

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНОЙ МЕХАНИКИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА «МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»  
ИМ. ПРОФ. СЕДУША В.Я.**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**к проведению практических занятий по дисциплине вариативной части  
по выбору вуза профессионального цикла**

## **МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ (часть 3)**

**для студентов всех форм обучения  
направления подготовки 15.03.02  
«Технологические машины и оборудование»**

**Донецк  
ДОННТУ  
2017**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНОЙ МЕХАНИКИ И МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**КАФЕДРА «МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»  
ИМ. ПРОФ. СЕДУША В.Я.**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**к проведению практических занятий по дисциплине вариативной части  
по выбору вуза профессионального цикла**

## **МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ (часть 3)**

**для студентов всех форм обучения  
направления подготовки 15.03.02  
«Технологические машины и оборудование»**

Рассмотрены на заседании  
кафедры «Механическое оборудование  
заводов черной металлургии»  
им. проф. Седуша В.Я.  
Протокол № 11 от 03.04.2017 г.

Утверждены на заседании  
учебно-издательского совета ДОННТУ  
Протокол № \_\_\_ от \_\_.\_\_. 20\_\_ г.

Донецк  
ДОННТУ  
2017

УДК 669. (075.8)

Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине вариативной части по выбору вуза профессионального цикла «Механическое оборудование металлургических производств (часть 3)» для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» / сост.: С. А. Бедарев. – Донецк: ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», 2017. – 20 с.

Отображены цель и задачи практических занятий по курсу «Механическое оборудование металлургических производств (часть 3)», их структура, порядок подготовки к ним, последовательность действий преподавателя и студентов, направленных на достижение требуемых результатов в усвоении теоретического материала

*Составители:* Бедарев С.А., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Механическое оборудование заводов черной металлургии» им. проф. Седуша В.Я.

*Рецензенты:* д.т.н., профессор А.П. Кононенко  
к.т.н., профессор В.А. Сидоров

Ответственный за выпуск:

к. т. н., профессор А. Л. Сотников

## ЗАДАЧИ

### Задача №1

Определить динамический момент, приложенный к роликам рабочего рольганга блюминга, если: масса слитка  $m_3 = 15$  т, масса ролика  $m_p = 4$  т, диаметр ролика  $D_p = 500$  мм,  $n_{рол} = 7$  шт,  $2,5 \frac{1}{с^2}$ .

### Задача №2

Определить мощность двигателя реечного сталкивателя, если: вес слитка  $G_3 = 150$  кН, вес штанги  $G_{ш} = 5$  кН, диаметр опорного катка  $d_k = 150$  мм, диаметр катка  $d_1 = 200$  мм, коэффициент трения  $\mu = 0,4$ , скорость толкания  $V = 0,3$  м / с, коэффициент трения качения  $K = 0,01$  см.

### Задача №3

Определить усилие резания на ножницах с параллельными ножами для резки блюма, если:  $b \times h = 290 \times 310$  мм,  $\sigma_B = 65$  МПа,  $\epsilon_B = 0,35$ .

### Задача №4

Определить мощность двигателя механизма вращения диска пилы, если:  $\sigma_B = 80$  МПа, толщина диска пилы  $S = 8$  мм, толщина сечения разрезаемого  $h = 60$  мм, скорость вращения диска пилы  $V = 110$  м / с, скорость подачи диска пилы  $U = 90$  мм / с, КПД  $\eta = 0,92$ .

### Задача №5

Определить силу сопротивления при перемещении рабочего вала (механизма установки вала в горизонтальной плоскости), если: масса вала с подушками  $m = 200$  кг, усилие рабочего  $P = 150$  Н, длина  $l_1 = 170$  мм, средний диаметр резьбы  $R_p = 40$  мм, длина приводного рычага  $l_2 = 150$  мм, диаметр вала  $d_{и} = 20$  мм, длина толкающего рычага  $l_3 = 200$  мм. Не учитывать углы установки рычагов. Сделать вывод.

