



ŠUMARSKI FAKULTET
KATEDRA PRIMARNE PRERADE DRVETA

ELABORAT IZ
FURNIRA I SLOJEVITIH PLOČA
2018/19.

Student:

Maša Milčić 38/2016

Overio:

Sečeni furnir

Ljušteni furnir

Prezime i ime Милчић Маша

Index br.
2016/020038

Zadatak 1: Godišnje količine oblovine za preradu:

-Hrast	Mh= 11488	(m3/god)
-Bukva	Mb= 17043	(m3/god)

Srednji prečnici trupaca

-Hrast	Dsh= 52	(cm)
-Bukva	Dsb= 67	(cm)

Zadatak 2: Dimenzije fliča: h= 33 (cm)
b= 43 (cm)

Zadatak 6: Pad prečnika

-Hrast	-Pph= 0,5	(cm/m')
-Bukva	-Ppb= 0,8	(cm/m')

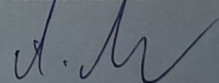
Zadatak 9: Procenat od godišnje količine bukovine namenjen ljuštenju:

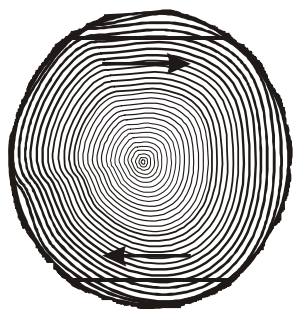
Plj= 100 (%)

Napomena: Gore navedeni podaci su osnova za izradu oba dela elaborata. Ostali podaci biće dati na vežbama, dobiće se sopstvenim proračunom, ili će biti preuzeti iz literature.

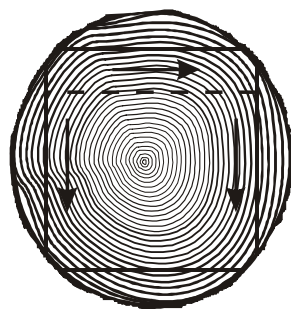
Datum:
26.02.2020.

Podatke dao
dr Aleksandar Lovrić

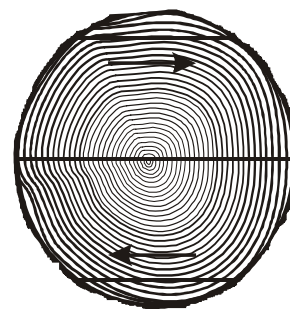




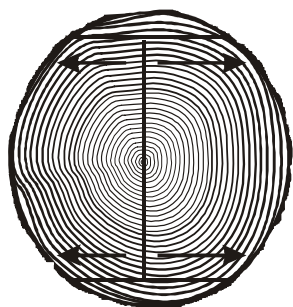
Prizma



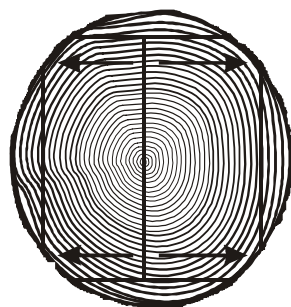
Tupoivična greda



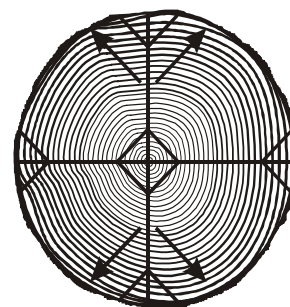
Polovina prizme



Trostrani vančes

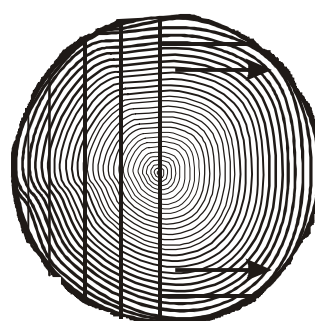
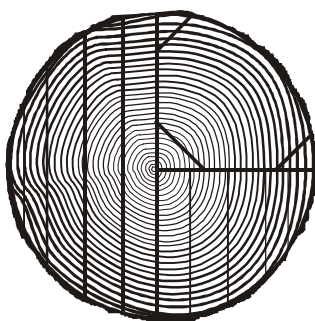


Četvorostrani vančes

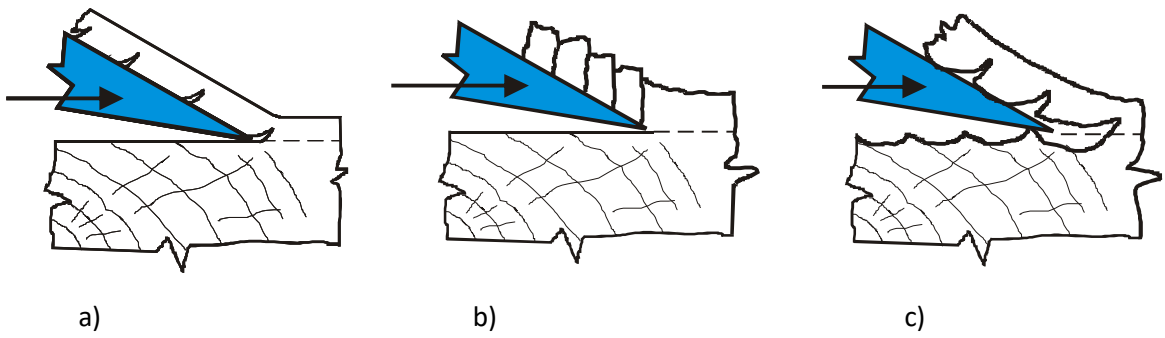


Sektorski način

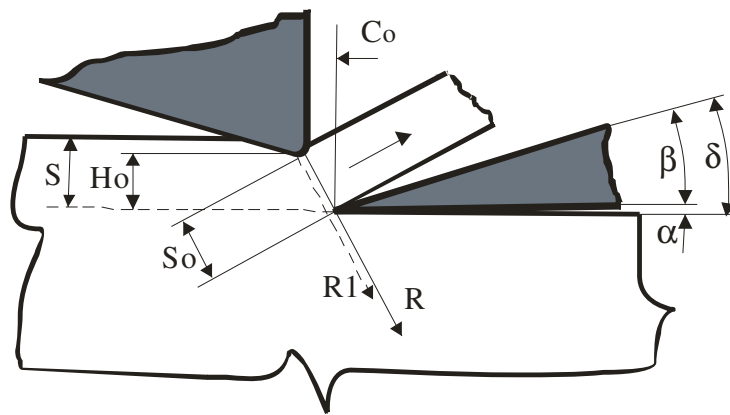
Slika 1. Oblici fličeva za preradu na klasičnim furnirskim noževima



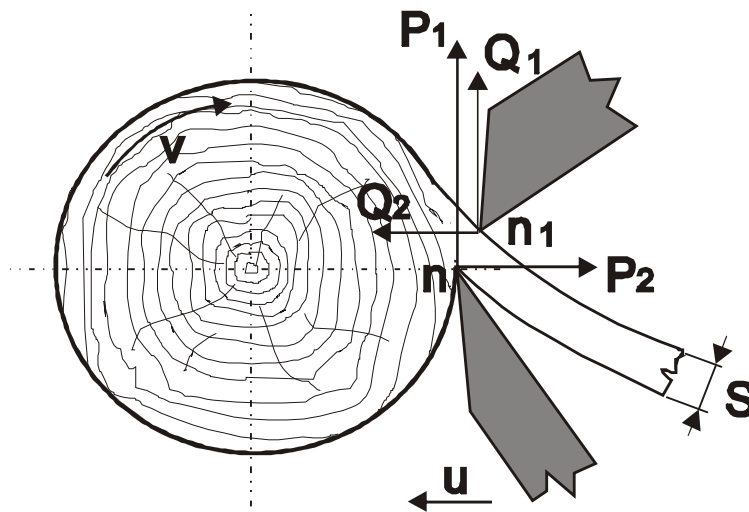
Slika 2. Oblici fliča iz pilanskog trupca



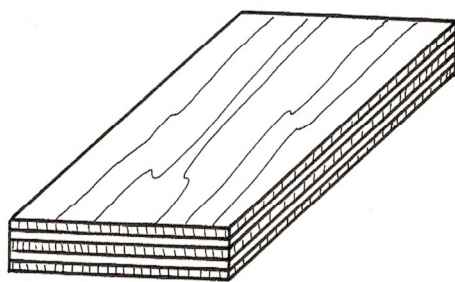
Slika 3. Tipovi strugotine: a) Trakasta strugotina sa pukotinama; b) Elementarna strugotina; Otkinuta strugotina



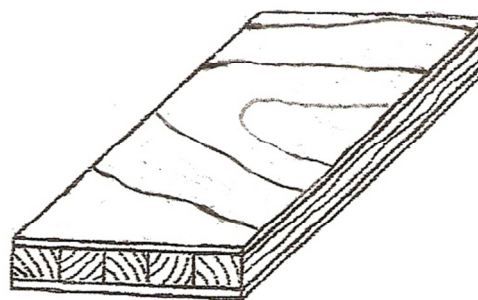
Slika 4. Odnos noža i pritisne grede kod sečenja furnira



Slika 5. Šematski prikaz sila na nožu i pritisnoj gredi kod ljuštenja furnira

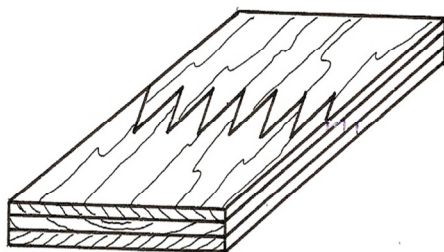


a)

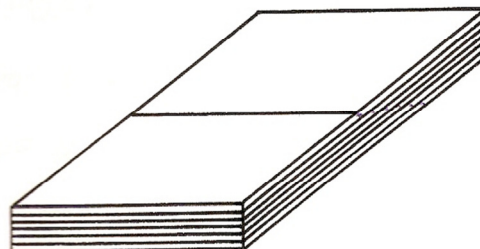


b)

Slika 6. a) Furnirska ploča; b) Stolarska ploča

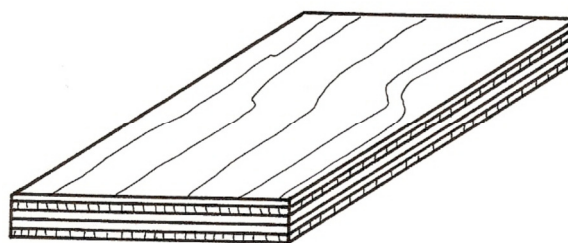


a)

