de trecere prin usc. (min)	2 — 60	2 — 60
8	Tipul și caracteristicile ventilatoarelor	2 ventilatoare centrifugale monoaspirante, avînd fiecare un debit de 7 200 m ³ aer/oră și 860 rot/min	2 ventilatoare centrifugale monoaspirante, avînd fiecare un debit de 20 000 m ³ aer/oră
9	Caracteristicile motorului electric ce acționează ventilatoarele	15 kW; 500 V; 1 450 rot/min	20 kW; 380 V; 1 500 rot/min
10	Caracteristicile motorului electric al instalației de transport	3 kW; 500 V; 1 400 rot/min	2,4 kW; 220/380 V; 1 500 rot/min
11	Viteza medie a aerului în cîmpul uscătoriei (m/s) la: — capătul „uscat” — ½ din lungime — capătul „umed”	0,8 1,7 1,7	Nu s-a putut măsura
12	Tipul și suprafața de încălzire a bateriilor exterioare	2 baterii formate din țevi cu aripioare, fiecare avînd o suprafață de 34 m ²	2 baterii formate din țevi cu aripioare, fiecare avînd o suprafață de 34 m ²
13	Caracteristicile și suprafața de încălzire a caloriferului interior	Calorifer din țevi lise, în serpentină avînd o suprafață de 285 m ²	Calorifer din țevi lise cu diametrul de 43 mm, avînd o suprafață de încălzire de 260 m ²
14	Temperatura aerului în cursul uscării (°C)	117	106
15	Presiunea aburului la uscătorie (at)	8	8
16	Natura aburului	Saturat (poate fi și supraîncălzit)	Saturat și supraîncălzit
17	Diametrul conductei principale de abur	3"	76 mm
18	Productivitatea uscătoriei în m ³ /oră, determinată prin calcul	1 m ³ furnir de 1 mm grosime/oră de la: U _i = 80% la U _f = 7%	1 m ³ furnir de 1 mm gros/oră, de la: U _i = 80% la U _f = 7%

FIȘA TEHNICĂ
cuprinzând caracteristicile constructive și funcționale ale uscătoarelor noi de tip „RS-48”

Nr. crt.	Caracteristicile	I n t r e p r i n d e r e a :				Rtmnicu Vitcea
		Placeașul-București	Turnu Severin	Deia	1958	
1	Anul montării	1957	1956	1956	1958	
2	Starea de uzură a instalației	—	—	—	—	
3	Numărul de etaje	4	4	4	4	
4	Numărul de câmpuri	2 + 2	4 + 2	6 + 2	6 + 2	
5	Dimensiunile uscătoriei: — lungimea utilă — lățimea utilă	6 m 4 m	9,5 m 4 m	12,80 m 4 m	12,80 m 4 m	
6	Felul și dimensiunile câmpului de răcire	Câmp de răcire cu circulație naturală a aerului, cu lungimea de 1,5 m	Câmp de răcire cu circulație naturală a aerului, cu lungimea de 1,5 m	Câmp de răcire cu circulație naturală a aerului, cu lungimea de 1,5 m	Câmp de răcire cu circulație naturală a aerului, cu lungimea de 1,5 m	
7	Limita de variație a duratei de trecere prin uscătorie (min)	2—60	2—60	2—60	2—60	
8	Tipul și caracteristicile ventilatoarelor	1 ventilator axial de 50 000 m ³ aer/oră, P _{st} = 55 m C.A.; 2 000 rot/min	1 ventilator axial de 50 000 m ³ aer/oră, P _{st} = 55 m C.A.; 2 000 rot/min	1 ventilator axial de 50 000 m ³ aer/oră, P _{st} = 55 m C.A.; 2 000 rot/min	1 ventilator axial de 50 000 m ³ aer/oră, P _{st} = 55 m C.A.; 2 000 rot/min	

9	Caracteristicile electromotorului ce acționează ventilatoarele	16 kW; 380/660 V; 1 450 rot/min	16 kW; 380/660 V; 1 450 rot/min	16 kW, 380 V; 1 450 rot/min
10	Caracteristicile electromotoarelor instalației de transport	4,4 kW; 220/380 V; 1 400 rot/min	4,4 kW; 220/380 V; 3 430 rot/min	4,4 kW; 220/380 V; 1 450 rot/min
11	Viteza medie a aerului în cu-prinsul uscătoriei (m/s) la: — capătul „uscat” — ½ din lungime — capătul „umed”	2 — 2	1,5 2,3 2,6	2,5 2,5 1,3
12	Tipul și suprafața de încălzire a bateriilor exterioare	O baterie formată din țevi lise cu diametrul de 32,3 mm, dispuse în șah, având o suprafață de radiație de 55,69 m ² .		
13	Caracteristicile și suprafața de încălzire a caloriferelor interioare	Țevi lise $\varnothing = 34$ mm în serpentină, având o suprafață de radiație de 144,3 m ²	Țevi lise cu $\varnothing = 34$ mm în serpentină, având o suprafață de radiație de 336,7 m ²	Țevi lise cu $\varnothing = 34$ mm în serpentină, având o suprafață de radiație de 336,7 m ²
14	Temperatura aerului în cursul uscării (°C)	122	120	—
15	Presiunea aburului la uscătorie (at)	6,5	7	—
16	Natura aburului	Saturat + supraîncălzit	Saturat	Saturat + supraîncălzit
17	Diametrul conductei principale de abur	1 ½"	83 mm	58,4 mm
18	Productivitatea uscătoriei în m ³ /oră, după prospecte	0,800 m ³ furnir/oră de la: $U_i = 80\%$ la $U_f = 8\%$	1,200 m ³ furnir/oră de la: $U_i = 80\%$ la $U_f = 8\%$	1,600 m ³ furnir/oră de la: $U_i = 80\%$ la $U_f = 8\%$

FIȘA TEHNICĂ

cuprinzând caracteristicile constructive și funcționale ale uscătoriei tip „Vărtșila” de la IPROFIL — Râmnicu Vâlcea