### Задача №6

Определить момент сопротивления на двухроликовой опоре реечного холодильника с построением графика момента от угла поворота: вес металла 100 кН, вес рельсов 5 кН, вес вала 4 кН, вес контргруза 3 кН; эксцентриситет эксцентрика 60 мм, радиус эксцентрика 200 мм, угол  $\alpha$  изменяется от 0 до 360°. Отсутствующие размеры принять самому.

### Задача №7

Определить мощность двигателя шлеперного холодильника с канатным тяговым органом, если: длина холодильника  $L = 14$  м, сечение раската  $b \times h = 150 \times 200$  мм, длина раската  $l = 2,5$  м, коэффициент трения  $\mu = 0,15$ , скорость перемещения раската  $V = 0,3$  м / с.

### Задача №8

Определить усилия резания на ножницах с косым ножом для резки штабеля, если: толщина полосы  $h = 12$  мм, ширина полосы  $b = 500$  мм,  $\sigma_B = 850$  МПа, угол наклона ножа  $\alpha = 2^\circ 30'$ , коэффициент надреза  $\epsilon_H = 0,4$ .

### **Задача №9**

Определить момент сопротивления на однороликовой опоре реечного холодильника с построением графика момента от угла поворота: вес металла 150 кН, вес рельсов 10 кН, вес вала 9 кН, вес контр груза 15 кН; эксцентриситет эксцентрика 50 мм, радиус эксцентрика 180 мм, угол  $\alpha$  изменяется от 0 до  $360^\circ$ . Отсутствующие размеры принять самому.

### **Задача №10**

Определить усилия на штоке пневмоцилиндра исчезающего упора, если: масса плитки  $m = 1000$  кг, радиус сектора  $R_c = 350$  мм, длина рычага между сектором и штоком пневмоцилиндра  $l = 400$  мм. Не учитывать трение в опорах.

### **Задача №11**

Определить момент сопротивления поворотной колонны бунтоприемной машины, если: вес бунта  $G = 4,5$  кН, вес штырь  $G_{ш} = 14$  кН, вес колонны  $G_k = 20$  кН; средний диаметр радиального подшипника  $D_k = 350$  мм, диаметр ролика  $d_p = 160$  мм, количество бунтов на одном штыре  $n = 10$  шт. Коэффициент трения качения  $k = 0,08$  см.

### **Задача №12**

Определить мощность двигателя манипулятора блюминга «1150», если: сечение слитка  $b \times h = 800 \times 500$  мм,  $\sigma_T = 80$  МПа, скорость правки  $V = 0,1$  м/с, длина слитка  $l = 8000$  мм.

### **Задача №13**

Определить мощность двигателя дисковых ножниц, если: толщина штабеля  $h = 5$  мм, скорость резания  $V = 0,7$  м / с, диаметр диска  $D = 900$  мм,  $\sigma_B = 450$  МПа, относительная глубина надреза  $\epsilon_H = 0,35$ ,  $\alpha = 8^\circ$ ,  $\eta = 0,85$ , плечо приложения усилий резания  $a = 40$  мм.

### **Задача №14**

Определить момент сопротивления при вращении конуса проволочной моталки с неподвижным бунтом, если: диаметр полого вала  $d = 90$  мм, расстояние между опорами вала  $a = 700$  мм, диаметр проволоки  $d = 12$  мм, вес конуса  $G = 2$  кН, длина образующей конуса  $l = 600$  мм, скорость прокатки  $V = 50$  м / с. Другие отсутствующие величины должны быть заданными самостоятельно.

### **Задача №15**

Определить усилия на шток гидроцилиндра клапанного сбрасывающего устройства, если: масса проката  $m_{пр} = 700$  кг, масса клапана  $m_{к} = 30$  кг, количество клапанов  $n = 10$  шт. Коэффициент трения  $\mu = 0,1$ , масса контр груза  $m_{кв} = 50$  кг. Отсутствующие размеры принять самому.