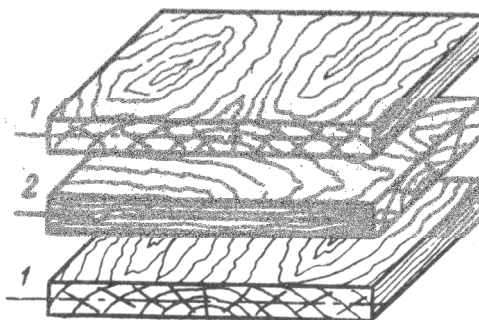


b)

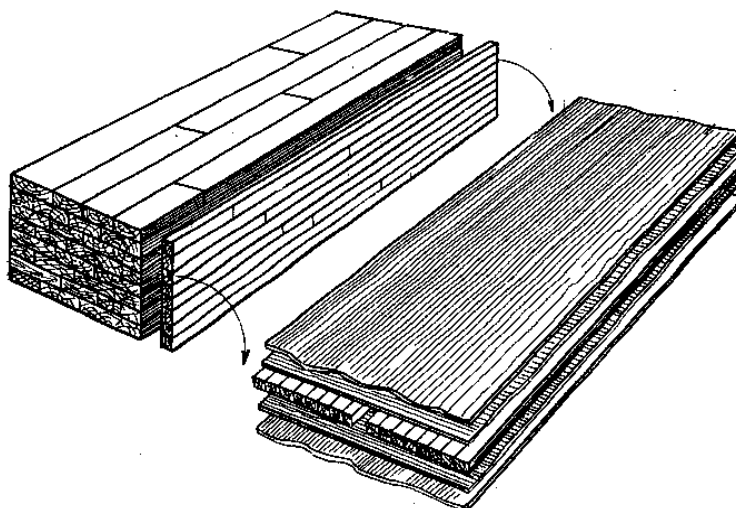
Slika 7. a) Lamelirano drvo b) LVL ploča



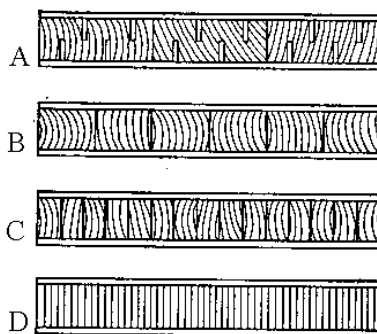
Slika 8. Lignofol ploča



Slika 9. Pravila konstrukcije furnirskih ploča



Slika 10. Blok sistem za izradu srednjica za stolarske ploče



Slika 11. Načini izrade srednjica: A – Srednjica od narezanih dasaka; B – Srednjica od letava; C – Srednjica od letvica; D – Srednjica od furnira

Datum	Crtao	Datum	Overio
20.02.2020.	Maša Milčić		

1. Postavka

Projektovari stovarište oblovine nemenjeno čuvanju trupaca i klasiranju tromesečne zalihe sirovine za sečeni i ljušteni furnir. Jedan deo oblovine namenjen je ljuštenju (zalihe za mesec dana) čuva se u bazenima potapanjem. Osnos dužina : širina stovarišta treba da bude približno 2:1.

2. Osnovni parametri

- Godišnje količina oblovine za sečenje:

$$M_s = M_h = 11488 \text{ m}^3$$

- Godišnja količina oblovine za ljuštenje:

$$M_{lj} = M_b = 17043 \text{ m}^3$$

- Procenat godišnje količine bukove oblovine namenjene ljuštenju:

$$P_{lj} = 100 \%$$

- Broj radnih dana - 260

- Visina složaja:

Hrast	Bukva
H = 6m	H = 5m
h = 4m	h = 4m

- Dužina složaja:

Hrast	Bukva
$L_{tr} = 4\text{m}$	$L_{tr} = 5\text{m}$

- Ugao nagiba složaja:

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\beta = 50^\circ$$

- Širina složaja - $B_s = 38 \text{ m}$

- Koeficijenti zapunjenosti:

Hrast	Bukva
$k=0,7$	$k=0,75$

3. Proračun

1. Količina trupaca

1.1. Korigovana količina oblovine za sečenje i ljuštenje:

Hrast	Bukva
$M_s' = M_s + M_{lj} \times \left(1 - \frac{P_{lj}}{100}\right)$	$M_{lj}' = M_{lj} - M_{lj} \times \left(1 - \frac{P_{lj}}{100}\right)$
$M_s' = 11488 + 17043 \times \left(1 - \frac{100}{100}\right)$	$M_{lj}' = 17043 - 17043 \times \left(1 - \frac{100}{100}\right)$
$M_s' = 11488 \text{ m}^3$	$M_{lj}' = 17043 \text{ m}^3$

M_s' – korigovana količina oblovine za sečenje

M_{lj}' – korigovana količina oblovine za ljuštenje

M_s – početna količina oblovine namenjena sečenju

M_{lj} – početna količina oblovine namenjena ljuštenju

P_{lj} – procenat godišnje količine bukove oblovine namenjene ljuštenju

Proračun stovarišta oblovine

Zadatak

2

List

2

1.2. Tromesečna zaliha trupaca za sečenje i ljuštenje:

Hrast

$$M_{S3} = \frac{M_s'}{4}$$
$$M_{S3} = \frac{11488}{4}$$
$$M_{S3} = 2872 \text{ m}^3$$

Bukva

$$M_{Lj3} = \frac{M_{Lj}'}{4}$$
$$M_{Lj3} = \frac{17043}{4}$$
$$M_{Lj3} = 4260.75 \text{ m}^3$$

M_{S3} – tromesečna zaliha oblovine za sečenje

M_{Lj3} – tromesečna zaliha oblovine za ljuštenje

M_s' – korigovana količina oblovine za sečenje

M_{Lj}' – korigovana količina oblovine za ljuštenje

1.3. Količina trupaca namenjena ljuštenju koja se čuva u bazenima

$$M_{LjB} = \frac{M_{Lj3}}{3}$$
$$M_{LjB} = \frac{4260.75}{3}$$
$$M_{LjB} = 1420.25 \text{ m}^3$$

M_{LjB} – količina oblovine namenjena ljuštenju koja se čuva u bazenima

M_{Lj3} – tromesečna količina oblovina namenjena ljuštenju

1.4. Količina trupaca namenjena ljuštenju koja se čuva u složajima

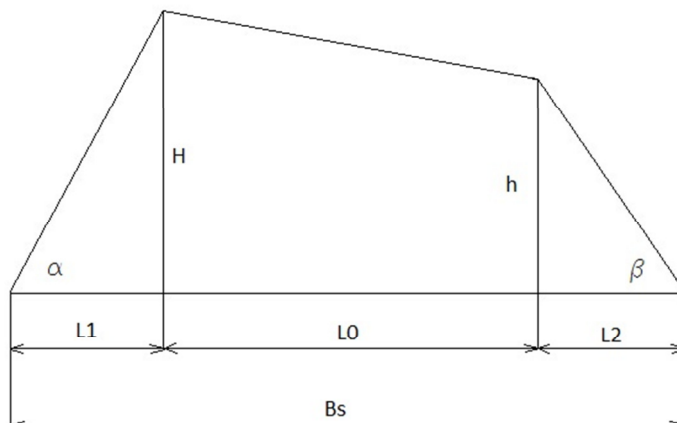
$$M_{Ljs} = \frac{2 \times M_{Lj3}}{3}$$
$$M_{Ljs} = \frac{2 \times 4260.75}{3}$$
$$M_{Ljs} = 2840.5 \text{ m}^3$$

M_{Ljs} – količina trupaca koja se čuva u složajevima

M_{Lj3} – tromesečna količina oblovine namenjena ljuštenju

1.5. Proračun složaja

1.5.1. Geometrijska zapremina složajeva



Hrast

$$L_1 = \frac{H}{\tan 60^\circ} = \frac{6}{\tan 60^\circ} = 3.464 \text{ m}$$

$$L_2 = \frac{h}{\tan 50^\circ} = \frac{4}{\tan 50^\circ} = 3.356 \text{ m}$$

$$L_0 = B_s - (L_1 + L_2) = 38 - (3.464 + 3.356)$$

$$L_0 = 31.18 \text{ m}$$

$$V_g = L_0 \frac{H+h}{2} L_{tr} + \frac{H^2}{2 \tan 60^\circ} L_{tr} + \frac{h^2}{2 \tan 50^\circ} L_{tr}$$

$$V_g = 31.18 \frac{6+4}{2} 4 + \frac{6^2}{2 \tan 60^\circ} 4 + \frac{4^2}{2 \tan 50^\circ} 4$$

$$V_g = 692.062 \text{ m}^3$$

L_0, L_1, L_2 – segmenti bazisa složaja

H, h – visine složaja

B_s – ukupna širina složaja

V_g – Geometrijska zapremina složaja

1.5.2. Stvarna zapremina složajeva

Hrast

$$V_{ss} = V_{gs} \times k$$

$$V_{ss} = 692.062 \times 0,7$$

$$V_{ss} = 484.443 \text{ m}^3$$

V_{ss} – stvarna zapremina složaja oblovine namenjene sečenju

V_{slj} – stvarna zapremina složaja oblovine namenjene ljuštenju

k – koeficijent zapunjenosti složaja

Bukva

$$L_1 = \frac{H}{\tan 60^\circ} = \frac{5}{\tan 60^\circ} = 2.88 \text{ m}$$

$$L_2 = \frac{h}{\tan 50^\circ} = \frac{4}{\tan 50^\circ} = 3.35 \text{ m}$$

$$L_0 = B_s - (L_1 + L_2) = 38 - (2.88 + 3.35)$$

$$L_0 = 31.77 \text{ m}$$

$$V_g = L_0 \frac{H+h}{2} L_{tr} + \frac{H^2}{2 \tan 60^\circ} L_{tr} + \frac{h^2}{2 \tan 50^\circ} L_{tr}$$

$$V_g = 31.77 \frac{5+4}{2} 5 + \frac{5^2}{2 \tan 60^\circ} 5 + \frac{4^2}{2 \tan 50^\circ} 5$$

$$V_g = 784.481 \text{ m}^3$$

Bukva

$$V_{slj} = V_g \times k$$

$$V_{slj} = 784.481 \times 0,75$$

$$V_{slj} = 588.360 \text{ m}^3$$

Proračun stovarišta oblovina

Zadatak

2

List

4

2. Potreban broj složajeva

$$\begin{aligned} & \text{Hrast} \\ n_{SS} &= \frac{M_{S3}}{V_{SS}} \\ &= \frac{2872}{484.443} \\ n_{SS} &= 5.92 \sim 6 \text{ složaja} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Bukva} \\ n_{slj} &= \frac{M_{slj}}{V_{slj}} \\ &= \frac{2840.5}{588.360} \\ n_{slj} &= 4.82 \sim 5 \text{ složaja} \end{aligned}$$

n_{SS} – potreban broj složaja oblovine namenjenih sečenju

n_{slj} – potreban broj složaja oblovine namenjenih ljuštenju

M_{S3} – tromesečna zapremina oblovine namenjene sečenju

M_{slj} – tromesečna zapremina oblovine namenjena ljuštenju koja se čuva u složajevima