Nr. crt.	Caracteristicile uscătoriei	
1	Anul montării	1952
2	Starea de uzură a instalației	10%
3	Numărul de etaje	5
4	Numărul de câmpuri	5 + 2
5	Dimensiunile uscătoriei: — lungimea utilă — lățimea utilă	13,90 m 3,80 m
6	Felul și dimensiunile câmpului de răcire	Câmp de răcire cu ventilație forțată a aerului, având lungimea de 2,1 m
7	Limita de variație a duratei de trecere prin uscătorie (min)	3,6 — 30 min
8	Tipul și caracteristicile ventilatoarelor	2 ventilatoare centrifugale monoaspirante de cite 18 000 m ³ aer/oră,
9	Caracteristicile electromotorului ce acționează ventilatoarele	90 mm C.A., 1 100 rot/min
10	Caracteristicile electromotorului instalației de transport	13,5 kW; 380 V; 1 500 rot/min
11	Viteza medie a aerului în cuprinsul uscătoriei (m/s) la: — capătul „uscat” — ½ din lungime — capătul „umed”	5,5 kW; 220/380 V; 1 420 rot/min 1,5 0,5 0,5
12	Tipul și suprafața de încălzire a bateriilor exterioare	2 baterii formate din țevi cu aripioare, cu o suprafață de radiație totală de 210 m ²
13	Caracteristicile și suprafața de încălzire a caloriferului interior	Țevi lise cu $\Phi = 45$ mm pe 6 rinduri. Suprafața de radiație 450 m ²
14	Temperatura aerului în cursul uscării (°C)	158
15	Presiunea aburului la uscătorie (at)	11
16	Natura aburului	Saturat + supraîncălzit
17	Diametrul conductei principale de abur	76 mm
18	Productivitatea uscătoriei în m ³ /oră, după prospecte	2 m ³ furnir de 1 mm gros/oră de la: U _i = 80% la U _f = 7%

II. PRODUCTIVITATEA USCĂTORIEI MECANICE CU ROLE ȘI FACTORII CARE O INFLUENȚEAZĂ

Productivitatea unei uscătorii cu role depinde de mai mulți factori și anume:

- dimensiunile utile ale uscătoriei;
- modul de exploatare al uscătoriei;
- durata de uscare;
- caracteristicile furnirului ce urmează a se usca (grosime, specie, umiditate).

Acești factori intervin în formula productivității:

$$P = \frac{0,06 \cdot L \cdot l \cdot n \cdot k \cdot g}{t} \text{ m}^3/\text{oră},$$

unde:

- L este lungimea părții utile a uscătoriei, în m;
- l — lățimea utilă a uscătoriei, în m;
- n — numărul de etaje;
- k — coeficient de utilizare al suprafeței de uscare;
- g — grosimea furnirului, în mm;
- t — durata de uscare, în minute.

Durata uscării în uscătorie cu role depinde de mai mulți factori, printre care: umiditatea inițială și finală a furnirului, caracteristicile uscătoriei, specie etc. Calculul duratei se poate face cu ajutorul formulei:

$$D = \left(\frac{U_i - 30}{V_u} + \frac{2,3}{K_z} \cdot \log \frac{30}{U_f} \right) K_{sp},$$

unde:

- D — durata uscării furnirului, respectiv a trecerii prin uscătorie, în min.
- U_i și U_f — umiditatea inițială și finală a furnirului, în %;
- V_u — viteza de uscare în prima perioadă a procesului, în procente/min;
- K_z — coeficientul duratei de uscare pentru perioada a II-a a procesului în unități/min;
- K_{sp} — coeficientul depinzând de specia furnirului.

Valoarea $\log \frac{30}{U_f}$, în funcție de U_f este dată în tabela de mai jos:

U_f :	5	6	8	10	12	15
$\log \frac{30}{U_f}$:	0,788	0,700	0,583	0,477	0,398	0,300

Valoarea lui V_u și a lui K_z se determină din nomograma din fig. 4, în modul indicat pe nomogramă.

Coeficientul pentru specie (K_{sp}) este:

- pentru fag 1,0
- pentru stejar 1,1
- pentru tei 0,9

Pentru determinarea mai rapidă a duratei de uscare se pot întocmi nomograme care să indice direct durata de uscare, în funcție de specie, de tipul uscătoriei, de umiditatea inițială și finală a furnirului, precum și de grosimea acestuia. În fig. 5 se prezintă ca exemplu 2 nomograme pentru 2 tipuri de uscătorii, cu ajutorul cărora se poate stabili durata uscării furnirului cu umidități inițiale de la 30% la 100% până la umiditatea finală de 10% și 8%.

Modul de determinare a duratei de uscare este prezentat pe nomograme.

La rîndul său, durata de uscare a furnirului depinde de temperatura, umiditatea și viteza de circulație a aerului în interiorul uscătoriei, de umi-

ditatea inițială și finală a furnirului, de specia și grosimea furnirului ce se usucă și indirect de existența și starea aparatajului de control, de calificarea personalului de deservire etc. Temperatura aerului influențează în mare măsură asupra intensității uscării, care, după D. M. Sterlin (2), crește proporțional cu pătratul raportului dintre temperaturile aerului. Astfel,