### **Задача № 16**

Определить усилие правки листа на 9 роликовой машине, если: толщина листа  $h = 7$  мм, ширина листа  $b = 2000$  мм, расстояние роликов  $t = 170$  мм,  $\sigma_{т} = 300$  МПа,  $k = 1,4$ . Другие отсутствующие величины должны быть заданы самостоятельно.

### **Задача № 17**

Определить динамический момент, приложенный к роликам рабочего рольганга блюминга, если: масса слитка  $m_3 = 15$  т, масса ролика  $m_p = 4$  т, диаметр ролика  $D_p = 500$  мм,  $n_{рол} = 7$  шт,  $\varepsilon = 2,5$  1 / с<sup>2</sup>.

### **Задача №18**

Определить мощность двигателя двухроликового выталкивателя слитков из нагревательной печи, если: вес слитка  $Q = 5$  кН, коэффициент трения  $\mu = 0,5$ , скорость выталкивания  $V = 0,8$  м / с, радиус ролика  $R = 170$  мм.

### **Задача №19**

Определить силу сопротивления при перемещении рабочего вала (механизм установки вала в горизонтальной плоскости), если: масса вала с подушками  $m = 200$  кг, усилие рабочего  $P = 150$  Н, длина  $l_1 = 170$  мм, средний диаметр резьбы  $R_p = 40$  мм, длина приводного рычага  $l_2 = 150$  мм, диаметр вала  $d_{и} = 20$  мм, длина толкающего рычага  $l_3 = 200$  мм. Не учитывать углы установки рычагов. Сделать вывод.

### **Задача №20**

Определить усилия на штоке пневмоцилиндра исчезающего упора, если: масса плитки  $m = 1000$  кг, радиус сектора  $R_c = 350$  мм, длина рычага между сектором и штоком пневмоцилиндра  $l = 400$  мм. Не учитывать трение в опорах.

### **Задача № 21**

Определить статический момент сопротивления на роликах рабочего рольганга блюминга, если: слиток лежит на 3-х роликах, вес слитка  $G_3 = 100$  кН, вес ролика  $G_p = 35$  кН, цапфы ролика помещены на подшипники скольжения, диаметр цапфы  $d = 190$  мм, диаметр ролика  $D = 450$  мм.

### **Задача №22**

Определить усилие правки рельсы на 7-роликовой сортоправильной машине, если:  $\sigma_{т} = 500$  МПа, упругий момент сопротивления сечения рельса  $W_y = 270$  см<sup>3</sup>, пластический момент сопротивления  $W_{п} = 360$  см<sup>3</sup>, расстояние

роликов  $t = 1100$  мм.

### **Задача № 23**

Определить усилия резания на ножницах с косым ножом для резки штабеля, если: толщина полосы  $h = 12$  мм, ширина полосы  $b = 500$  мм,  $\sigma_B = 850$  МПа, угол наклона ножа  $\alpha = 2^\circ 30'$ , коэффициент надреза  $\varepsilon_H = 0,4$ .

### **Задача № 24**

Определить момент сопротивления на двухроликовой опоре реечного холодильника с построением графика момента от угла поворота: вес металла 100 кН, вес рельсов 5 кН, вес вала 4 кН, вес контр груза 3 кН; эксцентриситет эксцентрика 60 мм, радиус эксцентрика 200 мм, угол  $\alpha$  изменяется от 0 до  $360^\circ$ . Отсутствующие размеры принять самому.

### **Задача № 25**

Определить момент сопротивления при повороте поворотного стола, если: вес стола  $G_c = 150$  кН, вес слитка  $G_3 = 100$  кН, диаметр катка  $D_k = 200$  мм, диаметр катания  $D = 2500$  мм, коэффициент трения качения  $K = 0,12$  см, коэффициент трения о реборды  $\beta = 1,7$ , средний диаметр подшипника качения катка  $d_c = 80$  мм.

