1

1

Задатак

Лист

Прорачун броја ламела и плоча

1. Направити табеларни преглед искоришћења сировине по фазама рада и операцијама.
2. Израчунати потребне количине ламела и резане грађе за израду условног производа.

1 СТОВАРИШТЕ ОБЛОВИНЕ

↓

2 ИЗРАДА РЕЗАНЕ ГРАЂЕ

↓

3 СУШЕЊЕ

↓

4 ИЗРАДА ЛАМЕЛА

↓

5 ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ЛАМЕЛАИ ИЗРАДА ЕЛЕМЕНАТА ВЕЗЕ

↓

6 НАНОШЕЊЕ ЛЕПКА

↓

7 ДУЖИНСКО И ШИРИНСКО СПАЈАЊЕ (ПРЕСОВАЊЕ)

↓

8 ДИМЕЗИОНИСАЊЕ ПЛОЧА

↓

9 БРУШЕЊЕ ПЛОЧА

↓

10 ДОРАДА И СКЛАДИШТЕЊЕ

1

2

Лист

Задатак

Прорачун броја ламела и плоча

1. Искоришћење сировине

 Количина трупаца Мtr= 240м3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Фаза рада –Операција | Отпада | Остаје |
| (%)  | (m3) | (%)  | (m3) |
| Израда резане грађе | 31,3 | 75,120 | 68,7 | 164,880 |
| Сушење | 9 | 21,600 | 59,7 | 143,280 |
| Израда ламела | 34,99 | 83,976 | 24,71 | 59,304 |
| Израда плоча | 9,64 | 23,136 | 15,07 | 36,168 |
| Укупно | 84,93 | 203,832 | 15,07 | 36,168 |
| Учешће дужинских плоча | Око 4 % = 9,6 м3 |
| Укупно | 80,93 | 194,232 | 19,07 | 45,768 |

1. Учешће

M1= осушена грађа= 143,280 м3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дужине ламела | Ламела (85мм) | Ламела (120 мм) | Димензије плочаL/B/D |
| Р. Б. | % | м3 | Р. Б. | % | м3 |
| 750 | 1, 17 | 1,87 | 2,679 | 9, 25 | 2,45 | 3,510 | 700/700/25 |
| 850 | 2, 18 | 3,25 | 4,656 | 10, 26 | 1,59 | 2,278 | 800/800/25 |
| 950 | 3, 19 | 3,16 | 4,527 | 11, 27 | 2,36 | 3,381 | 900/900/25 |
| 1000 | 4, 20 | 4,50 | 6,447 | 12, 28 | 4,37 | 6,261 | 950/950/25 |
| 1150 | 5, 21 | 0,26 | 0,372 | 13, 29 | 0,99 | 1,418 | 1100/450/25 |
| 1250 | 6, 22 | 3,99 | 5,716 | 14, 30 | 4,89 | 7,006 | 1200/700/25 |
| 1550 | 7, 23 | 3,05 | 4,370 | 15, 31 | 3,89 | 5,573 | 1500/760/25 |
| 1850 | 8, 24 | 0,27 | 0,386 | 16, 32 | 0,49 | 0,702 | 1800/950/25 |

3

1

Лист

Задатак

Прорачун броја ламела и плоча

1. Потребан број и количина ламела за израду једне плоче (дебљина ламеле = 32 мм, редни број 24). 11

**Nlam= ширина плоче/ширина ламеле**(комада)

**Nlam**- број ламела

**Nlam**= 900/120=7,5 ≈ 8комада

**Vlam= Llam ∙ Blam ∙ Dlam ∙ Nlam**(м3)

**Vlam**- запремина ламеле (м)

**Llam** - дужина ламеле (м)

**Blam**- ширина ламеле (м)

**Dlam** - дебљина ламеле (м)

**Vlam**= 0,95 ∙ 0,12 ∙ 0,032 ∙ 8 = 0,029 м3

1. Прорачун броја плоча које се могу добити из резане грађе.