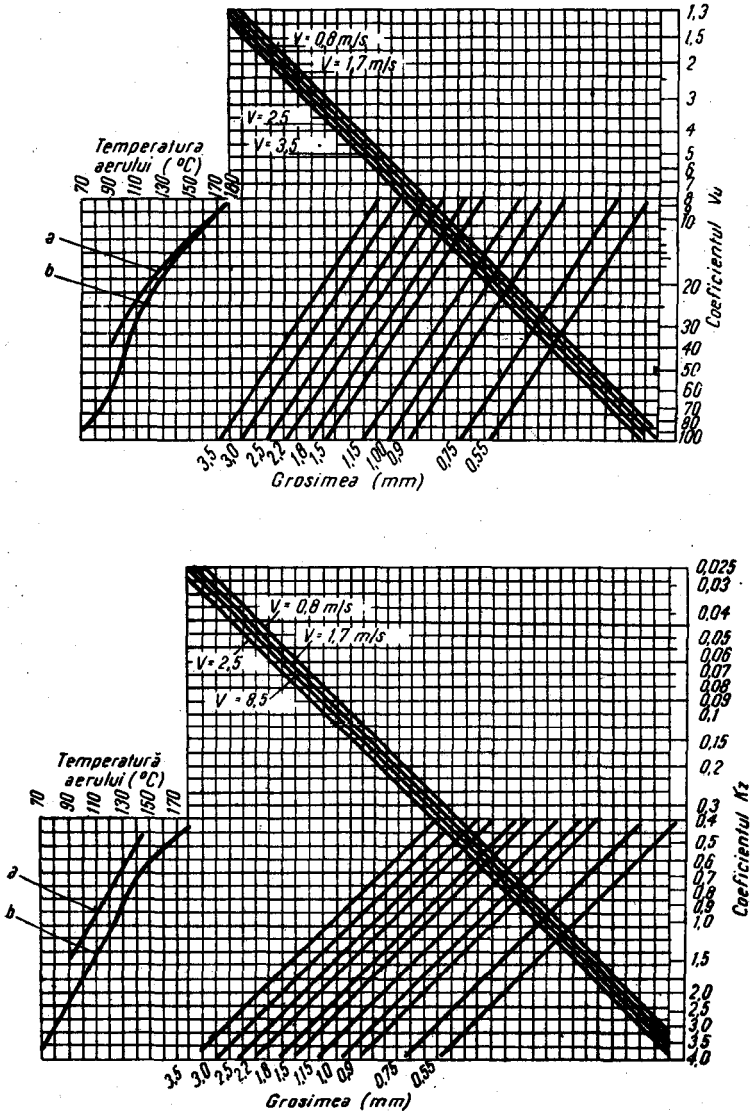


Fig. 4. Nomograme pentru determinarea coeficienților V_u și K_z
 a — pentru circulația transversală a aerului, b — pentru circulație longitudinală a aerului

intensitatea uscării la temperatura de 140°C este de 1,6 ori mai mare decât la temperatura de 110°C. Fr. Kollman (3) prezintă această influență sub

forma reducerii duratei de uscare proporțional cu ridicarea temperaturii aerului (tabelul 5), iar NIIF (6) indică direct, relația dintre temperatura aerului și productivitatea uscătoriei mecanice cu role (tabelul 6).

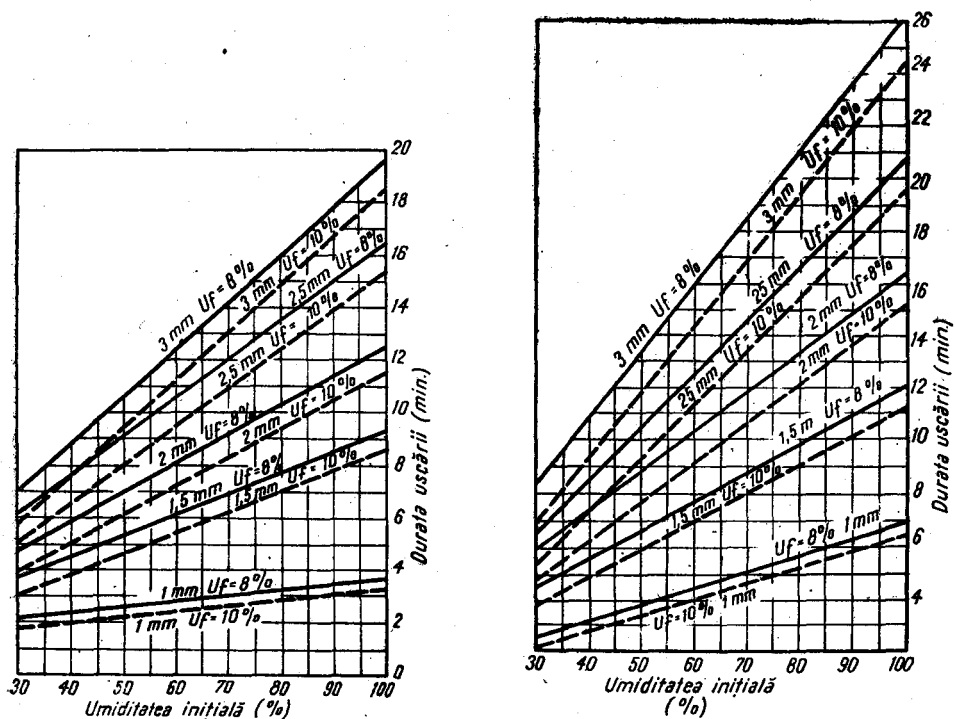


Fig. 5. Nomogramă pentru determinarea duratei de uscare a furnirului în uscătorii cu role

Tabelul 5

Variația duratei de uscare a furnirului de fag în funcție de temperatura aerului (după Fr, Kollmann)

Grosimea furnirului	Durata de uscare în min. la temperatura de:		
	110°C	130°C	145°C
1	11	8	7
2	21,5	16	14
3	32	24	20,5

Tabelul 6

Temperatura aerului (°C)	70	90	110	130	150	160	180
Productivitatea uscătoriei (%)	40	70	100	125	160	180	210

Dependența productivității uscătoriei de umiditatea relativă a aerului este mai redusă. După rezultatele obținute de NIIF prin experimentări (6), variația umidității relative a aerului între 6% și 25% nu influențează practic asupra productivității uscătoriei, dar ridicarea umidității relative a aerului pînă la 36% provoacă reducerea productivității cu 10%.

În ceea ce privește influența vitezei de circulație a aerului asupra productivității uscătoriei, aceasta este mai redusă, în sensul că o majorare de 100% a vitezei de circulație a aerului conduce la sporirea în mai mică măsură a productivității (de exemplu): la o majorare a vitezei aerului de la 1,7 m/s la 3,4 m/s productivitatea uscătoriei crește cu numai 15%). O viteză ridicată de circulație a aerului contribuie însă și la majorarea coeficientului de cedare a căldurii, fapt care determină ridicarea temperaturii aerului.

Din cele menționate, rezultă că sporirea productivității uscătoriilor mecanice cu role se poate asigura în mare măsură prin majorarea temperaturii și a vitezei de circulație a aerului. Temperatura ridicată, datorită influenței pe care o exercită asupra vîscozității fluidului, contribuie în mare măsură la mărirea vitezei de circulație a apei în interiorul foii de furnir, dar majorarea excesivă a temperaturii conduce la contragerea neuniformă a foilor și la nașterea de tensiuni interne, care provoacă scorjirea și crăparea acestora.