### **Задача № 26**

Определить усилия резания на ножницах с параллельными ножами для резки бляха, если:  $b \times h = 290 \times 310$  мм,  $\sigma_B = 65$  МПа,  $\varepsilon_B = 0,35$ .

### **Задача № 27**

Определить мощность привода двигателя барабанной моталки для сматывания полосы стана «2300», если: толщина полосы  $h = 0,4$  мм, ширина полосы  $b = 2150$  мм, скорость прокатки  $V = 23$  м / с,  $\sigma_T = 320$  МПа, радиус барабана  $R = 450$  мм,  $G_{рулона} = 110$  кН,  $\eta_{мех} = 0,95$ .

### **Задача № 28**

Определить мощность двигателя дисковых ножниц, если: толщина штабеля  $h = 5$  мм, скорость резания  $V = 0,7$  м / с, диаметр диска  $D = 900$  мм,  $\sigma_B = 450$  МПа, относительная глубина надреза  $\varepsilon_H = 0,35$ ,  $\alpha = 8^\circ$ ,  $\eta = 0,85$ , плечо приложения усилий резания  $a = 40$  мм.

### **Задача № 29**

Определить мощность двигателя манипулятора бляминга «1150», если: сечение слитка  $b \times h = 800 \times 500$  мм,  $\sigma_T = 80$  МПа, скорость правки  $V = 0,1$  м/с, длина слитка  $l = 8000$  мм.

### **Задача № 30**

Определить момент сопротивления на винт нажимного устройства бляминга «1150», если: усилия на винт  $P = 165$  кН, диаметр пяты  $d = 500$  мм, коэффициент трения  $\mu = 0,1$ , угол трения  $\varphi = 5^\circ$ , угол подъема винтовой

линии  $\alpha = 2^\circ$ , средний диаметр резьбы  $d_c = 420$  мм.

### **Литература:**

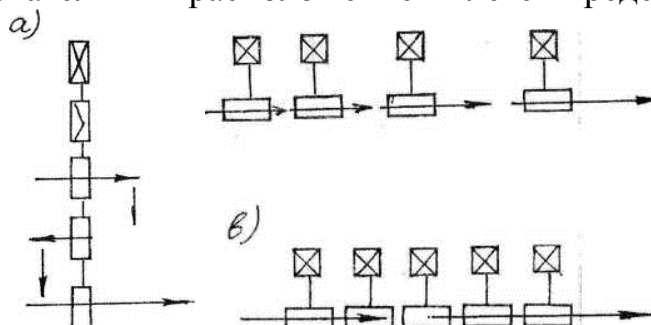
1. Иванченко Ф.К., Гребеник В.М., Ширяев В.И. Розрахунок машин і механізмів прокатних цехів. – К.: Вища школа, 1995. – 455 с.
2. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3 т. Т.3. /Целиков А.И. и др. – М.: Металлургия, 1981.
3. Королев А.А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов. – М.: Металлургия, 1987. – 480 с.
4. Королев А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов. – М.: Металлургия, 1985.
5. Мамчиц Е.К., Потапенко А.П. Прокатное оборудование. Сборник задач. – К.: Вища школа, 1990.
6. Динамика и прочность прокатного оборудования/Ф.К.Иванченко, П.И.Полухин, М.А.Тылкин и др. – М.: Металлургия, 1970. – 487 с.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ**