V_{SS} – stvarna zapremina složaja oblovine za sečenje

V_{slj} – stvarna zapremina složaja oblovine za ljuštenje

3. Geometrijska zapremina bazena

$$\begin{aligned} V_{gbaz} &= B_{baz} \times L_{baz} \times h_{baz} \\ V_{gbaz} &= 38 \times 6 \times 3 \\ V_{gbaz} &= 684 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

V_{gbaz} – geometrijska zapremina bazena

B_{baz} – širina bazena

L_{baz} – dužina bazena

h_{baz} – dubina bazena

4. Stvarna zapremina bazena

$$\begin{aligned} V_{sbaz} &= V_{gbaz} \times k \\ V_{sbaz} &= 684 \times 0,75 \\ V_{sbaz} &= 513 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

V_{sbaz} – stvarna zapremina bazena

V_{gbaz} – geometrijska zapremina bazena

k – koeficijent zapunjenosti bazena

5. Potreban broj bazena

$$\begin{aligned} n_{baz} &= \frac{M_{ljb}}{V_{sbaz}} \\ &= \frac{1420.25}{513} \\ n_{baz} &= 2.76 \sim 3 \text{ bazena} \end{aligned}$$

n_{baz} – potreban broj bazena

M_{ljb} – količina oblovine koja se čuva u bazenima

V_{sbaz} – stvarna zapremina bazena

Proračun stovarišta oblovina

Zadatak

2

List

5

6. Dimenzionisanje stovarišta

6.1. Širina stovarišta

$$B_{\text{stov}} = B_s + 2 \times 1$$

$$B_{\text{stov}} = 38 + 2 \times 1$$

$$B_{\text{stov}} = 40 \text{ m}$$

B_{stov} – širina stovarišta

B_s – širina složaja

6.2. Dužina stovarišta

$$L_{\text{stov}} = n_s \times L_{\text{trs}} + n_s \times 1 + 5 + n_{\text{lj}} \times L_{\text{tlj}} + n_{\text{lj}} \times 1 + n_{\text{baz}} \times L_{\text{baz}} + n_{\text{baz}} \times 1$$

$$L_{\text{stov}} = 6 \times 4 + 6 \times 1 + 5 + 5 \times 5 + 5 \times 1 + 3 \times 6 + 3 \times 1$$

$$L_{\text{stov}} = 86 \text{ m}$$

L_{stov} – dužina stovarišta

n_{ss} – broj potrebnih složajeva za skladištenje oblovine nemenjene sečenju

L_{tlj} – dužina trupca koji se skladišti

n_{lj} – broj potrebnih složajeva za skladištenje oblovine namenjene ljuštenju

L_{baz} – dužina bazena

n_{baz} – broj potrebnih bazena za čuvanje oblovine namenjene ljuštenju

6.3. Osnos dužina : širina

$$\frac{L}{B} = \frac{86}{40} = 2.15$$

L – dužina stovarišta

B – širina stovarišta

Datum

Crtao

Datum

Overio

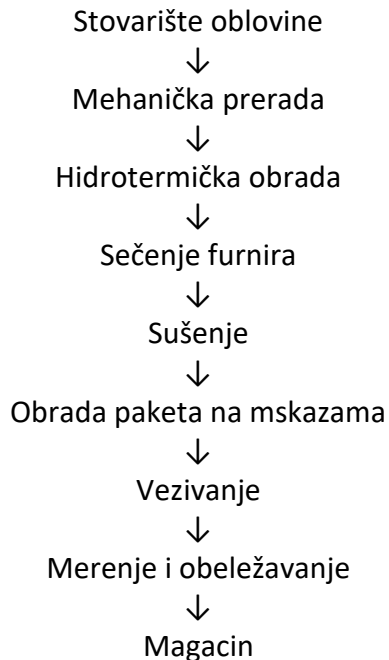
27.02.2020.

Maša Milčić

1. Zadatak

Napraviti tabelarni pregled iskorišćenja sirovine po fazama rada

1.1 Tehnološka karta



2. Osnovni podaci

- Godišnja količina oblovine
 $M'_s = 11488 \text{ m}^3$
- Broj radnih dana - 260
- Broj smena - 2

3. Proračun

Faza rada - operacije		Otpada			Ostaje		
		Po smeni		Godišnje	Po smeni		Godišnje
		%	m ³	m ³	%	m ³	m ³
Mehanička priprema	Prizmiranje	15	3,313	1723,2	85	18,774	9764,8
	Čišćenje	2	0,44	229,76	83	18,336	9535,04
Sečenjefurn ira	h1	2,5	0,552	287,2	80,5	17,784	9247,84
	h2	12	2,651	1378,56	68,5	15,133	7869,28
Sušenje		8,7	1,992	999,456	59,8	13,211	6869,824
Obrada na paketnim makazama		17,5	3,866	2010,4	42,3	9,345	4859,424
UKUPNO		57,7	12,747	6628,576	42,3	9,345	4859,424

Datum

Radio

Datum

Overio

05.03.2020.

Maša Mulčić

1. Zadatak

Izračunati proizvodnost furnirskog noža polazeći od oblika fliča izračunati horizontalno i vertikalno rasojanje (c_0 i h_0) između noža i pritiskne grede.

2. Polazni podaci

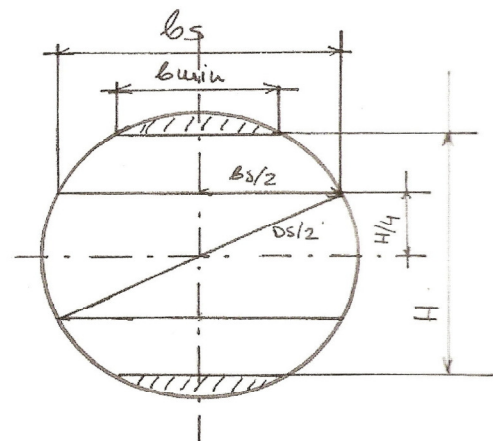
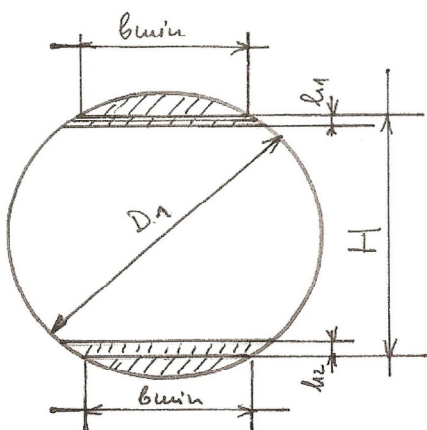
- Godišnja količina fličeva koja dolazi na sečenje

$$M_s'' = 9535,04 \text{ m}^3$$

- Broj radnih dana godišnje - 260
- Broj smena - 2
- Debljina furnira
 $s = 0,5 \text{ mm}$
- Broj hodova furnirskog noža (30-60)
 $n = 35 \text{ kom/min}$
- Procenat iskorišćenja
 $a = 42,3 \%$
- Srednji prečnik hrastovine
 $D_{sh} = 54 \text{ cm}$
- Pad prečnika hrastovine
 $P_{ph} = 0,5 \text{ cm/m'}$

3. Proračun

- Izračunati srednju širinu lista furnira za datu srednji prečnik, ako je minimalna širina list furnira 10 cm, a list srednje širine se nalazi na $\frac{1}{4}$ visine fliča.



$$h_1 = 5 \text{ mm} \quad h_2 = 25 \text{ mm}$$

2. Prečnik na tanjem kraju

$$D_1 = D_s \cdot \frac{L_{tr}}{2} \cdot p_p$$

$$D_1 = 52 \cdot \frac{4}{2} \cdot 0,5$$

$$D_1 = 51 \text{ mm}$$

D_s - srednji prečnik hrastovine (cm)

L_{tr} - dužina oblovine (m)

p_p - pad prečnika hrastovine cm/m^{\wedge}

3. Visina furnira

$$H = \sqrt{D_1^2 - b_{\text{mon}}^2}$$

$$H = \sqrt{510^2 - 100^2}$$

$$H = 500,1 \text{ mm}$$

D_1 - srednji prečnik hrastovine (mm)

H - visina fliča (mm)

b_{mon} - minimalna širina furnira (mm)

4. Srednja širina listova furnira

$$b_s = \sqrt{D_s^2 - \left(\frac{H}{2}\right)^2}$$

$$b_s = \sqrt{520^2 - \left(\frac{500,1}{2}\right)^2}$$

$$b_s = 445,9 \text{ mm}$$

b_s - srednja širina listova furnira (mm)

D_s - srednji prečnik hrastovine (mm)

H - visina fliša (mm)

5. Broj listova furnira iz jednog fliča

$$Z = \frac{H - (h_1 + h_2)}{s}$$

$$Z = \frac{500,1 - (5 + 25)}{0,5}$$

$$Z = 940,2 \text{ kom}$$

H - visina fliča

h_1 - gubitak pri poravnjavanju fliča (mm)

h_2 - visina daske ostataka (mm)

S - debljina furnira (mm)