Durata de uscare, respectiv durata de trecere a furnirului prin uscătorie, depinde de asemenea de umiditatea inițială și finală a foilor de furnir. Umiditatea inițială a furnirului variază în funcție de umiditatea buștenilor și de gradul de presare a furnirului în timpul derulării. La rîndul ei umiditatea buștenilor depinde de specie, de perioada de recoltare, de modalitatea și durata transportului pînă la fabrică, de modul și durata depozitării, precum și de felul și durata tratamentului termic al buștenilor. Specia influențează în mod deosebit asupra duratei și a calității uscării, prin cantitatea de apă conținută și prin modul cum aceasta este distribuită în cuprinsul bușteanului. Astfel, la tei și anin, repartizarea umidității pe secțiunea transversală a bușteanului este mai mult sau mai puțin uniformă, pe cînd la fag aceasta este foarte diferită. Din determinările făcute de noi, rezultă că dacă în duramen umiditatea bușteanului de fag este de 40—80%, spre exteriorul acestuia umiditatea ajunge la 80—110%. Pentru acest motiv, este recomandabil ca furnirul de fag provenit din inima roșie să fie uscat separat de cel provenit din alburn. În U.R.S.S., chiar buștenii transportați cu diferite mijloace de transport se depozitează și se debitează separat (1,6).

După derulare, furnirul este tăiat la foarfecă și sortat, apoi introdus în uscătorie cu role, unde trebuie să se usuce conform prevederilor STAS 1122-50, pînă la umiditatea de 10—15% în cazul furnirului de față și 7—15% în cazul celui de bază. Uscarea excesivă a furnirului (suș umiditatea de 7%) atrage după sine reducerea productivității uscătoriei și deteriorarea furnirului în operațiile următoare (sortarea și înclierea), iar uscarea insuficientă (la umidități de peste 15%) favorizează apariția mucegaiului în cazul păstrării în grămezi și cauzează dificultăți la presare.

Realizarea duratei de uscare normale, concomitent cu o calitate corespunzătoare a uscării și la un preț de cost redus, este determinată de existența aparatajului de control, de calificarea personalului de deservire și modul de întreținere al utilajului. Lipsa aparatajului de control (termometre, mano-

metre, tahometre, aparate electrice pentru măsurat umiditatea furnirului) conduce la obținerea unor umidități finale mai mari sau mai mici decât este necesar și la apariția de defecte datorite uscării, precum și la un consum mai mare de abur și energie electrică. Aceleași deficiențe se constată și în cazul când uscătoria este deservită de personal care nu are calificarea corespunzătoare.

O serie de deficiențe tehnice, ca de exemplu: scăpările de abur, înfundarea calelor de condensare etc., precum și necurățirea la timp a rolor, lagărelor etc., de rumeguș și ulei, ca urmare a unei întrețineri necorespunzătoare, pot fi cauza întreruperilor în funcționarea uscătoriei și a reducerii productivității acesteia.

III. MĂSURI TEHNICO-ORGANIZATORICE PRIVIND EXPLOATAREA RAȚIONALĂ A USCĂTORIILOR CU ROLE UTILIZATE ÎN ÎNTREPRINDERILE DE F.P.P.

Pentru a se putea realiza productivitatea indicată în prospecte și a se menține în timp, este necesar să se ia o serie de măsuri tehnico-organizatorice, dintre care mai importante sînt:

- întreținerea instalațiilor;
- utilizarea instrumentelor și aparatelor de control;
- organizarea judicioasă a procesului de producție;
- asigurarea unei presiuni constante a aburului la uscătorie;
- uscarea separată a furnirului provenind din alburn și a celui provenit din duramen;
- reglarea corespunzătoare a duratei de trecere prin uscătorie;
- ridicarea permanentă a nivelului profesional al personalului de deservire a uscătoriei.

În ceea ce privește întreținerea, aceasta are o deosebită importanță pentru asigurarea unei productivități sporite a uscătorilor cu role și a unei calități corespunzătoare a uscării. Dintre operațiile de întreținere fac parte:

- reparațiile curente și periodice ale instalațiilor;
- curățirea elementelor componente ale uscătoriei;
- ungerea lagărelor.

O mare atenție trebuie să se acorde reparării ventilelor de abur, a oalelor de condensare, etanșării flanșelor de legătură, reparării lagărelor în care sînt montate rolele, precum și a variatorului de viteze. Reparațiile curente, ca și curățirea și ungerea, trebuie să se execute la sfîrșitul fiecărei săptămîni și în bune condiții, pentru a se evita defectarea instalațiilor în cursul săptămîinii, cînd orice defecțiune provoacă oprirea uscătoriei și implicit reducerea productivității acesteia. Insistăm în mod special asupra acestui fapt, deoarece în multe cazuri întreruperile în funcționarea uscătorilor datorită defecțiunilor tehnice reprezintă pînă la 10—15% din timpul de lucru.

Pentru conducerea corespunzătoare a procesului de uscare și preîntîmpinarea defectelor de uscare (crăpături, ondulații), este necesar să se controleze periodic temperatura aerului în diferite puncte ale uscătoriei, pre-

siunea aburului și durata de trecere a furnirului prin uscătorie, respectiv durata de uscare. În acest scop, uscătoria trebuie să fie dotată cu termometre industriale în unghi drept avînd tija lungă de cel puțin 250 mm, montate unul la capătul „uscat“ al uscătoriei, iar altul la capătul „umed“ al acesteia, un manometru pentru presiuni pînă la 15 at și un tahometru gradat direct în minute. În plus, pentru măsurarea umidității furnirului uscat, este necesar ca pe lângă fiecare uscătorie să existe cîte un aparat de măsurat umiditatea. Determinarea umidității se va face de cît mai multe ori, în special la începutul uscării unui nou lot de furnire, pentru a se regla cît mai precis durata de trecere prin uscătorie și pe toate etajele, pentru a obține valori medii. Dacă valorile indicate de aparatele și instrumentele de măsurat arată că este necesară o reglare a parametrilor aerului, atunci se vor folosi ventilele conductelor de alimentare cu abur a bateriilor exterioare și a caloriferelor interioare, precum și clapa coșului de aerisire. Manevrarea acestora cere o bună pregătire profesională. În caz contrar, rezultatele obținute pot fi contrare celor dorite

Operațiile de conducere a procesului de uscare pot fi simple în cazul cînd presiunea aburului este constantă, iar procesul tehnologic este judicios organizat. În caz contrar, cînd datorită procesului tehnologic neorganizat în uscătorie se introduc în cantități mici diferite sortimente de furnir (în special de diferite specii și grosimi), iar presiunea aburului variază în limite largi, așa cum se întîmplă la cele mai multe dintre întreprinderile de f.p.p., conducerea procesului de uscare nu se mai poate efectua în mod corespunzător, ceea ce are drept urmare o variație foarte mare a umidității furnirului uscat.