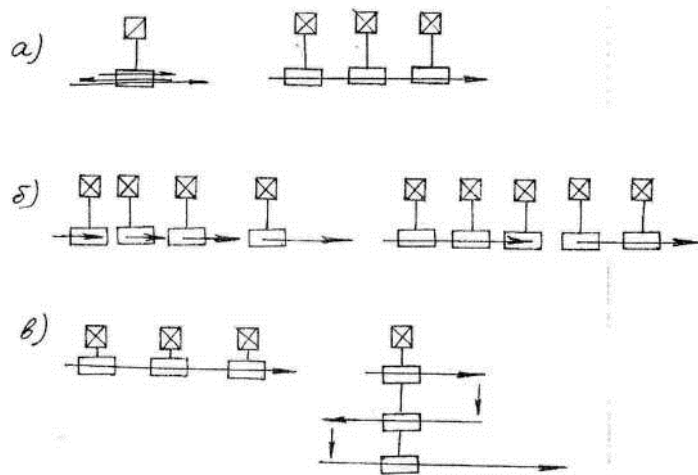
1. В обозначении листового стана определяющим является:
  - а) диаметр бочки опорного вала;
  - б) длина бочки рабочего вала последней клетки;
  - в) диаметр бочки рабочего вала последней клетки стана;
  - г) максимальная скорость прокатки.
2. В обозначении сортового стана определяющим является:
  - а) диаметр бочки опорного вала;
  - б) длина бочки рабочего вала последней клетки;
  - в) диаметр бочки рабочего вала последней клетки стана;
  - г) максимальная скорость прокатки.
3. Для производства тонких и тончайших холоднокатаных полос используют клетки:
  - а) 2х-валковые; б) 3х-валковые; в) многовалковые.
4. На непрерывном стане основным условием обеспечения процесса прокатки является:
  - а) обеспечение захвата металла валками в 1-й клетки;
  - б) условие постоянства секундных объемов;
  - в) наличие смазки полосы при прокате.
5. Прокатка простых и сложных фасонных профилей (сорта) осуществляется в:
  - а) 4-х валковых клетях; б) 2-х валковых клетях; в) 20-валковых клетях.
6. Для обеспечения бесконечной прокатки полос на непрерывном стане необходимо наличие:
  - а) стыкосварочной машины;
  - б) системы автоматического регулирования толщины и натяжения полосы;
  - в) стыкосварочной машины и накопителя.



7. В нереверсивных станах последовательного типа максимальное число клетей определяется:
- а) максимальным числом проходов;
  - б) скоростью прокатки в последней клетей;
  - в) температурой конца прокатки.
8. Универсальная 4-х валковая прокаточная клетей для черновой прокатки слябов имеет в своем составе:
- а) горизонтальные рабочие и опорные валки;
  - б) горизонтальные рабочие и опорные и вертикальные валки;
  - в) горизонтальные рабочие и вертикальные валки.
9. Дрессировочная клетей предназначена для:
- а) получения окончательного размера полосы (толщины и ширины);
  - б) релаксации остаточных напряжений после термообработки;
  - в) обеспечения заданной планшетности полосы.
10. Последовательно-непрерывный стан для производства тонких горячекатаных полос оснащен:
- а) непрерывной черновой и последовательной чистовой группами клетей;
  - б) последовательной черновой и непрерывной чистовой группами клетей; отдельно стоящей черновой клетей (реверсивной) и непрерывной чистовой группой клетей.
11. Натяжение полосы в межклетевых промежутках непрерывного листового стана холодной прокатки обеспечивается:
- а) правильно-тянущими роликами, моталкой и разматывателем;
  - б) натяжным и приводным роликов (петледержателем);
  - в) моталкой и разматывателем.
12. Целесообразность использования непрерывных черновых групп клетей тонколистовых станов горячей прокатки в большей степени обоснована:
- а) повышением производительности стана;
  - б) уменьшением габаритов технологической линии стана;
  - в) обеспечением энергосбережения.
13. Печи для нагрева слябов с шагающими балками по сравнению с методическими обеспечивают:
- а) повышение производительности комплекса прокатного стана;
  - б) сокращение длительности нагрева сляба;
  - в) снижение расхода энергии на 1 тонну.
14. Стан с последовательным расположением клетей представлен на схеме:

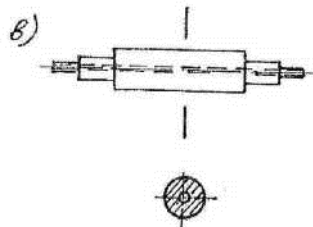


15. Полунепрерывный стан представлен на схеме:

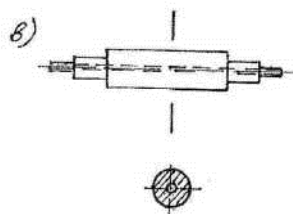
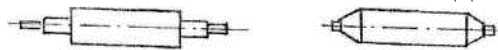


16. Какая конструкция валка целесообразна для применения в качестве опорного в 4-х валковой клетки листового стана:

а)



17. Какая конструкция валка целесообразна для применения в качестве рабочего в 4х-валковой клетки листового стана холодной прокатки:



18. Какой материал рекомендуется для изготовления опорного валка 4-х валковой клетки тонколистового стана:

- а) сталь 55Х; б) чугун ЛПХН-62;
- в) сталь 9ХФ; г) чугун ЛШМ-58.

19. Какой материал рекомендуется для изготовления рабочего валка чистовых клеток тонколистового стана горячей прокатки:

- а) сталь 9Х2МФ; б) чугун СШХН-58;
- в) чугун ЛПХНМд-72; г) сталь 9ХФ.

20. Диаметр рабочего валка листового стана холодной прокатки определяется из соотношения:

$$а) D = 2\Delta h / \alpha^2; б) h = 1,66 \cdot 10^{-5} (k_{cp} - q_{cp}) \cdot D \cdot \mu_T.$$

21. Диаметр рабочего валка толстолистного стана определяется из

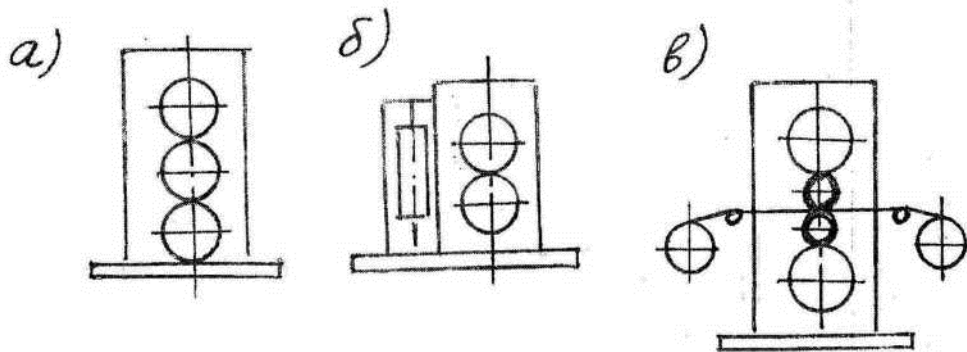
соотношения

$$\text{а) } D = 2\Delta h/\alpha^2; \text{ б) } h = 1,66 \cdot 10^{-5} (k_{cp} - q_{cp}) \cdot D \cdot \mu_r.$$

