

## Підсумкові тести до екзамену з дисципліни «Прокатка листів та штаб»

1. Ступінь деформації при прокатуванні в гладких валках ( $\Delta h$ - абсолютне обтиснення;  $H$  – початкова висота штаби;  $B$  – ширина штаби;  $L$  – довжина штаби;  $\Delta B$  - розширення :

$$\varepsilon = \Delta h/B;$$

$$\varepsilon = \Delta h/L;$$

$$\varepsilon = \Delta B/H;$$

$$\varepsilon = \Delta h/H;$$

$$\varepsilon = L/H.$$

2. Які кліті називають універсальними:

кліті з горизонтальними та вертикальною парою валків;

чотирихвалкові;

двохвалкові;

трихвалкові;

шестивалкові.

3. Що є визначальною характеристикою робочої кліті сортового стана:

діаметр прокатних валків;

розташування прокатних валків;

кількість прокатних валків;

матеріал з якого виготовлені прокатні валки;

розмір натискних гвинтів.

4. Розширення штаби визначаємо:

$$\Delta h = h_0 - h_1;$$

$$\Delta b = b_1 - b_0;$$

$$(h_0 - h_1)/h_0 = \Delta h/h_0;$$

$$\Delta h = h_1 - h_0;$$

$$\Delta b = b_0/b_1.$$

5. Напружений стан штаби в осередку деформації називають лінійним, якщо:

усі три головні напруження не дорівнюють нулю в точці;

дві з трьох головних напружень дорівнює нулю;

матеріал піддається розтягненню або стиску по двом взаємо перпендикулярним площам;

одна головна площадка в кожній точці перпендикулярна до осі стрижня, а дві інші паралельні цій осі;

при осадці циліндра.

6. Яку форму по висоті мають зливки при виробництві блюмів:

сферичну;

форма паралелепіпеда;

конусну;

циліндричну;

овальну.

7. Блюм – це ...

заготовка квадратного або близького до нього перетину в межах 400×400...150×150мм;

заготовка прямокутного перетину товщиною від 50 до 300 мм, ширину від 500 до 1800 мм;

напівпродукт квадратного або близького до нього перетину розміром від 150×150 до 50×50мм;

заготовка для прокатки листів штучним способом, має товщину від 6 до 50 мм та ширину від 150 до 500мм;

сутінкова заготовка.

8. Сляб – це ...

заготовка квадратного або близького до нього перетину в межах  $400 \times 400 \dots 150 \times 150$  мм;  
 заготовка прямокутного перетину товщиною від 50 до 300 мм, шириною від 500 до 1800 мм;  
 напівпродукт квадратного або близького до нього перетину розміром від  $150 \times 150$  до  $50 \times 50$  мм;  
 заготовка для прокатки листів штучним способом, має товщину від 6 до 50 мм та ширину від 150 до 500 мм;  
 сферична заготівля.

9. Сутунка – це ...

лист квадратного або близького до нього перетину в межах  $400 \times 400 \dots 150 \times 150$  мм;  
 лист прямокутного перетину товщиною від 50 до 300 мм, ширину від 500 до 1800 мм;  
 напівпродукт квадратного або близького до нього перетину розміром від  $150 \times 150$  до  $50 \times 50$  мм;  
 штаба невеликої ширини;  
 блюм.

10. Що відіграє вирішальну роль у визначенні пропускної здатності прокатного стана?  
 транспортні засоби;  
 робочі кліті;  
 ножиці;  
 холодильники;  
 рольганг.

11. Закон сталості об'єму полягає в тому, що: ( $V_1$  і  $V_2$  об'єми до і після деформації)  
 $V_1 = V_2 = 0$ ;  
 $V_1 = V_2$ ;  
 $V_1 \neq V_2 \neq 0$ ;  
 $V_1 = V_2 = \text{const}$ ;  
 $V_1 > V_2$ .