Presiunea variabilă a aburului se datorește în unele cazuri producției insuficiente a cazanelor, sau pierderilor mari de abur și de căldură la celelalte instalații ale întreprinderii. În aceste cazuri este necesar să se monteze încă un cazan de abur sau să se ia măsuri generale pentru izolarea termică a instalațiilor, concomitent cu verificarea ventilelor și flanșelor.

Pentru asigurarea unei productivități sporite a uscătorilor cu role, este necesar ca pe lângă măsurile indicate mai înainte, să se organizeze astfel procesul tehnologic de producție încît în uscătorie cu role să se introducă separat furnirul provenit din alburn de cel provenit din duramen, deoarece diferența de umiditate inițială dintre acestea poate fi foarte mare, mai ales în cazul furnirului de fag (furnirul provenit din alburn are umidități de 80—100%, pe cînd cel din duramen umidități de 45—60%). De asemenea, este necesar să se regleze în mod corespunzător durata de trecere a furnirului prin uscătorie, deoarece o durată îndelungată conduce la obținerea unor umidități foarte scăzute a furnirului uscat, iar o durată mai scurtă la obținerea unui furnir insuficient uscat, care, mai tîrziu, în cursul procesului tehnologic de fabricație, va provoca dificultăți.

Măsurile organizatorice indicate pot da rezultatele scontate numai în cazul cînd personalul de deservire al uscătorilor cu role are o pregătire profesională corespunzătoare. În vederea ridicării nivelului tehnic al acestui personal, este necesar să se organizeze instructaje și cursuri.

De asemenea, este necesar ca însăși personalul tehnic (ingineri, tehnicieni, maștri) să fie inițiat în această problemă, avînd în vedere faptul că acțiunea de sporire a productivității uscătorilor cu role depinde în mare măsură de modul cum este organizat procesul de producție în ansamblu.

IV. POSIBILITĂȚI DE SPORIRE A PRODUCTIVITĂȚII USCĂTORIILOR CU ROLE DE TIP MAI VECHI

Măsurile ce trebuie luate în vederea sporirii productivității uscătorilor cu role, se împart în două mari grupe, și anume:

— măsuri tehnice care au drept scop asigurarea unor condiții mai bune de uscare și

— măsuri organizatorice privind exploatarea rațională a uscătorilor.

Dintre măsurile tehnice indicate, unele implică transformări substanțiale, altele mici modificări și completări, care se pot realiza de către întreprinderile respective.

Este deci necesar ca la aplicarea acestor măsuri să se țină seama de considerentele de ordin economic.

Primele elemente asupra cărora se poate acționa în scopul sporirii productivității uscătorilor cu role, sînt temperatura și viteza de circulație a aerului, care trebuie să fie suficient de mari, pentru a asigura uscarea rapidă a furnirului. La temperaturi ridicate, consumul de căldură este mai mare. Din formula:

$$Q = k \cdot F (t_v - t_a), \text{ kcal/oră}$$

rezultă că obținerea cantității de căldură necesară (Q), depinde de suprafața de încălzire a caloriferelor (F), de coeficientul de transmitere a căldurii (k) prin țevile caloriferului, precum și de temperatura aburului (t_v) și a aerului (t_a) pe care dorim s-o obținem.

Suprafața de încălzire este primul factor asupra căruia se poate acționa în vederea obținerii unor temperaturi mai ridicate. Această majorare este recomandabilă în special pentru caloriferele interioare, deoarece majorarea suprafeței de încălzire a bateriilor exterioare determină sporirea pierderilor de presiune (îndeosebi în cazul bateriilor formate din țevi cu aripi) datorită rezistenței mai mari pe care o întîmpină aerul la trecerea prin baterii. Ca urmare, electromotorul ce acționează ventilatoarele, avînd de suportat sarcini mai mari, va consuma o cantitate mai mare de energie electrică.

Majorarea suprafeței de încălzire a caloriferelor interioare se poate realiza prin montarea a încă unui rînd de țevi lise deasupra celor existente. În felul acesta se asigură și o spălare mai bună a caloriferelor de către aer, fapt care contribuie la îmbunătățirea coeficientului de transmitere a căldurii. Deoarece țevile lise ale caloriferelor interioare au un coeficient de transmitere a căldurii redus, se recomandă (2) folosirea de țevi cu diametru mai mic ($3/4''$ pînă la $1''$, în loc de $1\ 1/4''$ pînă la $1\ 1/2''$), îndoite în spirală și avînd capetele apropiate, pentru a ocupa cît mai puțin loc.

Folosirea caloriferelor cu un număr redus de țevi și alimentare separat (ca în cazul uscătorilor de tip RS-48), prezintă avantajul unei transmiteri mai bune a căldurii și a exploatării mai raționale a uscătoriei. În acest fel, se poate regla temperatura aerului în diferitele cîmpuri de uscare, iar în cazul unei defecțiuni la unul dintre calorifere, uscătoria poate funcționa mai departe, fără ca prin aceasta să se mărească prea mult durata de uscare. Caloriferele trebuie însă să fie prevăzute cu oale de condensare (cite una pentru fiecare cîmp de uscare), țevi de ocolire, precum și cu ventilele necesare.

În cazul așezării corecte a țevilor de calorifer, coeficientul de transmitere a căldurii este influențat în mare măsură de către viteza de circulație a aerului, această dependență fiind exprimată prin formula:

$$k = a \cdot v^{0,425} (0,66 + 0,00283 \cdot S)$$

în care:

- k este coeficientul de transmitere a căldurii, exprimat în kcal/m² oră °C;
- a — un coeficient care depinde de tipul caloriferului ($a = 28$ pentru țevi lise și $a = 10$ pentru țevi cu aripioare sudate);
- v — viteza medie a aerului pe secțiunea uscătoriei, în m/s (se obține împărțind debitul ventilatoarelor exprimat în m³/s, la suprafața secțiunii transversale a uscătoriei, fără a scădea suprafața ocupată de role);
- S — distanța dintre axele țevilor, în mm.