**Np= Mlam/Vlam**(комада)

**Np**– број плоча (комада)

**Mlam**– ширинско учешће ламела (м3)

**Np**= 3,381/0,029 = 116,58 ≈ 116коm

2

1

Задатак

Лист

Прорачун потрошње ламела и количине лепка

1. Прорачун броја ламела у 1 м3 плоча

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Димензије плоча | Тип ламеле(мм) | Број ламела у плочи | Запремина плоче (м3) | Број плоча у1 м3 |
| 700/700/25 | 85 | 9 | 0,012 | 82 |
| 120 | 6 |
| 800/800/25 | 85 | 10 | 0,016 | 63 |
| 120 | 7 |
| 900/900/25 | 85 | 11 | 0,020 | 50 |
| 120 | 8 |
| 950/950/25 | 85 | 12 | 0,022 | 46 |
| 120 | 8 |
| 1100/450/25 | 85 | 6 | 0,012 | 81 |
| 120 | 4 |
| 1200/700/25 | 85 | 9 | 0,021 | 48 |
| 120 | 6 |
| 1500/760/25 | 85 | 9 | 0,028 | 36 |
| 120 | 7 |
| 1800/950/25 | 85 | 12 | 0,042 | 24 |
| 120 | 8 |

1. Прорачун броја сљубница у 1 м3 плоча

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Димензије плоча | Тип ламеле(мм) | Број сљубница | Број сљубница у 100 плоча | Број сљубница у 1 м3 |
| 700/700/25 | 85 | 8 | 800 | 656 |
| 120 | 5 | 500 | 410 |
| 800/800/25 | 85 | 9 | 900 | 567 |
| 120 | 6 | 600 | 378 |
| 900/900/25 | 85 | 10 | 1000 | 500 |
| 120 | 7 | 700 | 350 |
| 950/950/25 | 85 | 11 | 1100 | 506 |
| 120 | 7 | 700 | 322 |
| 1100/450/25 | 85 | 5 | 500 | 420 |
| 120 | 3 | 300 | 252 |
| 1200/700/25 | 85 | 8 | 800 | 384 |
| 120 | 5 | 500 | 240 |
| 1500/760/25 | 85 | 8 | 800 | 288 |
| 120 | 6 | 600 | 216 |
| 1800/950/25 | 85 | 11 | 1100 | 264 |
| 120 | 7 | 700 | 168 |

Лист

2

2

Задатак

Прорачун потрошње ламела и количине лепка

1. Прорачун потребне количине лепка

Димензије изабраног производа (мм): 950 ∙ 120 ∙ 28

Површина лепљења = Дужина ламеле ∙ Дебљина ламеле ∙ Број сљубница

Потрошња лепка – 250 г/м2

Pl = Dl∙Bl ∙ Nl= 0,95 ∙ 0.028 ∙ 7

Pl = 0,1862 м2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Потрошња лепка(кг) | За 1 плочу | За 100 плоча | За 1 м3 плоча |
| 46,55 | 4655 | 2327,5 г |

Kle = 0, 1862 ∙ 250 = 46,55 г

1

3

Лист

Задатак

Прорачун потребног броја ламела и запремина ламела за израду ламелираног кровног носача

redni broj : 11

|  |  |
| --- | --- |
| broj i zapremina lamela | za uslovni krovni nosac |
| br. lamela | po visini | 16,66→17 |
| po sirini | 3,57→4 |
| ukupna zapremina lam. | 1,713 m3 |