6. Efektno vreme prerade jednog fliča

$$t_3 = \frac{H - (h_1 + h_2)}{s \cdot n}$$

$$t_3 = \frac{500,1 - (5 + 25)}{0,5 \cdot 35}$$

$$t_3 = 26,86 \text{ min}$$

H - visina fliča (mm)

s - debljina furnira (mm)

n - broj hodova furnirskog noža (kom/min)

7. Proizvodnost furnirskog noža u komadima listova furnira

$$E_{\text{kom}} = \frac{T \cdot k}{t} \cdot z$$

$$E_{\text{kom}} = \frac{450 \cdot 0,85}{33,36} \cdot 940,2$$

$$E_{\text{kom}} = 10780,17 \text{ kom}$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_z$$

$$t = 5 + 1 + 26,86 + 0,5$$

$$t = 33,36 \text{ min}$$

T - radno vreme smene 450 min

k - koeficijent iskorišćenja radnog vremena 0,85

t - vreme prerade jednog fliča (min)

 t_1 - utrošeno vreme za postavljanje fliča 5 min/fliču t_2 - utrošeno vreme za razne provere 1 – 2 min t_3 - efektno vreme prerade jednog fliča (min) t_z - vreme opravdanih tehnoloških zastoja 0,5 – 1 min/fliču8. Proizvodnost furnirskog noža u m^2 sirovog furnira

$$E_{m^2} = E_{\text{kom}} \cdot b_s \cdot L_{\text{trs}}$$

$$E_{m^2} = 10780,17 \cdot 0,4459 \cdot 4$$

$$E_{m^2} = 19227,51 \text{ m}^2/\text{smeni}$$

 E_{kom} – proizvodnost furnirskognoža u komadima listova furnira (kom/smeni) b_s - srednja širina lista furnira (m) L_{trs} - dužina trupaca za sečenje - 4 m9. Proizvodnost furnirskog noža u m^3 sirovog furnira

$$E_{m^3} = E_{\text{kom}} \cdot b_s \cdot L_{\text{trs}} \cdot s$$

$$E_{m^3} = 10780,17 \cdot 0,4459 \cdot 4 \cdot 0,0005$$

$$E_{m^3} = 9,613 \text{ m}^3/\text{smeni}$$

 E_{kom} – proizvodnost furnirskognoža u komadima listova furnira(kom/smeni) b_s - srednja širina lista furnira (m) L_{trs} - dužina trupaca za sečenje - 4 m

s - debljina furnira (m)

10. Potreban broj furnirskih noževa

$$N = \frac{M_s''}{E(m^3) \cdot b \cdot c}$$

$$N = \frac{9535,04}{9,613 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 1,907 \approx 2 \text{ kom}$$

M_s'' - godišnja količina fličeva koja dolazi na sečenje (m^3)

$E(m^3)$ - proizvodnost furnirskog noža u m^3 /smena

b - broj radnih dana 260

c - broj smena - 2

11. Količina sirovog furnira u m^2 koja se dobija iz $1m^3$ sirovine

$$F = \frac{10 \cdot a}{s}$$

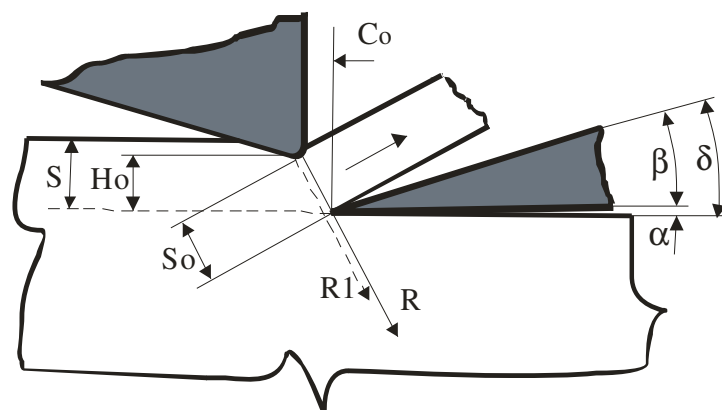
$$F = \frac{10 \cdot 42,3}{0,5}$$

$$F = 846 \frac{m^2}{m^3}$$

a – procenat iskorišćenja sirovine 42,3%

s – debljina furnira 0,5 mm

3. Odnos noža i pritisne grede



$$\alpha = 1^\circ \quad \beta = 17^\circ \quad \delta = \alpha + \beta = 18^\circ$$

3.1. Stepen pritiska

$$\Delta = \frac{S - S_0}{S} \cdot 100 (\%) = 12 - 16 \% \rightarrow 12\%$$

$$S_0 = S \cdot \left(1 - \frac{\Delta}{100}\right)$$

$$S_0 = 0,5 \cdot \left(1 - \frac{12}{100}\right)$$

$$S_0 = 0,44 \text{ mm}$$

S - debljina furnira 0,5 mm

S₀ - najkraće rastojanje između vrha noža i pritisne grede (mm)

3.2. Vertikalno rastojanje između noža i pritisne grede

$$h_0 = S_0 \cdot \cos \delta (\text{mm})$$

$$h_0 = 0,44 \cdot \cos 18$$

$$h_0 = 0,41 \text{ mm}$$

3.3. Horizontalno rastojanje između noža i pritisne grede

$$c_0 = S_0 \cdot \sin \delta (\text{mm})$$

$$c_0 = 0,44 \cdot \sin 18$$

$$c_0 = 0,13 \text{ mm}$$

Datum

Radio

Datum

Overio

05.03.2020.

Maša Milčić

1. Zadatak

Odrediti kapacitet i broj sušara za sušenje sečnog furnira

2. Osnovni podaci

- Godišnja količina furnira koja dolazi na sušenje:

$$M_s'' = 7869,28 \text{ m}^3$$

- Broj radnih dana - 260
- Broj smena - 2

2.1. Karakteristike sušare

- Tip - sušara sa valjcima sa uzdužnim ulaganjem furnira
- Sušara je u modularnom sistemu (dužina modula 2 m) 10-24m L= 22m
- Širina modula B = 2,1; 2,8; 3,5; 4; 4,6; 5,2; 5,4 B = 4,6m
- Broj sušara mora biti usvojen sa tačnošću od 0,8
- Pored uslova tačnosti, sušara mora imati optimalne dimenzije
- Broj etaža u koje se ulaže furnir e = 1-5 e = 3
- Smatrati da je ispunjenost sušare po dužini potpuno

3. Proračun

3.1. Srednja proizvodnost sušare

$$E_s = k_1 \cdot k_2 \cdot T \cdot n \cdot s \cdot b_s \cdot \frac{L}{z}$$

$$E_s = 0,97 \cdot 0,77 \cdot 450 \cdot 24 \cdot 0,0005 \cdot 0,4459 \cdot \frac{22}{5}$$

$$E_s = 7,913 \text{ m}^3/\text{sm}$$

k_1 - koeficijent iskorišćenja radnog vremena - 0,97

k_2 - koeficijent zapunjenosti sušare po smeni

T - radno vreme smene - 450

n - ukupan broj listova furnira na poprečnom preseku sušare

s - debljina furnira - 0,0005m

b_s - srednja širina lista furnira - 0,4459m

L - usvojena dužina sušare - 22m

z - vreme prolaska furnira kroz sušaru - 5 min

$$n = e \cdot m \Rightarrow 3 \cdot 8$$

$$n = 24$$

$$m = \frac{B_{\text{suš}}}{b_s} = \frac{4,6}{0,4459}$$

$$m = 10,31 \approx 10 \Rightarrow 8$$

$$k_2 = \frac{(m \cdot b_s)}{B_{\text{suš}}} = \frac{(8 \cdot 0,4459)}{4,6} = 0,77$$

KAPACITET I BROJ SUŠARA ZA SEČENI FURNIR

Zadatak

5

List

2

3.2. Broj sušara

$$N = \frac{M_s''}{E_s \cdot b \cdot c}$$

$$N = \frac{7869,824}{7,913 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 1,91 \approx 2$$

M_s'' - godišnja količina sirovog furnira koja dolazi na sušenje m^3/god

E_s - srednja proizvodnost sušare m^3/sme

b - broj radnih dana 260

c - broj smena 2

tačnost 0,8

Datum

Radio

Datum

Overio

12.03.2020.

Maša Milčić

1. Zadatak

Proračunati kapacitet i broj poketnih makaza za završnu obradu furnira i postaviti ih u liniju. U liniju ili van nje postaviti ksiloplan uređaj za automacko merenje kvadrature paketa. Projektovati magacinski proctor za čuvanje šestomesečne zalihe furnira.

2. Osnovni podaci

- Godišnja količina furnira koja je obrađuje na paketnim makazama
 $M_S^{IV} = 6869,824$
- Godišnja količina furnira koja se skladišti u magacinu
 $M_S^V = 4859,424$
- Broj radnih dana - 260
- Broj smena - 2
- Usvojiti jedan ksiloplan uređaj
- Usvojiti jedan uređaj za vezivanje paketa
- Jedna paleta furnira ima zapreminu 4 m^3 a slažu se tri paleta jedna na drugu
- Euro - paleta ima dimenzije $4 \times 1 \text{ m}$

3. Proračun

3.1. Srednja proizvodnost paketnih makaza

$$E_s = \frac{T \cdot k \cdot m \cdot q}{t}$$

$$E_s = \frac{450 \cdot 0,75 \cdot 32 \cdot 0,0008918}{2}$$

$$E_s = 4,815 \text{ m}^3/\text{sm}$$

$$q = b_s \cdot L_{\text{trs}} \cdot s = 0,4459 \cdot 4 \cdot 0,0005$$

$$q = 0,0008918 \text{ m}^3$$

T - radon vreme smene - 450 min

k - koeficijent iskorišćenja radnog vremena - 0,75

m - broj listova u paketu - 32 kom

t - vreme obrade jednog paketa - 2 min

q - zapremina srednjeg lista furnira

3.2. Broj paketnih makaza

$$N = \frac{M_S^{IV}}{E_s \cdot b \cdot c}$$

$$N = \frac{6869,824}{4,851 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 2,74 \approx 3 \text{ kom}$$