Prin majorarea vitezei de circulație a aerului de două ori (de ex. de la 1,25 m/s la 2,5 m/s) coeficientul de transmitere a căldurii crește de 1,35 ori. Majorarea vitezei aerului este însoțită însă la majorarea pierderilor de presiune și a puterii electromotorului ce acționează ventilatoarele. Astfel, dacă viteza aerului crește de două ori, pierderile de presiune cresc de 4 ori, iar puterea necesară a electromotorului de 8 ori.

Deoarece majorarea puterii electromotorului nu compensează avantajele obținute prin majorarea vitezei aerului, este necesar să se aplice numai acele măsuri care să asigure obținerea unor viteze ale aerului mai mari, fără o majorare prea mare a puterii electromotorului. În acest scop, este necesar să se înlocuiască bateriile de încălzire exterioare formate din țevi cu aripioare dispuse în șah, cu baterii formate din țevi lise de tipul celor utilizate la uscătoriile cu role RS-48. Astfel, se va mări suprafața liberă de circulație a aerului prin bateria de încălzire, iar pierderile de presiune se vor reduce la jumătate. Datorită reducerii vitezei de circulație a aerului prin bateriile de încălzire exterioare, se va micșora și coeficientul de transmitere a căldurii, dar într-o proporție mai mică. Această micșorare se va compensa însă prin majorarea coeficientului de transmitere a căldurii prin țevile caloriferelor din interiorul uscătoriei.

După D.M. Sterlin, bateriile de încălzire formate din țevi cu aripioare dispuse în linie, permit dublarea vitezei de circulație a aerului la o majorare a puterii electromotorului de numai 1,6 ori. La uscătoriile de tip RS-48, la care s-au înlocuit bateriile exterioare de încălzire compuse din țevi cu aripioare prin țevi lise dispuse în șah și s-au prevăzut ventilatoare cu un debit mai mare (50 000 m³ aer/oră față de 36 000—40 000 m³ aer/oră la uscătoriile de tip „Siempelkamp”), s-a obținut o majorare a vitezei de circulație a aerului pînă la de două ori, pe cînd puterea electromotorului ce acționează ventilatoarele este identică cu a celui utilizat la uscătoriile de tip „Siempelkamp” de aceeași mărime.

În ceea ce privește puterea electromotorului ce acționează ventilatoarele, aceasta se poate reduce și mai mult, ținînd seama de faptul că în mod obișnuit aceasta se calculează pentru o temperatură a aerului de 20°C, pe cînd în realitate uscătoriile cu role funcționează la aceste temperaturi numai la începutul încălzirii lor (după o zi de repaus), iar apoi, în cursul întregii săptămîni, la temperaturi de 100—120°C. Se știe că greutatea specifică a aerului la 110°C este cu 25% mai redusă decît la 20°C. Rezultă deci că 97% din timp electromotorul ventilatoarelor funcționează cu numai 75% din

puterea sa. Este deci practic să se aleagă un electromotor corespunzător condițiilor normale de lucru (la temperaturi de 110—120°C), iar pentru a preîntîmpina funcționarea în suprasarcină a acestuia la începutul încălzirii uscătoriei să se reducă debitul ventilatoarelor cu ajutorul unor șibere montate în canalele de conducere a aerului, în apropierea gurilor de aspirație ale ventilatoarelor.

Cu ocazia determinărilor de viteză a aerului în cuprinsul uscătoriilor, s-a constatat că aceasta este mai redusă la suprafața foilor de furnir decît la nivelul caloriferelor. Pentru acest motiv, aerul nu transmite suficient căldura foilor de furnir care circulă prin uscătorie. Remedierea acestei deficiențe se poate obține prin schimbarea sensului de circulație a aerului din longitudinal în transversal. Ca uscătorie cu role cu circulație transversală a aerului cităm pe aceea de tip „Original-Schilde“, cu ventilatoare centrifugale pe ax comun la partea superioară sau la aceea inferioară a uscătoriei.

Circulația transversală a aerului permite obținerea unor viteze egale la suprafața foilor de furnir și la nivelul caloriferelor, iar randamentul termic al caloriferelor crește de aproximativ 2 ori, datorită faptului că pentru aceeași suprafață de încălzire temperatura aerului este mai redusă în cazul circulației longitudinale a aerului. Schimbarea sensului de circulație a aerului la uscătoriile existente implică însă transformări care ar conduce la modificarea însăși a tipului uscătoriei, investiții mari și scoaterea din funcțiune a uscătoriei pentru un timp îndelungat.

Un factor tot atît de important ca și temperatura sau viteza de circulație a aerului, de care depinde în mare măsură posibilitatea de sporire a productivității uscătoriei cu role, este presiunea aburului folosit la încălzire. Rezultatele obținute prin experimentări (1) au demonstrat că, dacă la o presiune a aburului de 6 at productivitatea uscătoriei se consideră 100%, atunci la o presiune de 3 at aceasta scade la 78%, pe cînd la o presiune de 12 at aceasta crește pînă la 130%.

La uscătoriile cu role se recomandă aburul saturat, deoarece aburul supraîncălzit își pierde repede supraîncălzirea, iar caloriferele se uzează prematur, datorită tensiunilor care iau naștere în țevi, ca urmare a diferențelor mari de temperatură. În schimb, este recomandabil ca în momentul distribuției de la cazan, aburul să aibă o oarecare supraîncălzire, care să acopere pierderile de căldură ce au loc prin conductele de legătură dintre cazan și uscătorie.

Pentru asigurarea presiunii indicate, este necesar ca diametrul conductelor de alimentare cu abur să fie corect dimensionate. Calculul diametrului conductei de alimentare cu abur se poate face cu ajutorul formulei:

$$d = \sqrt{1,27 \frac{Q}{3600 \gamma_v \cdot w_v}}$$

unde:

d este diametrul conductei, în m;

Q — cantitatea de abur necesar uscării, în kg/oră;

γ_v — greutatea specifică a aburului, în kg/m³;

w_v — viteza aburului prin conductă ($w_v = 20 - 30$ m/s).