**1.** 15 minuta

|  |  |
| --- | --- |
| broj i zapremina lamela | konacni nosac |
| br. lamela | po visini | 17,00→17 |
| po sirini | 3,74→4 |
| ukupna zapremina lam.  | 1,713m3 |

dchar,n=10,5

d0=2,1

k0=0,75

def=10,5+2,1x0,75=0,0120m

**2.**

30 minuta

|  |  |
| --- | --- |
| broj i zapremina lamela | konacni nosac |
| br. lamela | po visini | 17,36→18 |
| po sirini | 3,93→4 |
| ukupna zapremina lam.  | 1,8144m3 |

dchar,n=21

d0=4,2

k0=1

def=0,0252m

**3.**

|  |  |
| --- | --- |
| broj i zapremina lamela | konacni nosac |
| br. lamela | po visini | 18,06→19 |
| po sirini | 4,29→5 |
| ukupna zapremina lam.  | 2,394m3 |

60 minuta

dchar,n=42

d0=8,4

k0=1

def=0,0504m

4

1

Задатак

Лист

Технологија израде CLT плоче

A-Zadatak (redni broj 11)

1. Izračunatipotrebanbroj i zapreminudasakazaizradu CLT ploče
2. Napravitiproračunpotrošnjelepkazaizraduuslovnogproizvoda

CLT1→5,6x2,9mCLT2→4,1x2,9m

5,6\0,11=50,909 ; 5,6\0,12=46,666 ; 5,6\0,13=43,07 ; **5,6\0,14=40**

2,9\0,11=26,363 ; 2,9\0,12=24,16 ; 2,9\0,13=22,307 ; **2,9\0,14=20,7142**

4,1\0,11=37,272 ; 4,1\0,12=34,166 ; **4,1\0,13=31,538** ; 4,1\0,14=29,285

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| broj i zapremina dasaka | CLT ploča I | CLT ploča II |
| broj uzdužnih dasaka | u sloju | 21 | 21 |
| u ploči | 63 | 84 |
| broj poprečnih dasaka | u sloju | 40 | 32 |
| u ploči | 80 | 32 |
| zapremina uzdužnihdasaka (m3) | u sloju | 0,3292 | 0,241 |
| u ploči | 0,9878 | 0,9643 |
| zapremina poprečnihdasaka (m3) | u sloju | 0,3248 | 0,3619 |
| u ploči | 0,6496 | 0,3619 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| potrošnja lepka u Kg | CLT I | CLT II |
| broj uzdužnih sljubnica | u sloju | 20 | 20 |
| u ploči | 60 | 80 |
| broj poprečnih sljubnica | u sloju | 39 | 31 |
| u ploči | 78 | 31 |
| ako se slepljuju samo slojevi dasaka | 14,2912 | 10,4632 |
| ako se međusobno slepljuju i slojevi i uzdužnedaske | 15,7696 | 11,9064 |
| ako se međusobno slepljuju i slojevi i uzdužne i poprečne daske | 16,7648 | 12,499 |

Задатак

Лист

Испитиванје смицајне чврстоће у слоју лепка

5

1

Израчунати смицајне чврстоће у слоју лепка.

F = 720 N

1,2 2 2 3 2 2 1,2 (mm) – дебљина слојева фурнира

Према SRPS стандарду

1. Ако је у питању букова фурнирска плоча, да ли су задовољени критеријуми стандарда.
2. Колике треба да буду минималне просечне силе смицања да би плоча задовољила захтеве испитивања за тврде лишћаре, меке лишћаре и за четинаре?

1)

fs=$\frac{2F}{bxl\left(n-1\right)}$=$\frac{2\*720}{25\*19,142\*6}$= 0,501MPa – не задовољава

2)

 -тврди лишћари 1,2 Mpa – F1 = 1722,78 N

- меки лишћари 1 Mpa – F2 = 1435,65N

 - четинари 0,8 Mpa – F3 = 1148,52 N

Према EN 314 стандарду

1. Да ли су задовољени критеријуми стандарда?
2. Ако се после одговарајућег предтретмана просечне силе лома по линијама јепљења смањује за 20%, а учешће лома у зони дрвета за 30% , да ли су тада задовољени критеријуми стандарда?