M_S^{IV} - godišnja količina koja dolazi na obradu na paketne makaze m^3/god

E_s - srednja proizvodnost paketnih makaza

b - broj radnih dana

c - broj smena

3.3. Potreban broj složajeva u magacinu

$$N_{\text{slož}} = \frac{M_S^V / 4}{q_{\text{slož}}}$$

$$N_{\text{slož}} = \frac{4859,424 / 4}{12}$$

$$N_{\text{slož}} = 101,238 \approx 102$$

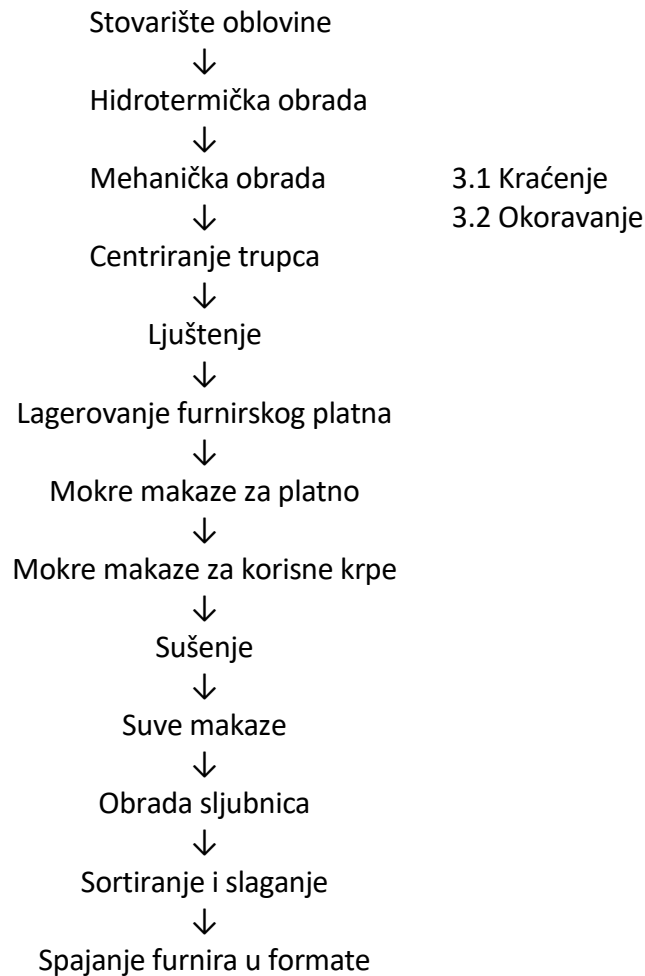
M_S^V - godišnja količina furnira koja se skladišti u magacinu

$q_{\text{slož}}$ - zapremina jednog složaja 12 m^3

Datum	Radio	Datum	Overio
12.03.2020.	Maša Milčić		

1. Zadatak

Napraviti tabelarni pregled iskorišćenja sirovine po fazama rada i operacijama. Takođe, izračunati potreban broj mašina za kraćenje trupaca, kao i proizvodnost mašine za okoravanje.

Tehnološka karta operacija za izradu ljuštenog furnira

2. Osnovni podaci

- Godišnja količina oblovine
 $M'_{ij} = 17043 \text{ m}^3$
- Broj radnih dana 260
- Broj smena 2

3. Proračun

Faza rada operacija	Otpada			Ostaje		
	Po smeni		Godišnje	Po smeni		Godišnje
	%	m ³	m ³	%	m ³	m ³
Mehanička prprema	3,36	1,101	572,644	96,64	31,673	16470,355
Ljuštenje	17,56	5,755	2992,750	79,08	25,918	13477,604
Mokre makaze	8,73	2,861	1487,853	70,35	23,057	11989,750
Usušenje	6,53	2,140	1112,907	63,82	20,917	10876,842
Suve makaze	1,1	0,360	187,473	62,82	20,589	10706,412
Obrada sljubnica	5,86	1,901	988,719	56,86	18,635	9690,64
Upresovanje	2,7	0,884	460,161	54,16	17,750	9230,488
Formatizovanje	5,5	1,802	937,365	48,66	15,948	8293,123
Brušenje	3,38	1,107	576,053	45,28	14,840	7717,070
Ostali teh. gubici	4,45	1,458	758,413	40,83	13,382	6958,656
Suma	59,17	19,392	10084,343	40,83	13,382	6958,656

3.1. Broj trupaca za ljuštenje

$$n = \frac{M'_{lj}}{b \cdot m \cdot c}$$

$$n = \frac{17043}{260 \cdot 1,761 \cdot 2}$$

$$n = 18,611 \text{ kom/sm}$$

$$m = \frac{D_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot L_{trlj}$$

$$m = \frac{0,67^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 5$$

$$m = 1,761 \text{ m}^3$$

M'_{lj} - godišnja količina oblovine

m - zapremina srednjeg trupca

D_s - srednji prečnik trupca

L_{trlj} - dužina trupca

3.2. Potreban broj mašina za kraćenje trupaca

$$N = \frac{n}{E_k}$$

$$E_k = \frac{T \cdot k}{t}$$

$$N = \frac{18,611}{120}$$

$$E_k = \frac{450 \cdot 0,8}{3}$$

$$N = 0,155 \approx 1$$

$$E_k = 120$$

E_k - proizvodnost mašine za kraćenje trupaca

T - radon vreme smena 450

k - koeficijent iskorišćenja radnog vremena 0,8

t - vreme prerade jednog trupca

3.2.1. Vremenska zapunjenost mašine

$$V_z = N \cdot T$$

$$V_z = 0,155 \cdot 450$$

$$V_z = 69,75 \text{ min}$$

3.3. Broj trupaca po smeni

$$n_{\text{trč}} = n \cdot f$$

$$n_{\text{trč}} = 18,611 \cdot 3$$

$$n_{\text{trč}} = 55,833 \text{ kom}$$

3.4. Proizvodnost mašine za okoravanje sa rotirajućim glavama

$$A = \frac{60 \cdot V_{\text{trč}} \cdot u \cdot k_1 \cdot k_2}{V_{\text{trč}}}$$

$$V_{\text{trč}} = \frac{D_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot L_{\text{trč}}$$

$$A = \frac{60 \cdot 0,651 \cdot 4 \cdot 0,8 \cdot 0,7}{1,85}$$

$$V_{\text{trč}} = \frac{0,67^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 1,85$$

$$A = 47,294 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{trč}} = 0,651 \text{ m}^3$$

$L_{\text{trč}}$ - srednja vrednost dužine trupaca - 1,85 m

u - pomer trupčića 4min

k_1 - koeficijent iskorišćenja radnog vremena - 0,8

k_2 - koeficijent zapunjenosti mašine - 0,7

$V_{\text{trč}}$ - zapremina trupčića

Datum	Radio	Datum	Overio
26.03.2020.	Maša Milčić		

1. Zadatak

Izračunati prouzvodnost I potreban broj mašina za ljuštenje trupaca

2. Osnovni podaci

- Godišnja količina bukovih trupaca koja dolazi na ljuštenje

$$M_{lj}'' = 16470,355 \text{ m}^3$$

- Broj radnih dana - 260

- Broj smena - 2

- Debljina furnira

$$s = 1,6 \text{ mm}$$

- Prečnik rolne ostataka

$$d_0 = 10 \text{ cm}$$

- Srednji prečnik bukovine

$$D_s = 67 \text{ cm}$$

- Pad prečnika bukovine

$$p_p = 0,8 \text{ cm/m}'$$

3. Proračun

1. Objektivni gubici vremena

1.1. Vreme potrebno za nameštanje trupaca među hvataljke

$$T_1 = 3 - 6 \text{ s}$$

$$T_1 = 5 \text{ s}$$

1.2. Vreme potrebno za pritezanje trupaca

$$T_2 = \frac{2 \cdot (0,8 \cdot H_h + 10)}{V_v}$$

$$T_2 = \frac{2 \cdot (0,8 \cdot 30 + 10)}{20}$$

$$T_2 = 3,4 \text{ s}$$

H_h - visina hvataljki 10-50 → 30

V_v - brzina pritezanja trupca 15-30 → 20 mm/s

1.3. Vreme potrebno za prilaženje suporta trupcu

$$T_3 = \frac{l_s}{V_{us}}$$

$$T_3 = \frac{140}{10}$$

$$T_3 = 14 \text{ s}$$

l_s - dužina puta u praznom hodu 100-200 → 140 m

V_{us} - brzina pomera suporta u prilaženju 10-15 → 10 mm/s

1.4. Vreme kretanja suporta u random hodu (vreme zaokruživanja I vreme ljuštenja trupca)

$$T_4 = \frac{l_r}{V_{rs}} = \frac{295,326}{0,9}$$

$$T_4 = 328,14 \text{ s}$$

$$l_r = 0,01 \cdot D + \frac{D_1 - d_0}{2}$$

$$l_r = 0,01 \cdot 66,26 + \frac{67,74 - 10}{2}$$

$$l_r = 29,532 \text{ cm}$$

$$D = D_s - \frac{l_{trč}}{2} \cdot p_p = 67 - \frac{1,85}{2} \cdot 0,8 = 66,26 \text{ mm}$$

$$D_s = D + \frac{l_{trč}}{2} \cdot p_p = 67 + \frac{1,85}{2} \cdot 0,8 = 67,74 \text{ mm}$$