12. Рекристалізаційний відпал холоднокатаної сталі проводять з метою ...  
 відновити пластичність;  
 підвищення твердості;  
 зняття остаточних напружень;  
 підвищення міцності;  
 підвищення зносостійкості.

13. Випередженням називають таке явище при прокатуванні штаб, коли метал, виходячи із валків, має швидкість:  
 меншу ніж колову швидкість прокатних валків;  
 середню швидкість прокатних валків;  
 більшу дугу захвату;  
 більший кут захвату;  
 більшу ніж колова швидкість прокатних валків.

14. У перших проходах на блюмінгу обтиснення обмежується умовами:  
 кутом захвату розкату;  
 швидкість валків;  
 швидкістю рольгангу;  
 розширенням;  
 температурою валків.

15. Що таке коефіцієнт тертя?:  
 інтенсивність тертя в осередку деформації;  
 відношення нормальної сили до контактної сили тертя;  
 відношення сили тертя до нормальної сили;  
 відношення напруження течії металу до сили тертя.

16. Однією з характерних відмінностей холодної прокатки тонких штаб від гарячої є:

швидкість прокатки;  
 ширина штаби;  
 відсутність рекристалізації  
 різні сили прокатки;  
 кількість валків в кліті.

17. Розширення штаби (розкату) має велике значення при прокатуванні в валках:  
 гладких;  
 шліфованих;  
 полірованих;  
 з калібрами;  
 з технологічним мастилом.

18. Крутний момент при прокатуванні  $M_{кр}$  це:  
 (  $P$  - сила прокатки;  $\psi$  – коефіцієнт розташування рівнодіючих сил;  $l_d$  – довжина дуги контакту;  $H$   
 та  $B$  – товщина та ширина штаби до і після прокатки)  
 $P \cdot l_d$ ;  
 $P \cdot H$ ;  
 $P \cdot B$ ;  
 $P \cdot \psi \cdot l_d$ ;

19. Натягування штаби при прокатуванні:  
 збільшує силу прокатки;  
 зменшує силу прокатки;  
 не впливає на силу;  
 збільшує або зменшує розширення.

20. Коефіцієнт витягання штаби більше при прокатуванні в валках:  
 шорстких;  
 гладких;  
 полірувальних;  
 в сухих валках;  
 полірувальні з мастилом.

21. Коефіцієнт витягання  $\mu$  штаби це: ( $q_0$ ,  $q_1$ - площі перетину штаби до і після прокатки;  $H$  та  
 $B$  – товщина та ширина штаби до і після прокатки;  $b$  – ширина штаби після прокатки)  
 $q_1/q_0$ ;  
 $q_0/q_1$ ;  
 $B/b$ ;  
 $b/B$ ;  
 $H/B$ .

22. Середнє нормальне контактне напруження  $P_{cp}$  це:  
 ( $P$  – сила прокатки;  $H$  та  $B$  – товщина та ширина штаби до прокатки;  $L$  - довжина штаби;  $F$  –  
 площа контакту штаби з валками):  
 $P/L$ ;                     $P/B$ ;  
 $P/B \cdot L$ ;                 $P/F$ ;  
 $P/H$ .

23. Неперервний процес прокатки здійснюють на стані :  
 з послідовним розташуванням клітей;  
 зигзаг о-подібним розташуванням клітей;  
 з лінійним розташуванням клітей та прокаткою штаби в декількох клітях;  
 з однією робочою кліттю;  
 з послідовним розташуванням клітей та прокаткою штаби в декількох клітях.

24. Для розрахунку середнього нормального напруження при прокатуванні використовують

формулу:

Губкіна;  
Петрова;  
Тарановського;  
Целікова;  
Унксова.

25. Граничний кут захвату  $\alpha_z$  розкату (штаби) валками визначається співвідношенням:  
( $\beta_z$  – кут тертя,  $\gamma$  – критичний кут)

$\alpha_z < \beta_z$ ;  
 $\alpha_z > \beta_z$ ;  
 $\alpha_z = \gamma$ ;  
 $\alpha_z = \beta_z$ ;  
 $\beta_z = \gamma$ .