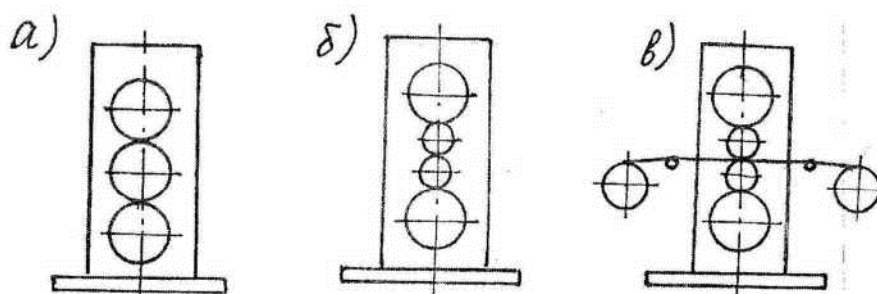
22. В обозначении материала чугунного рабочего вала пределы твердости поверхности бочки обозначаются в единицах:  
а) Виккерса; б) Шора; в) Бринеля; г) Роквелла.
23. Последовательность технологических операций: отливка -> проковка -> мехобработка термообработка используется при изготовлении:  
а) чугунного рабочего вала;  
б) рабочего вала 12-валкового стана;  
в) опорного вала 4-х валковой клетки;
24. Результирующее напряжение при расчете на прочность приводного чугунного вала определяют из соотношения:  
а)  $\sigma_{рез} = \sqrt{\sigma_{из2}^2 + 3\tau_{кр}^2}$  ;  
б)  $\tau_{ри} < 0,375(7_{да} + 0,625_{л/гт,изг} + 4\tau_{кр}^2)_p$  .
25. Результирующее напряжение при расчете на прочность приводного стального вала определяется из соотношения:  
а)  $\sigma_{рез} = \sqrt{\sigma_{из2}^2 + 3\tau_{кр}^2}$  ;  
б)  $= 0,374^{TM} + 0,625^4 + 4\tau_{кр}^2_p$  .
26. Рациональным отношением длины бочки к диаметру опорного вала L/D при определении конструктивных параметров является:  
а)  $2,2^{2,7}$ ; б)  $1,6^{2,5}$ ; в)  $0,9^{2,0}$ .
27. Рациональным отношением длины бочки к диаметру рабочего вала L/D 4-х валковой клетки при определении конструктивных параметров является:  
а)  $2,2-2,7$ ; б)  $1,6-2,5$ ; в)  $2,5-5$ .
28. Упругая деформация 4-х валковой системы при горячей прокатке полосы практически не зависит от:  
а) прогиба оси опорного вала;  
б) прогиба оси рабочего вала;  
в) упругого сжатия вала в контакте с полосой;  
г) упругого межвалкового сжатия.
29. Какой вид термообработки используется при изготовлении опорного вала 4-х валковой клетки:  
а) объемная закалка; б) нормализация; в) поверхностная закалка.
30. Какой вид термообработки используется при изготовлении рабочего вала 4-х валковой клетки листового стана для холодной прокатки динамной стали:  
а) нормализация; б) поверхностная закалка; в) объемная закалка.
31. Внеконтактные зоны деформации при прокатке определяют:  
а) величину геометрического очага деформации;

- б) величину фактического очага деформации;  
в) не влияют на величину очага деформации.
32. При холодной прокатке рядовых марок стали длину дуги захвата определяют:
- с учетом абсолютного обжатия и радиуса рабочего вала;
  - с учетом абсолютного обжатия, радиуса рабочего вала и величины упругого восстановления полосы;
  - с учетом абсолютного обжатия, радиуса рабочего вала и упругой деформации сжатия валков.
33. Захват металла валками и процесс прокатки определяется:
- скоростью прокатки;
  - наличием сил трения между поверхностями валков и металла;
  - усилием прокатки;
  - скоростью деформации.
34. Зона опережения в очаге деформации связана с:
- явлением превышения окружной скорости валков по сравнению со скоростью выхода металла из валков;
  - явлением превышения скорости выхода металла из валков по сравнению с окружной скоростью валков.
35. Формула Эжелунда для определения коэффициента трения при захвате справедлива при прокатке стали с температурой:
- температура цеха (холодная прокатка); б)  $> 1000^{\circ}\text{C}$ ; в)  $> 700^{\circ}\text{C}$ .
36. Какой фактор в меньшей степени влияет на контактное давление при горячей прокатке:
- ширина полосы; б) внешнее трение;
  - натяжение; г) наличие внешних зон.
37. Увеличение коэффициента трения при прокатке приводит к:
- уменьшению среднего удельного давления в очаге деформации;
  - не влияет;
  - увеличению среднего удельного давления.
38. В формуле для определения момента на валу двигателя  $M_{\text{дв}} = M_{\text{прЛ}} + M_{\text{ф}} + M^{\wedge} + M_{\text{д}}$  величина  $M_{\text{тр}}$  определяет:
- момент для преодоления сил трения металла по поверхности валков;
  - момент добавочных сил трения в подшипниках и других механизмах и элементах привода при прокатке;
  - момент для преодоления сил трения в элементах привода при прокатке и во время холостого хода.
39. Расчет момента прокатки по усилиям, действующим на валки, дает более точные результаты при прокатке:
- простых фасонных профилей;
  - профилей прямоугольного сечения;
  - сложных фасонных профилей.
40. Расчет момента прокатки по экспериментальным данным о расходе энергии целесообразно использовать при прокатке:
- профилей прямоугольного сечения;