V_{rs} - brzina pomera suporta alata u random hodu - 0,5-1,5 mm/s \rightarrow 0,9 mm/s

l_r - dužina puta na random hodu

D - početak trupca na tanjem kraju

D_1 - prečnik trupca na debljem kraju

d_0 - prečnik rolne ostatka - 10 mm

D_s - srednji prečnik trupca

$l_{trč}$ - dužina trupca - 1,85 m

1.5. Vreme potrebno za odvrtnanje vretena

$$T_5 = \frac{2 \cdot (H_h + 10)}{V_v} + \tau_u$$

$$T_5 = \frac{2 \cdot (30 + 10)}{20} + 2$$

$$T_5 = 6 \text{ s}$$

H_h - visina hvataljki

V_v - brzina pritezanja ili otpuštanja hvataljki

τ_u - vreme potrebno

1.6. Ostali gubici vremena

$$T_6 = 5-10 \text{ s} \rightarrow 8 \text{ s}$$

1.7. Ukupno vreme ljuštenja

$$T_{uk} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 \text{ min}$$

$$T_{uk} = 5 + 3,4 + 14 + 328,14 + 6 + 8$$

$$T_{uk} = 364,54 \text{ s} = 6,075 \text{ min}$$

2. Proizvodnost ljuštilice

2.1. Proizvodnost ljuštilice u broju trupaca po smeni

$$E_1 = \frac{T \cdot k}{T_{uk}} \text{ kom/sm}$$

$$E_1 = \frac{450 \cdot 0,75}{6,075}$$

$$E_1 = 55,549 \text{ kom/sm}$$

T - radon vreme smene - 450 min

k - koeficijent iskorišćenja radnog vremena smene - 0,75-0,78 → 0,75

T_{uk} - ukupno ljuštenje trupaca

2.2. Proizvodnost ljuštilice u m³ oblovine

$$E_2 = E_1 \cdot q = E_1 \cdot \frac{D_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot l_{trč} \text{ m}^3 \text{ oblovine/sm}$$

$$E_2 = 55,549 \cdot \frac{0,67^2 \cdot 3,14}{4} \cdot 1,85$$

$$E_2 = 36,213 \text{ m}^3 \text{ oblovine/sm}$$

2.3. Proizvodnost ljuštilice u m² sirovog furnira

$$E_3 = E_1 \cdot \frac{(D_0^2 - d_0^2)}{4 \cdot s} \cdot l_{trč} \text{ m}^3 \text{ furnira/sm}$$

$$E_3 = 55,549 \cdot \frac{0,62947^2 \cdot 0,1^2}{4 \cdot 0,0016} \cdot 1,85$$

$$E_3 = 6389,155 \text{ m}^3 \text{ furnira/sm}$$

d₀ -prečnik rolne ostatka - 10cm

s - debljina furnira - 1,6 mm

D₀ -prečnik zaokruženog trupca - 0,95 · D = 0,95 · 66,26 = 62,947 cm

D - prečnik trupca na tanjem kraju

2.4. Proizvodnost ljuštilice u m³ sirovog furnira

$$E_4 = E_3 \cdot s \text{ m}^3 \text{ furnira/sm}$$

$$E_4 = 6389,155 \cdot 0,0016$$

$$E_4 = 10,222 \text{ m}^3 \text{ sirovog furnira}$$

Proračun proizvodnosti i potrebnog broja ljuštilica

Zadatak

8

List

4

3. Potreban broj ljuštilica

$$N = \frac{M_{lj}^{II}}{E_2 \cdot b \cdot c} \text{ kom}$$

$$N = \frac{16470,355}{36,213 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 0,87 \approx 1 \text{ kom}$$

M_{lj}^{II} - godišnja količina bukovih trupaca koja dolazi na ljuštenje

E_2 - proizvodnost ljuštalice u m^3 oblovine/smeni

b - broj radnih dana - 260

c - broj smena - 2

Datum

Radio

Datum

Overio

02.04.2020.

Maša Milčić

Kapacitet i broj sušara za ljušteni furnir

Zadatak

9

List

1

1. Zadatak

Odrediti kapacitet i potreban broj sušara za sušenje ljuštenog furnira, ako se u sušari suše različite debljine furnira sa potencijalnim učešćem tih debljina kao što je prikazano u tabeli.

Debljina furnira	1,1	1,4	2,2	2,5	3,5
učešće	28,57	18,20	14,28	16,32	22,72

2. Osnovni parametric

- Usvojiti jedne mokre makaze za korisne krpe i jedne mokre makaze za furnirsko platno po svakoj dobijenoj ljuštilici
- Godišnja količina furnira koja dolazi na sušenje

$$M_{lj}^{III} = 11989,750 \text{ m}^3$$

- Broj radnih dana - 260
- Broj smena -2
- Karakteristike sušare
- Sušara je u modularnom sistemu (dužina modula 2 m) sastoji se iz ulazne zone, grejne zone (10 - 24 m), zone hlađenja i izlazne zone
- Širinski modul B= 2,8 ili 5,2
- Broj sušara mora biti usvojen sa tačnošću od 0,85
- Pored uslova tačnosti, sušara mora imati optimalne dimenzije
- Broj etaža u koje se slože furnir e = 1-5

3. Proračun

1. Količina furnira koje dolazi na sušenje po pojedinim debljinama

$$Q_{1-5} = M_{lj}^{III} \cdot P_{11-5} \text{ m}^3$$

$$Q_1 = 11989,750 \cdot 0,2857$$

$$Q_1 = 3425,471 \text{ m}^3$$

$$Q_2 = 11989,750 \cdot 0,1820$$

$$Q_2 = 2182,134 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = 11989,750 \cdot 0,1428$$

$$Q_3 = 1712,136 \text{ m}^3$$

$$Q_4 = 11989,750 \cdot 0,1623$$

$$Q_4 = 1945,936 \text{ m}^3$$

$$Q_5 = 11989,750 \cdot 0,2272$$

$$Q_5 = 2724,071 \text{ m}^3$$

M_{lj}^{III} - godišnja količina furnira koja dolazi na sušenje m^3/god

P_{11-5} - procentualno učešće pojedinih debljina furnira

2. Proizvodnost sušare sa trakom

$$E_{1-5} = T \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot n \cdot l_{trč} \cdot s_{1-5} \cdot \frac{L}{z_{1-5}} \frac{m^3}{sm}$$

$$n = f \cdot e = 2 \cdot 3 = 6$$

$$E_1 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 6 \cdot 1,85 \cdot 0,0011 \cdot \frac{16}{2,2}$$

$$E_1 = 35,355 \text{ m}^3$$

$$E_2 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 6 \cdot 1,85 \cdot 0,0014 \cdot \frac{16}{4,2}$$

$$E_2 = 23,570 \text{ m}^3$$

$$E_3 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 6 \cdot 1,85 \cdot 0,0022 \cdot \frac{16}{7}$$

$$E_3 = 22,223 \text{ m}^3$$

$$E_4 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 6 \cdot 1,85 \cdot 0,0025 \cdot \frac{16}{8}$$

$$E_4 = 22,097 \text{ m}^3$$

$$E_5 = 480 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,92 \cdot 6 \cdot 1,85 \cdot 0,0035 \cdot \frac{16}{12,5}$$

$$E_5 = 19,799 \text{ m}^3$$

k_1 - koeficijent iskorišćenja radnog vremena - 0,98

k_2 - koeficijent zapunjenosti sušare po širini - 0,92

k_3 - koeficijent prelaska na drugu debljinu - 0,92

T - radno vreme smene - 480 min

f - broj listova u etaži - 1-2 → 2

e - broj etaža - 1-5 → 3

s_{1-5} - debljine furnira (mm)

L - usvojena dužina sušare - 10-24 → 16 m

z_{1-5} - vreme prolaska debljine furnira kroz sušaru

$z_1 = 2,2 \text{ min}$ $z_2 = 4,2 \text{ min}$ $z_3 = 7 \text{ min}$ $z_4 = 8 \text{ min}$ $z_5 = 12,5 \text{ min}$

3. Potreban broj smena za sušenje pojedinih debljina

$$n_{1-5} = \frac{Q_{1-5}}{E_{1-5}} \text{ sm/god}$$

$$n_1 = \frac{3425,471}{35,335} = 96,887 \text{ sm/god}$$

$$n_2 = \frac{2182,134}{23,570} = 92,580 \text{ sm/god}$$

$$n_3 = \frac{1712,136}{22,223} = 77,043 \text{ sm/god}$$

$$n_4 = \frac{1945,936}{22,097} = 88,063 \text{ sm/god}$$

$$n_5 = \frac{2724,071}{19,799} = 137,586 \text{ sm/god}$$

Q_{1-5} - Količina furnira koje dolazi na sušenje po pojedinim debljinama

Kapacitet i broj sušara za ljušteni furnir

Zadatak

9

List

3

4. Potreban broj sušara

$$N = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5}{b \cdot c} \text{ kom}$$

$$N = \frac{96,887 + 92,580 + 77,043 + 88,063 + 137,586}{260 \cdot 2}$$

$$N = 0,95 \approx 1 \text{ kom}$$

n_{1-5} - potreban broj smena za sušenje pojedinačnih debljina

b - broj radnih dana - 260

c - broj smena - 2

Datum

Radio

Datum

Overio

09.04.2020.

Maša Milčić

Proračun broja mašina za obradu sljubnica i poprečnih i uzdužnih spajča furnira

Zadatak

10

List

1

1. Zadatak

Izračunati proizvodnost I odrediti potreban broj mašina za obradu sljubnica, mašina za uzdužno I poprečno spajanje furnira ako se u fabric proizvode ploče sledećih karakteristika:

Dimenzije ploče sa nadmerom: 1300×2300 mm

Dimenzije gotove ploče: 1220×2200mm

Konstrukcije ploča: 1,1×1,1×1,1 mm

1,4×2,6×1,4 mm

1,6×3,2×1,6 mm

2. Osnovni parametric

- Usvojiti jedne mokre makaze po svakoj debljini ljuštenja
- Godišnja količina furnira koja dolazi na obradu sljubnica

$$M_{lj}^{IV} = 10706,412 \text{ m}^3$$

- Godišnja količina furnira koja dolazi na spajče furnira

$$M_{lj}^{IV} = 9690,64 \text{ m}^3$$

- Broj radnih dana - 260
- Broj smena -2

3. Proračun

1. Proizvodnost I broj mašina za obradu sljubnica

1.1. Proizvodnost mašine za obradu sljubnica

$$E_s = N' \cdot q \text{ m}^3/\text{sm}$$

$$E_s = 398,918 \cdot 0,0555$$

$$E_s = 22,139 \text{ m}^3/\text{sm}$$

$$q = 0,2 \cdot 1,85 \cdot 0,15$$

$$q = 0,0555$$

$$N' = \frac{T \cdot v \cdot k_1 \cdot k_2}{2 \cdot l_s} \text{ paketa/sm}$$

$$N' = \frac{450 \cdot 5 \cdot 0,8 \cdot 0,82}{2 \cdot 1,85}$$

$$N' = 398,918 \text{ paketa/sm}$$

T - radno vreme smene 450 min

v - brzina pomerau radnom hodu-3-6 m/min →5min

k_1 - koeficijent iskorišćenja radnog vremena - 0,8

k_2 - koeficijent zapunjenosti mašine- 0,82

l_s -srednja dužina lista furnira- 1,85m

1.2. Broj mašine za obradu sljubnica

$$N = \frac{M_{lj}^{IV}}{E_s \cdot b \cdot c} \text{ kom}$$

$$N = \frac{10706,412}{22,139 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N' = 0,92 \approx 1 \text{ kom}$$