26. Як змінюється напруження течії металу при холодній пластичній деформації:  
збільшується;  
зменшується;  
не змінюється;  
або зменшується при  $\epsilon < 30\%$ ;  
або збільшується при  $\epsilon < 30\%$ .

27. Температура початку прокатки мало вуглецевої сталі:  
 $t = 1100^\circ\text{C}$ ;  
 $t < 1100^\circ\text{C}$ ;  
 $t = 1200 \dots 1230^\circ\text{C}$ ;  
 $t = 1300^\circ\text{C}$ ;  
 $t = 980^\circ\text{C}$ .

28. Максимальна практична швидкість прокатки на обтискних станах (м / с):  
 $v = 2$ ;  
 $v = 3,5$ ;  
 $v = 4 \dots 4,5$ ;  
 $v = 5,0$ ;  
 $v = 6,5$ .

29. Максимальна швидкість (м / хв) виходу металу з кристалізатора МНЛЗ на ливарно-прокатних агрегатах:  
 $v = 3,0$ ;  
 $v = 6 \dots 7$ ;  
 $v = 8 \dots 9$ ;  
 $v = 4 \dots 5$ ;  
 $v > 10$ .

30. З якою метою в листових клітках кварто робочі валки мають діаметр в 2-3 рази менше діаметра опорних валків:  
Зменшити розширення металу;  
Збільшити силу прокатки;  
Зменшити силу прокатки;  
Збільшити поперечну різновтовщинність штаби;  
Збільшити швидкість прокатки.

31. Для визначення крутного моменту застосовують формулу:

$$M = \psi \cdot P;$$

$$M = Pl_d;$$

$$M = \psi l_d P;$$

$$M = \psi l_d;$$

32. Розширення металу визначають по формулі:

$$\Delta b = B - b;$$

$$\Delta b = b - B;$$

$$\Delta b = H - B;$$

$$\Delta b = B/b;$$

33. Як впливає натяг штаби між клітями на силу прокатки:

Не впливає;

Збільшує;

Зменшує;

Збільшує під час гарячої прокатки і зменшує при холодній;

Вплив залежить від швидкості прокатки.

34. Сталість секундних об'ємів металу при прокатуванні на неперервному стані забезпечується при:

$$v_1(1 + S_1) > v_2(1 + S_2);$$

$$v_1(1 + S_1) < v_2(1 + S_2);$$

$$v_1(1 + S_1) = v_2(1 + S_2);$$

$$v_1(1 - S_1) \neq v_2(1 - S_2);$$

35. Приводна шийка робочого валка кліті кварто розраховується на кручення. Знайти правильну відповідь для визначення напруження кручення  $\tau$  при діаметрі шийки  $d_{ш}$ , і крутному моменті  $M_{кр}$ .

$$\tau = M_{кр}/d_{ш}^3;$$

$$\tau = M_{кр}/0,5d_{ш}^2;$$

$$\tau = M_{кр}/0,2d_{ш}^3;$$

$$\tau = M_{кр}/0,1d_{ш}^3.$$

36. Коефіцієнт тертя  $f$  згідно закону Амонтона визначається по формулі: ( $P$  і  $T$  відповідно сила прокатки і тертя)

$$f = P/T;$$

$$f = P \cdot T;$$

$$f = \frac{T-P}{P};$$

$$f = T/P.$$

37. Показник тертя  $f_n$  по закону Зібеля визначається по формулі ( $\sigma_\phi$  і  $P_{ср}$  – відповідно опір металу деформації і середнє нормальне контактне напруження,  $f$  коефіцієнт тертя)