Према EN 314 стандарду при испитивању седмослојне плоче добијени су следећи резултати.

|  |  |
| --- | --- |
| Парови линија лепљења | Број узорака за испитивање |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Сила(N) | 500 | 450 | 600 | 460 | 600 | 630 | 720 | 800 | 500 | 460 |
| W (%) | 60 | 30 | 80 | 50 | 40 | 80 | 70 | 70 | 80 | 30 |
| 2 | Сила(N) | 600 | 610 | 620 | 605 | 520 | 580 | 530 | 670 | 700 | 520 |
| W (%) | 50 | 80 | 60 | 60 | 50 | 50 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| 3 | Сила(N) | 800 | 730 | 720 | 650 | 790 | 830 | 600 | 820 | 760 | 795 |
| W (%) | 30 | 20 | 20 | 50 | 40 | 30 | 60 | 50 | 50 | 60 |

1. fv=$\frac{F}{b1xl1}$ = $\frac{572}{625}$= 0,9 N/mm2

3)

fv=$\frac{F}{b1xl1}$ = $\frac{749,5}{625}$= 1,199N/mm2

fv = 1,199 N/mm2  W = 41%

После предтретмана

fv = 0,96 N/mm2  W = 28,7%

fv = 0,9 N/mm2  W = 59%

После предтретмана

fv = 0,73 N/mm2  W = 41,3%

1. fv=$\frac{F}{b1xl1}$ = $\frac{595,5}{625}$= 0,95 N/mm2

fv = 0,95 N/mm2  W = 57%

Nisu zadovoljeni kriterijumi standarda

После предтретмана

fv = 0,76 N/mm2  W = 39,9%

Задатак

Лист

Испитиванје савојне чврстоће

6

1

1. Izračunati dimenzije uzoraka za ispitivanje savojne čvrstoće po EN310 i EN789 standardu ako se ispituju ploče sledećih debljina:

1. t=4mm

EN 789

l1=300mm

l2=16\*t=16\*4=64mm→240mm

duzina→300+240\*2+50=830mm

EN 310

l1=20t=20\*4=80mm

l2=l1+50=130mm→150mm

1. t=20mm

EN 789

l1=250mm

l2=16\*t=16\*20=320mm

duzina→300+320\*2+50=990mm

EN 310

l1=20t=20\*20=400mm

l2=l1+50=450mm

1. t=60mm

EN 789

l1=250mm

l2=16\*t=16\*60=960mm→400mm

duzina→300+400\*2+50=1150mm

EN 310

l1=20t=20\*60=1200mm

l2=l1+50=1250mm→1050mm

2. Za date vrednosti debljine ploče, sile loma i ugiba uzoraka, izračunati savojnu čvrstoću i modul elastičnosti pri savijanju. Proračun uraditi i za EN 310 i EN 789 standard, a kod EN 789 uzeti da je sila loma 10x veća od zadate u tabeli.

* EN 789

Fmax=7200N ; b=300mm ; l2=16\*25=400mm

l1=250mm

fs=$\frac{Fmax\*l2}{2\*\frac{b\*t^{2}}{6}}$=$\frac{2880000}{62500}$=46,08MPa

Em=$\frac{l1^{2}\*l2(F2-F1)}{16\*\frac{b\*t^{3}}{12}(a2-a1)}$=$\frac{5,4\*10^{10}}{25000000}$=2160MPa

* EN 310

t=25mm

Fmax=720N ; b=50mm

F2=40%=288N ; F1=10%=72N

a2=27mm ; a1=23mm ; l1=20t=500mm

fs=$\frac{3\*Fmax\*l1}{2\*b\*t^{2}}$=$\frac{3\*720\*500}{2\*50\*25^{2}}=17,28MPa$

Em=$\frac{l1^{3}(F2-F1)}{4\*b\*t^{3}(a2-a1)}$=$\frac{500^{3}(288-72)}{4\*50\*25^{3}(27-23)}$=2160MPa