În cazul unei uscătorii cu role de tip RS-48, cu 4 + 2 cîmpuri de uscare, care consumă pe oră maximum 700 kg abur la presiunea de 10 at, diametrul conductei principale de alimentare cu abur va trebui să fie:

$$d = \sqrt{1,27 \frac{700}{3600 \times 15 \times 20}} = \text{aprox. } 50 \text{ mm sau } 2''$$

Conducta principală de alimentare a două uscătorii cu role se va calcula, ținînd seama de consumul de abur al ambelor uscătorii:

$$d = \sqrt{1,27 \frac{Q_1 + Q_2}{3600 \gamma_v \cdot \omega_v}} \cdot m$$

O ameliorare simțitoare în funcționarea uscătoriiilor cu role se poate realiza prin folosirea ca purtători de căldură a apei supraîncălzite, sau a altor purtători de căldură cu temperaturi ridicate, ca de exemplu: gazele de ardere. După D. M. Sterlin (6), modificarea uscătoriiilor existente în vederea utilizării gazelor cu ardere, poate conduce la mărirea productivității uscătorii de 2—3 ori. Folosirea gazelor de ardere este însă limitată de necesitatea construirii de instalații speciale pentru producerea și purificarea gazelor (stingătoare de scintei, cicloane etc.) și de unele dificultăți în exploatarea uscătoriiilor care funcționează în acest caz la temperaturi de 250—300°C.

Dacă măsurile de ordin tehnic menite să majoreze productivitatea uscătoriiilor implică investiții mai mari sau mai mici, măsurile organizatorice nu implică investiții și sînt absolut necesare chiar după aplicarea măsurilor tehnice.

CONCLUZII

Măsurile ce trebuie luate pentru majorarea productivității uscătoriiilor cu role se împart în 2 grupe, și anume:

1. Măsurii tehnico-organizatorice menite a asigura realizarea productivității indicate în prospecte, care nu implică fonduri și nici scoaterea din funcțiune a instalațiilor și

2. Măsurii tehnice pentru majorarea productivității uscătoriiilor cu role peste valorile indicate în prospecte, care implică fonduri și scoaterea din funcțiune pentru un timp mai mult sau mai puțin îndelungat a instalațiilor.

Din prima grupă fac parte următoarele măsuri:

a) Întreținerea corespunzătoare a uscătoriiilor cu role, prin repararea la timp și în bune condițiuni, prin curățirea săptămînală, prin ungerea regulată a lagărelor cu uleiuri corespunzătoare, precum și prin efectuarea unei revizii generale la sfîrșitul anului;

b) Organizarea judicioasă a procesului de producție, pentru ca în uscătorie să se introducă pe perioade de cel puțin două ore furnir de aceeași specie și cu aceeași grosime;

c) Furnirele de fag provenite din alburn să se usuce separat de cele provenite din duramen, deoarece au umidități diferite.

d) Se vor controla permanent, conform instrucțiunilor de exploatare, umiditatea furnirului, temperatura aerului din cuprinsul uscătorii și presiunea aburului în conducta de alimentare, pentru ca acestea să aibă valorile prescrise.

e) Pentru a se determina eventualele defecțiuni în funcționarea uscătoriei și respectiv măsurile cele mai eficace de remediere, este necesar ca din timp în timp să se completeze fișele de evidență pe o perioadă de cel puțin 8 ore, în care să se înscrie: specia și grosimea furnirului, data și ora începerii și terminării uscării fiecărui lot, cantitatea de furnir uscat, durata de trecere prin uscătorie, temperatura aerului la cele două capete ale uscătoriei, presiunea aburului și observații cu privire la calitatea furnirului uscat.

f) Ridicarea calificării personalului de deservire a uscătoriiilor cu role prin organizarea de cursuri, conferințe și schimburi de experiență.

Din grupa a II-a fac parte:

a) La uscătoriiile cu role vechi de tip „Siempelkamp“ sau „RS“, se vor înlocui bateriile de încălzire exterioare, formate din țevi cu aripioare, prin baterii formate din țevi lise, cu suprafața de încălzire mai mare, care să asigure obținerea unor temperaturi de cel puțin 140°C.

b) Ventilatoarele existente se vor înlocui cu ventilatoare mai puternice, având fiecare debitul de cel puțin 25 000 m³ aer/oră și presiunea de 55—90 mm CA.

c) Prin asigurarea unei presiuni a aburului la uscătorie de 10—12 at, cu o ușoară supraîncălzire la cazan pentru a se acoperi pierderile de căldură prin conductele de legătură, se va putea ridica temperatura aerului la capătul uscat al uscătoriei până la 160°C și chiar mai mult.

Pentru realizarea măsurilor tehnice arătate, este necesar ca transformările respective să se facă pe baza unui proiect și în prealabil să fie experimentate la una dintre întreprinderile care au condiții pentru asigurarea unor presiuni ridicate ale aburului.

d) În același scop, este necesar ca uscătoriiile cu role aflate într-un stadiu avansat de uzură (de exemplu uscătorii cu role de tip „Topham“ a întreprinderii de fpp din Deta), să fie transformate în uscătorii cu circulație transversală a aerului, la care să existe posibilitatea obținerii unor parametri cu valori mai ridicate (temperatură peste 160°C și viteza aerului la suprafața foilor de peste 2 m/s). Proiectul de transformare al acestor uscătorii urmează să se execute conform indicațiilor din această lucrare.

Măsurile indicate mai înainte trebuie avute în vedere și la achiziționarea noilor uscătorii cu role, pentru ca acestea să corespundă într-adevăr necesităților producției.

BIBLIOGRAFIE

1. Smirnov, A. V.
 2. Sterlin, D. M.
 3. Kollmann, Fr.
 4. * * *
 5. * * *
 6. Sterlin, D. M.
 7. Sterlin, D. M.
- Fabricarea placajelor, Vol. I, București, IDT 1955;
 - Modernizarea uscătoriiilor cu role, cu încălzire cu abur. Revista Derevoobrabatıvıusceaia promıšlennosti, nr. 12/1957, pag. 13 — 17;
 - Technologie des Holzes, Vol. II, Berlin — Göttingen, Ed. Springer, 1955, pag. 337;
 - Manualul inginerului forestier, Vol. 84, București, Ed. Tehnică, 1957, pag. 150 — 154;
 - Manualul inginerului forestier, Vol. 85, București, Ed. Tehnică, 1958, pag. 33—36;
 - Suszenie luszezki w wysokich temperaturah w suszarnich rolkowich, Revista Przemiel Drzewny, nr. 7/1957.
 - Rolikovıe sušilki, Moscova—Leningrad, Goslesbumizdat 1955

ВОЗМОЖНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РОЛИКОВЫХ СУШИЛОК

Резюме

Определения производительности, произведенные на существующих роликсовых сушилках, выявили причины, которые вызывают ее уменьшение и позволили разработать мероприятия которые необходимо принять, в первую очередь для обеспечения производительности, указанной в проспекте, а во вторую для ее увеличения сверх установленного значения. Указанные мероприятия сгруппированы в :

- технико-организаторские мероприятия и
- мероприятия технического характера, которые предполагают ряд пополнений и изменений у существующих установок.