$$f_n = f(P_{ср} - \sigma_\phi);$$

$$f_n = f(\sigma_\phi - P_{ср});$$

$$f_n = f(P_{ср} - \sigma_\phi) \cdot f;$$

$$f_n = f\left(\frac{P_{ср}}{\sigma_\phi}\right);$$

38. Максимально можливе обтиснення  $\Delta h_{max}$  по умовам захвата метала валками визначається по виразу, який зв'язує обтиснення  $\Delta h$ , діаметр валків  $D$  і максимальна можливий кут захоплення  $[\alpha_{max}]$ , а отже

$$\Delta h_{max} = \frac{D}{2}(1 - \cos \alpha_{max});$$

$$\Delta h_{max} = D \operatorname{tg} \alpha_{max};$$

$$\Delta h_{max} = D(1 - \cos \alpha_{max});$$

$$\Delta h_{max} = D(1 - \operatorname{tg} \alpha_{max}).$$

39. Яким має бути кут  $\alpha$  для забезпечення надійного захвата метала валками при коефіцієнті тертя  $f_3$ :

$$\alpha > f_3;$$

$$\alpha = 1 - f_3;$$

$$\alpha = 1/f_3;$$

$$\alpha \leq f_3;$$

$$\alpha < (1 - f_3)/f_3.$$

40. Базовий коефіцієнт тертя під час гарячого прокатування  $f_0$  визначається в залежності від:

хімічного складу сталі;

швидкості прокатки;

температури металу;

технологічного мастила.

41. Кут захвата метала валками визначається по формулі:

$$\alpha = \sqrt{\Delta h R};$$

$$\alpha = \sqrt{\Delta h^2 R};$$

$$\alpha = \sqrt{\Delta h / R};$$

$$\alpha = \sqrt{(1/\Delta h) R};$$

$$\alpha = \sqrt{\Delta h (1/R)}.$$

42. Формула для визначення кута нейтрального перерізу  $\gamma$  за відомого випередження

$S$  має вигляд:

$$\gamma = S h_1 R;$$

$$\gamma = \sqrt{S h_1 R};$$

$$\gamma = \sqrt{S^2 h_1 R};$$

$$\gamma = \sqrt{S h_1 / R};$$

$$\gamma = \sqrt{S^2 h_1 / R}.$$

43. Від яких факторів залежить випередження металу за формулою Головіна-Дрездена:

від розширення і обтиску;

від розширення і витяжки;

від коллової швидкості валків і кута захвата;

від радіусу валків і кута захвата;

від товщини прокатоної штаби, радіусу валків кута критичного перерізу  $\gamma$ .

44. Яка співвідношення швидкості металу в зонах відставання  $v_1$ , в нейтральному перерізі  $v_2$  і в зоні випередження  $v_3$
- $v_1 = v_2 = v_3$ ;     $v_1 > v_2 > v_3$ ;  
 $v_1 = v_2 > v_3$ ;     $v_1 < v_2 > v_3$ ;  
 $v_1 < v_2 < v_3$ .
45. Як впливає на силу прокатки  $P$  величина обтиску  $\Delta h$  ?
- не впливає;  
зі збільшенням  $\Delta h$  -  $P$  – зменшується;  
в деяких випадках зі зміною  $\Delta h$  в сторону збільшення сила  $P$  зменшується;  
впливає неоднозначно;  
зі збільшенням  $\Delta h$  сила  $P$  зростає.
46. Як визначити середнє нормальне контактне напруження в осередку деформації  $p_{cp}$ , якщо замірена сила прокатки дорівнює  $P$ ?
- $P_c = P/B_{cp}$ ;  
 $P_c = P/B_{cp}H_0$ ;  
 $p_{cp} = P/B_{cp}h_{cp}$ ;  
 $p_{cp} = P/B_{cp}\Delta h$ ;  
 $p_{cp} = P/F_k$ .
47. Які напруження виникають в поперечинах станин закритого типу під час прокатки:
- розтягування;  
стиснення;  
зім'яття;  
зрізування  
згинання.
48. Призначення шпинделів в лінії приводу валків прокатної кліті
- зменшення частоти обертання валків;  
збільшення крутного моменту;  
передача крутних моментів;  
передача значних крутних моментів під невеликими кутами нахилу верхнього шпинделя;  
зменшення вібрацій в лінії приводу.
49. Тіло натискних гвинтів клітей кварто розраховують на напруження:
- кручення;  
розтягання;  
зрізування;  
стискування;  
кручення і згинання.
50. Шийка робочого валка по галтелі (шийка-бочка) зі сторони приводу розраховується на напруження:
- розтягання;  
стискування;  
згинання;  
згинання і кручення;

зрізування.