2. Proračun kapaciteta i broja mašina za spajanje listova furnira u odgovarajuće formate 1300x2300 mm.

2.1. Procentualno učešće pojedinih debljina po slojevima

Debljina sloja	1,1	1,4	1,6	2,6	3,2
Neparni %	14,57	18,54	21,19	/	/
Parni %	7,28	/	/	17,22	21,19
Neparni m ³	1411,926	1796,645	2053,446	/	/
Parni m ³	705,478	/	/	1668,728	2053,446

2.2. Za spajanje neparnih slojeva ploča predvideti uzdužni spajач a za spajanje parnih slojeva poprečni spajач.

2.2.1. Proizvodnost uzdužnog spajача

$$N_f^{\parallel} = \frac{T \cdot v \cdot k}{l \cdot n} \text{ formata/sm}$$

$$N_f^{\parallel} = \frac{450 \cdot 30 \cdot 0,85}{2,3 \cdot 4}$$

$$N_f^{\parallel} = 1247,282 \text{ formata/sm}$$

T - radno vreme smene 450 min

v - brzina pomerau radnom hodu - 20-40 m/min → 30 m/min

k - koeficijent iskorišćenja radnog vremena - 0,85

n - prosečan broj spojeva u jednom formatu - 4

l - dužina listova - 2,3 m

2.2.2. Proizvodnost poprečnog spajача

$$N_f^{\perp} = \frac{T \cdot v \cdot k}{l} \text{ formata/sm}$$

$$N_f^{\perp} = \frac{450 \cdot 8 \cdot 0,85}{2,3}$$

$$N_f^{\perp} = 1330,435 \text{ formata/sm}$$

T - radno vreme smene 450 min

v - brzina pomerau radnom hodu - 2,5-8 m/min → 8 m/min

k - koeficijent iskorišćenja radnog vremena - 0,85

l - dužina listova - 2,3 m

Proračun broja mašina za obradu sljubnica i poprečnih i uzdužnih spajanja furnira

Zadatak

10

List

3

2.3. Izračunati broj formata A za sve debljine posebno za neparne i posebno za parne slojeve

$$n_{lj} = \frac{Q_{lj}}{b_{lj} \cdot s_{lj} \cdot l}$$

$$n_{lj1,1}^{\parallel} = \frac{1411,926}{\frac{1,3}{5} \cdot 0,0011 \cdot 2,3}$$

$$n_{lj1,1}^{\parallel} = 2146436,606 \text{ kom}$$

$$n_{lj1,4}^{\parallel} = \frac{1796,644}{0,26 \cdot 0,0014 \cdot 2,3}$$

$$n_{lj1,4}^{\parallel} = 2146015,289 \text{ kom}$$

$$n_{lj1,6}^{\parallel} = \frac{2053,446}{0,26 \cdot 0,0016 \cdot 2,3}$$

$$n_{lj1,6}^{\parallel} = 2146160,117 \text{ kom}$$

$$a_{lj1,1}^{\parallel} = \frac{n_{lj}}{n + 1}$$

$$a_{lj1,1}^{\parallel} = \frac{2146436,606}{4 + 1}$$

$$a_{lj1,1}^{\parallel} = 429287,397 \text{ kom}$$

$$a_{lj1,4}^{\parallel} = \frac{2146015,289}{4 + 1}$$

$$a_{lj1,4}^{\parallel} = 429203,215 \text{ kom}$$

$$a_{lj1,6}^{\parallel} = \frac{2146160,117}{4 + 1}$$

$$a_{lj1,6}^{\parallel} = 429232,152 \text{ kom}$$

$$A^{\parallel} = \sum a_{lj}^{\parallel}$$

$$A^{\parallel} = 429287,397 + 429203,215 + 429232,152$$

$$A^{\parallel} = 1287722,764$$

a - broj formata određene debljine po slojevima

n - broj spojeva po formatu

n_{lj} - količina komadnih furnira određene debljine po slojevima

l - dižina određenog sloja

$$n_{lj} = \frac{Q_{lj}}{b_{lj} \cdot s_{lj} \cdot l}$$

$$n_{lj1,1}^{\perp} = \frac{705,478}{\frac{2,3}{6} \cdot 0,0011 \cdot 1,3}$$

$$n_{lj1,1}^{\perp} = 1286973,469 \text{ kom}$$

$$n_{lj2,6}^{\perp} = \frac{1668,728}{0,383 \cdot 0,0026 \cdot 1,3}$$

$$n_{lj1,4}^{\perp} = 1287929,99 \text{ kom}$$

$$n_{lj3,2}^{\perp} = \frac{2053,446}{0,383 \cdot 0,0032 \cdot 1,3}$$

$$n_{lj1,6}^{\perp} = 1287696,043 \text{ kom}$$

$$a_{lj1,1}^{\perp} = \frac{n_{lj}}{n + 1}$$

$$a_{lj1,1}^{\perp} = \frac{1286973,469}{5 + 1}$$

$$a_{lj1,1}^{\perp} = 21496,379 \text{ kom}$$

$$a_{lj1,4}^{\perp} = \frac{1287929,99}{5 + 1}$$

$$a_{lj2,6}^{\perp} = 214548,831 \text{ kom}$$

$$a_{lj3,2}^{\perp} = \frac{1287696,043}{5 + 1}$$

$$a_{lj3,2}^{\perp} = 214616,076 \text{ kom}$$

$$A^{\perp} = \sum a_{lj}^{\perp}$$

$$A^{\perp} = 21496,379 + 214548,831 + 214616,076$$

$$A^{\perp} = 643661,286$$

Q_{lj} - količina furnira određene debljine koja pripada određenom sloju

b_{lj} - broj spojeva po formatu

n_{lj} - širina komadnih furnira

s_{lj} - debljina određenog sloja

Proračun broja mašina za obradu sljubnica i poprečnih i uzdužnih spajanja furnira

Zadatak 10

List 4

2.4. Potreban broj mašina za poprečno spajanje

$$N^{\perp} = \frac{A^{\perp}}{N_f^{\perp} \cdot b \cdot c} \text{ kom}$$

$$N^{\perp} = \frac{643661,286}{1330,435 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N^{\perp} = 0,93 \approx 1 \text{ kom}$$

2.5. Potreban broj mašina za uzdužno spajanje

$$N^{\parallel} = \frac{A^{\parallel}}{N_f^{\parallel} \cdot b \cdot c} \text{ kom}$$

$$N^{\parallel} = \frac{1287722,764}{1247,282 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N^{\parallel} = 1,98 \approx 2 \text{ kom}$$

Datum

Radio

Datum

Overio

16.04.2020.

Maša Milčić

1. Zadatak

Odredi kapacitet i potreban broj mašina za pripremu i nanošenje lepka.

2. Osnovni parametric

- Količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni

$$M_{ij}^s = 18,635 \text{ m}^3/\text{sm}$$

- Broj radnih dana - 260
- Broj smena - 2
- Konstrukcije ploča: 1,1×1,1×1,1 mm

$$1,4 \times 2,6 \times 1,4 \text{ mm}$$

$$1,6 \times 3,2 \times 1,6 \text{ mm}$$

3. Proračun

1. Kapacitet i potreban broj mešalica za pripremu lepka

1.1. Lepka koja se troši na 1 m³ ploče

$$Q_s = \frac{q \cdot (n - 1)}{s_s \cdot 10^3} \cdot k_0 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \quad k_0 = \frac{l_n \cdot b_n}{l_s \cdot b_s}$$

$$Q_s = \frac{200 \cdot (3 - 1)}{0,00503 \cdot 10^3} \cdot 1,114 \quad k_0 = \frac{2,3 \cdot 1,3}{2,2 \cdot 1,22}$$

$$Q_s = 88,588 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad k_0 = 1,114$$

q - normativ utroška lepka - 200-250 g/m³ → 200g/m³

n - broj slojeva u ploči - 3

s_s - srednja debljina ploče (m) - 0,00503

k₀ - koeficijent formatizovanja

l_n, b_n - dužina i širina ploče sa nadmerom - 2,3 ; 1,3

l_s, b_s - standardna dužina i širina ploče - 2,2 ; 1,22

1.2. Potrebna količina lepka za desetodnevnu proizvodnju

$$Q_{10} = M_{ij}^s \cdot Q_s \cdot 2 \cdot 10 \text{ (kg)}$$

$$Q_{10} = 18,635 \cdot 88,588 \cdot 2 \cdot 10 \text{ kg}$$

$$Q_{10} = 33016,747 \text{ kg}$$

M_{ij}^s - količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni

Q_s - količina lepka koja se troši u 1m³ ploče

1.3. Potrebna količina lepka u prahu za mesečnu proizvodnju

$$Q_{LP} = M_{ij}^s \cdot Q_s \cdot \frac{260}{12} \cdot 2 \cdot 0,3 \text{ (kg)}$$

$$Q_{LP} = 18,635 \cdot 88,588 \cdot \frac{260}{12} \cdot 2 \cdot 0,3$$

$$Q_{LP} = 21460,885 \text{ kg}$$

1.4. Proizvodnost mešalice za lepak

$$E = \frac{T \cdot k}{z} \cdot q \frac{\text{kg}}{\text{sm}} \quad q = q_1 \cdot V_m$$

$$E = \frac{450 \cdot 0,9}{25} \cdot 122 \quad q = 1,22 \cdot 100$$

$$E = 1976,4 \frac{\text{kg}}{\text{sm}} \quad q = 122$$

T - radno vreme smene - 260

k - koeficijent iskorišćenja radnog vremena - 0,9

z - vreme mešanja jednog punjenja mašine - 20-30 min → 25min

q - težina jednog punjenja mašine (kg)

q₁ - specifična težina lepka - 1,22 kg

V_m - zapremina mešalice - 50-500 l → 100 l

1.5. Potreban broj mašina

$$N = \frac{M_{ij}^s \cdot Q_s}{E}$$

$$N = \frac{18,635 \cdot 88,588}{1976,4}$$

$$N = 0,83 \approx 1$$

M_{ij}^s - količina furnira koja dolazi na lepljenje po smeni

Q_s - količina lepka koja se troši u 1m³ ploče

E - proizvodnost mešalice za lepak (kg/sm)