Собранные данные по случаю испытаний сушки шпона на существующих роликсовых сушилках были отмечены в паспортах, составленных по типам сушилок, с целью использования на производстве.

DIE STEIGERUNGSMÖGLICHKEITEN DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT DER ROLLENTROCKNER

Die Feststellung der Leistungsfähigkeit der Rollentrockner brachte die Gründe zum Vorschein, welche die Verminderung derselben verursachen und zeigte die Wege der zu ergreifenden Massnahmen und zwar in erster Linie für die Garantie der in den Prospekten angeführten Leistungsfähigkeit und zweitens um dieselbe über den festgesetzten Wert zu erhöhen.

Diese Massnahmen sind in zwei Gruppen geteilt:

- technisch-organisatorische Massnahmen und
- technische Massnahmen, welche eine Reihe von Ergänzungen und Abänderungen der bestehenden Installationen erfordern.

Die auf den vorhandenen Rollentrocknern durchgeführten Furniertrocknungsversuche wurden in, nach Trocknertypen geordnete technische Merkblätter, zwecks Verwendung in der Industrie, niedergelegt.

POSSIBILITIES OF RAISING PRODUCTIVITY OF ROLLER DRYING ROOMS

Summary

Productivity tests in the existing roller drying rooms showed the causes that minimize it and permitted to elaborate measures designed not only to ensure the productivity indicated in the prospects but also to raise it above the pre-established level.

These measures can be regarded as:

- technical and organizational measures,
- technical measures involving a series of improvements and alterations in the existing installations.

The data collected during experiments with the drying of veneer in the existing roller drying rooms were recorded in technical cards prepared according to the different types of drying rooms for use in production.

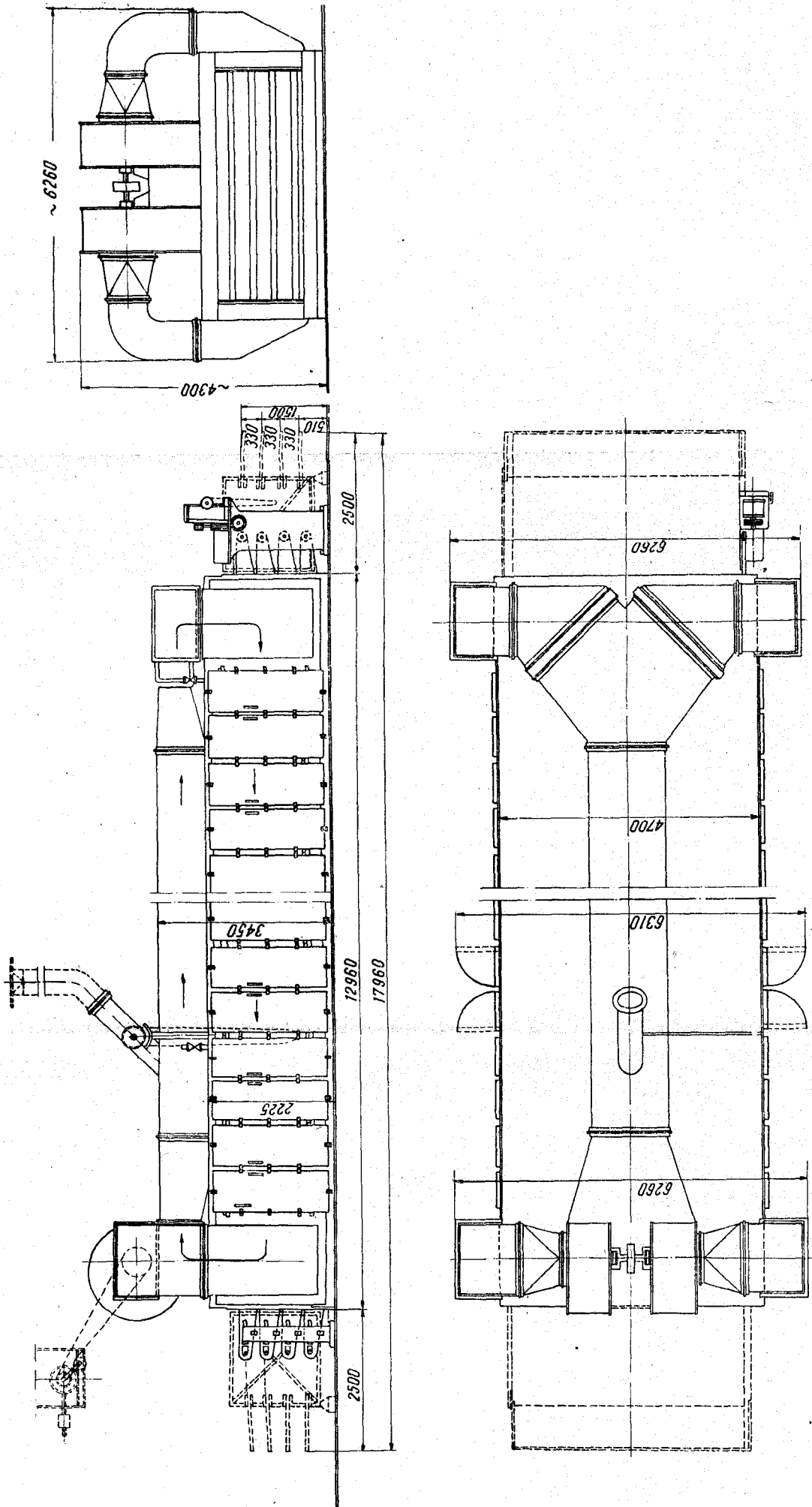


Fig. 1. Uscătoria cu roțe de tip SIEMPELKAMP cu ventilatoare centrifugale și circulație a aerului în contracurent.