51. Які типи врівноважуючих механізмів використовують на сучасних прокатних станах з клітьми кварто
- пружинні;
  - вантажні;
  - пружинні і вантажні;
  - гідравлічні;
  - електромеханічні.
52. Який плоский прокат відноситься до сортаменту товстолистових станів:
- гарячекатані штаби товщиною більше 10мм, листи товщиною 1,0-20,0 мм;
  - листи товщиною 1,0-20,0 мм;
  - листи товщиною 5,0-50,0 мм і плити товщиною до 200 мм;
  - листи товщиною 50,0-150,0 мм.
53. Стани Сендзіміра раціонально використовувати для прокатки:
- низьколегованих сталей;
  - кольорових металів і сплавів;
  - біметалів;
  - вуглецевих сталей;
  - високолегованих надміцних сталей і сплавів.
54. Оскільки алюміній мало зміцнюється, то можна здійснити холодну прокатку його із сумарним обтисненням, що доходить до:
- 97%;
  - 77%;
  - 57%;
  - 37%;
55. При якому ступені деформації спостерігається максимум діжкоутворення для зразка з відношенням  $H_0 / D_0 = 0,25$  :
- $\varepsilon = 0,25$
  - $\varepsilon = 0,35$
  - $\varepsilon = 0,45$
  - $\varepsilon = 0,55$
56. Напружений стан штаби в осередку деформації називають лінійним, якщо:
- усі три головні напруження не дорівнюють нулю в точці;
  - дві з трьох головних напружень дорівнює нулю;
  - матеріал піддається розтягненню або стиску по двом взаємо перпендикулярним площам;
  - одна головна площадка в кожній точці перпендикулярна до осі стрижня, а дві інші паралельні цій осі;
  - при осадці циліндра.
57. Яку форму по висоті мають зливки при виробництві блюмів:
- сферичну;
  - форма паралелепіпеда;
  - конусну;
  - циліндричну;



овальну.

58. Випередження при відсутності розширення металу визначається по спрощеній формулі Дрездена, яка має вигляд:

$$S = R\gamma^2 h;$$

$$S = R\gamma h;$$

$$S = (1/R)\gamma h;$$

$$S = (R\gamma^2)/h;$$

$$S = R(1 - \gamma^2)/h.$$

59. Як визначити довжину геометричного осередку деформації

$$l_d = \sqrt{D \cdot \Delta h}$$

$$l_d = \sqrt{\frac{\Delta h}{R}}$$

$$l_d = \sqrt{\frac{\Delta h}{D}}$$

$$l_d = \sqrt{R \cdot \Delta h}$$

60. Яка протяжність зони прилипання при гарячій прокатці:

$$l_{np} = (0,2 \div 0,5)h_{cp}$$

$$l_{np} = (0,5 \div 1,0)h_{cp}$$

$$l_{np} = (0,5 \div 2,0)h_{cp}$$

$$l_{np} = (2,0 \div 2,5)h_{cp}$$

61. Назвіть чисельні значення величини випередження

1-5%

1-10%

10-20%

20-30%

62. Як визначити випередження за формулою Фінка

$$S = \frac{v_1 - v_B}{v_B} \cdot 100\%$$

$$S = \frac{\gamma^2}{2} \left( \frac{D}{h_1} - 1 \right)$$

$$S = \frac{\gamma^2 R}{h_1}$$

$$S = (1 - \cos \gamma) \left( \frac{D}{h_1} \cos \gamma - 1 \right)$$