2. Potreban broj mašina za nanošenje lepka

$$N = \frac{L_{uk}}{\pi \cdot D \cdot n \cdot t_s \cdot k}$$

$$L_{uk} = b_p \cdot m \cdot n_p$$

$$L_{uk} = 1300 \cdot 1 \cdot 15$$

$$L_{uk} = 19500$$

$$t_{s1,2,3} = t_0 + t_p$$

$$t_{s1} = 3 + (1,1 \cdot 1,1) = 4,21 \text{ min}$$

$$t_{s2} = 3 + (1,1 \cdot 1,4) = 4,54 \text{ min}$$

$$t_{s3} = 3 + (1,1 \cdot 1,6) = 4,76 \text{ min}$$

$$t_s = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}$$

$$t_s = \frac{4,21 + 4,54 + 4,76}{3}$$

$$t_s = 4,503 \text{ min}$$

$$N = \frac{19500}{3,14 \cdot 300 \cdot 30 \cdot 4,503 \cdot 0,8}$$

$$N = 0,191$$

L_{uk} - ukupna dužina furnira na koju se nanosi lepak (mm)

b_p - širina ploče sa nadmerom - 1300 mm

m - broj prolaza kroz nanosačicu lepka po ploči - 1

n_p - broj etaža prese 12-18 → 15 kom

D - prečnik valjka za nanošenje lepka 200-450 → 300 mm

n - broj obrtaja valjaka - 25-45 → 30 o/min

k - koeficijent zapunjenosti - 0,8

t_s - prosečno vreme presovanja jedne šarže (min)

t_0 - vreme želiranja lepka - 3 ; 5 ; 7 → 3min

t_p - vreme potrebno za postizanje željene temperature u odgovarajućem sloju - 1,1 min/mm

Datum	Radio	Datum	Overio
23.04.2020.	Maša Milčić		

1. Zadatak

Izračunati proizvodnost I odrediti potreban broj presa.

2. Osnovni parametric

- Količina furnira koja dolazi na presovanje

$$M_{lj}^s = 9690,64 \text{ m}^3/\text{sm}$$

- Broj radnih dana - 260
- Broj smena - 2
- Broj etaža prese - 15

3. Proračun

1. Potreban broj presa

$$N = \frac{M_{lj}^{VI}}{E_s \cdot 260 \cdot 2} \text{ kom}$$

$$N = \frac{9690,64}{20,304 \cdot 260 \cdot 2}$$

$$N = 0,91 \approx 1 \text{ kom}$$

M_{lj}^{VI} - Količina furnira koja dolazi na presovanje

E_s - srednja proizvodnost prese

b - broj radnih dana godišnje - 260

c - broj smena - 2

2. Proizvodnost prese

$$E_{1,2,3} = \frac{T \cdot n_p \cdot m \cdot d_{1,2,3} \cdot l_n \cdot b_n \cdot l_s}{t_{1,2,3}}$$

$$E_1 = \frac{450 \cdot 15 \cdot 3 \cdot 0,0011 \cdot 2,3 \cdot 1,3 \cdot 0,9}{4,21}$$

$$E_1 = 14,238$$

$$E_2 = \frac{450 \cdot 15 \cdot 3 \cdot 0,0018 \cdot 2,3 \cdot 1,3 \cdot 0,9}{4,54}$$

$$E_2 = 21,605$$

$$E_3 = \frac{450 \cdot 15 \cdot 3 \cdot 0,00213 \cdot 2,3 \cdot 1,3 \cdot 0,9}{4,76}$$

$$E_3 = 24,384$$

$$d_1 = \frac{1,1 + 1,1 + 1,1}{3} = 1,1$$

$$d_2 = \frac{1,4 + 2,6 + 1,4}{3} = 1,8$$

$$d_1 = \frac{1,6 + 3,2 + 1,6}{3} = 2,13$$

T - radno vreme smene - 450

n_p - broj etaža prese 12-18 \rightarrow 15 kom

m - broj slojeva furnira iz kojih se ploča sastoji - 3

$d_{1,2,3}$ - srednja debljina jednog lista furnira u ploči

l_n, b_n - dimenzije buduće ploče sa nadmerom - 2300x1300 mm

k - koeficijent iskorišćenja radnog vremena - 0,9

$t_{1,2,3}$ - vreme presovanja pojedinih ploča (min)

Proračun proizvodnosti i broj presa

Zadatak 12

List 1

3. Srednja proizvodnost prese

$$E_s = \frac{100}{\frac{a_1}{E_1} \cdot \frac{a_2}{E_2} \cdot \frac{a_3}{E_3}} \text{ m}^3/\text{sm}$$

$$a_1 = \frac{3,3}{15,1} \cdot 100\% = 21,86 \%$$

$$E_s = \frac{100}{\frac{21,86}{14,238} \cdot \frac{35,76}{21,605} \cdot \frac{42,38}{24,384}}$$

$$a_1 = \frac{5,4}{15,1} \cdot 100\% = 35,76 \%$$

$$E_s = 20,292 \text{ m}^3/\text{sm}$$

$$a_1 = \frac{6,4}{15,1} \cdot 100\% = 42,38 \%$$

Datum

Radio

Datum

Overio

23.04.2020.

Maša Milčić

Proračun potrebnog broja formatizera, brusilica i složajeva

Zadatak

13

List

1

1. Zadatak

Na osnovu ulaznih podataka proračunati potreban broj formatizera, brusilica i složajeva gotovih ploča.

2. Osnovni parametric

- Količina ploča koja dolazi na formatizovanje

$$M_{Ij}^{VII} = 17,750 \text{ m}^3/\text{sm}$$

- Količina ploča koja dolazi na brušenje

$$M_{Ij}^{VIII} = 15,948 \text{ m}^3/\text{sm}$$

- Tromesečna zaliha gotovih ploča

$$M_{Ij}^{IX} = 6958,656 \text{ m}^3/\text{god}$$

- Broj radnih dana godišnje - 260
- Broj smena - 2

3. Proračun

1. Proizvodnost dvolisnog formatizera

$$E_s = \frac{T \cdot k \cdot k_1 \cdot v \cdot n}{2 \cdot l_{sr}} \text{ kom/sm}$$

$$l_s = \frac{l_n + b_n}{2} = \frac{2,3 + 1,3}{2}$$

$$l_s = 1,8 \text{ m}$$

$$E_s = \frac{450 \cdot 0,85 \cdot 0,8 \cdot 6 \cdot 3}{2 \cdot 1,8}$$

$$E_s = 1530 \text{ kom/sm}$$

T - radno vreme - 450 min

k - koeficijent radnog vremena - 0,85

k_1 - koeficijent zapunjenosti - 0,8-0,9 \rightarrow 0,8

v - brzina pomera u radnom hodu - 3-10 m/min \rightarrow 6 m/min

n - broj ploča koje se istovremeno obrađuje - 1-3 kom \rightarrow 3kom

l_s - srednja dužina ploče koja se obrađuje

2. Potreban broj formatizera

$$N = \frac{M_{Ij}^{VII}}{E_s \cdot V_p} \text{ kom}$$

$$V_p = s_s \cdot l_n \cdot b_n \cdot \frac{M_u}{M_s}$$

$$N = \frac{17,750}{1530 \cdot 0,0143}$$

$$V_p = 0,005033 \cdot 2,3 \cdot 1,3 \cdot \frac{17,750}{18,635}$$

$$N = 0,81 \approx 1 \text{ kom}$$

$$V_p = 0,0143 \text{ m}^3$$

s_s - prosečna debljina ploče - 15,1/3 (m)

l_n - dužina ploče sa nadmerom - 2,3 m

b_n - širina ploče sa nadmerom - 1,3 m

M_u/M_s - koeficijent upresovanja

M_u - količina furnira koja ostaje posle presovanja - 18,635 m³/sm

M_s - količina furnira koja ostaje posle obrade sljubnica- 17,750 m³/sm

Proračun potrebnog broja formatizera, brusilica i složajeva

Zadatak 13

List 2

3. Potreban broj mašina za brušenje

$$M = \frac{M_{lj}^{VII}}{V_{fp}} \text{ kom/sm}$$

$$V_{fp} = s_s \cdot l_s \cdot b_s \cdot \frac{M_u}{M_s}$$

$$M = \frac{15,948}{0,0128}$$

$$V_{fp} = 0,005033 \cdot 2,2 \cdot 1,22 \cdot \frac{17,750}{18,635}$$

$$M = 1245,9375 \text{ kom/sm}$$

$$V_{fp} = 0,0128 \text{ m}^3$$

$$N = \frac{M \cdot n \cdot l_s}{T \cdot v \cdot k} \text{ kom}$$

$$N = \frac{1124,682 \cdot 1 \cdot 2,2}{450 \cdot 4 \cdot 0,85}$$

$$N = 1,79 \approx 2 \text{ kom}$$

M - broj ploča koja se obrusi po smeni

n - broj prolaza kroz brusilicu - 1-2 → 1

l_s - dužina ploče po standardu - 2,2 m

T - radno vreme smene - 450 m

v - brzina pomera brusilice u radnom hodu - 2-6 m/min → 6

k - koeficijent iskorišćenja radnog vremena - 0,85

M_{lj}^{VII} - količina ploča koja dolaze na brušenje m³/sm

V_{fp} - srednja zapremina jedne formatizovane ploče m³

s_s - prosečna debljina ploče - 15,1/3 (m)

l_n - dužina ploče sa nadmerom - 2,2 m

b_n - širina ploče sa nadmerom - 1,22 m

M_u/M_s - koeficijent upresovanja

4. Proračunati i projektovati prostor namenjen skladištenju tromesečne zalihe ploča

Dimenzije složaja L= 2,2 m B = 1,22 m H = 3 ili 4 m → 3 m

Zapremina složaja V_{slož} = L · B · H m³

Broj složaja

$$n = \frac{M_{lj}^{IX}/4}{V_{slož}}$$

$$V_{slož} = 2,2 \cdot 1,22 \cdot 3$$

$$V_{slož} = 8,052 \text{ m}^3$$

$$n = \frac{6958,656/4}{8,052}$$

$$n = 216$$

M_{lj}^{IX} - tromesečna zaliha gotovih ploča m³

Datum	Radio	Datum	Overio
30.04.2020.	Maša Milčić		