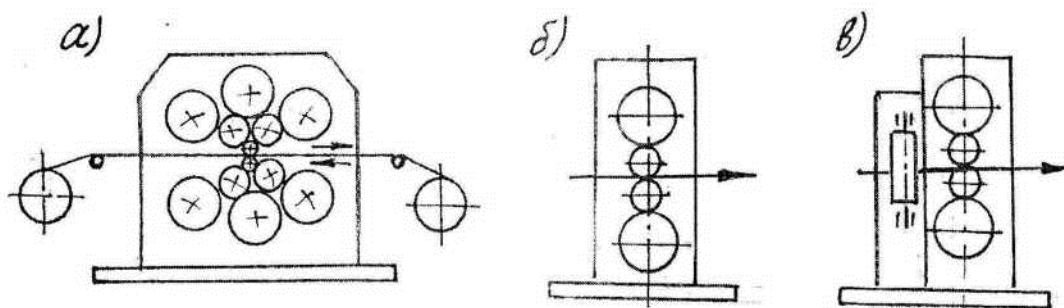
- б) простых и сложных фасонных профилей;
  - в) любых профилей.
41. Коэффициент плеча приложения равнодействующей при определении момента при горячей прокатке выбирается из соотношения:  
а) 0,2-0,35; б) 0,5-0,7; в) 0,45-0,5.
42. Коэффициент плеча приложения равнодействующей при определении момента при холодной прокатке выбирается из соотношения:  
а) 0,2-0,35; б) 0,5-0,7; в) 0,45-0,5.
43. Влияние внешних зон при расчете среднего удельного давления при горячей прокатке определяется:  
а) средней толщиной прокатываемой заготовки и скоростью деформации;  
б) длиной очага деформации и средней толщиной прокатываемой заготовки;  
в) относительным обжатием и длиной очага деформации.
44. Момент, вычисленный по расходу энергии за 1 проход, представляет собой:  
а) момент прокатки;  
б) момент прокатки и момент трения;  
в) момент прокатки и момент холостого хода.
45. Упругое сжатие валков при холодной прокатке сталей и сплавов приводит к:  
а) уменьшению длины очага деформации;  
б) не влияет;  
в) увеличению длины очага деформации.
46. Главная линия стана предназначена для:  
а) привода валков прокатной клетки;  
б) осуществления всех технологических операций для производства готового проката;  
в) обеспечения основных технологических функций стана, например: нагрев заготовки - прокатка - смотка.
47. Технологическая линия стана предназначена для:  
а) привода валков прокатной клетки;  
б) осуществления всех технологических операций для производства готового проката;  
в) обеспечения основных технологических функций стана, например: нагрев заготовки – прокатка – смотка.
48. Для производства тонких и тончайших холоднокатаных полос применяется рабочая клеть представленная на схеме:



49. Для производства тонких горячекатаных полос применяется рабочая клеть, представленная на схеме:



50. Для производства анизотропной трансформаторной стали применяется рабочая клеть, представленная на схеме:



51. Безредукторный главный привод применяется для привода валков:

- а) черновых клетей тонколистового стана горячей прокатки;
- б) чистовых клетей тонколистового стана горячей прокатки;
- в) дрессировочной клетки.

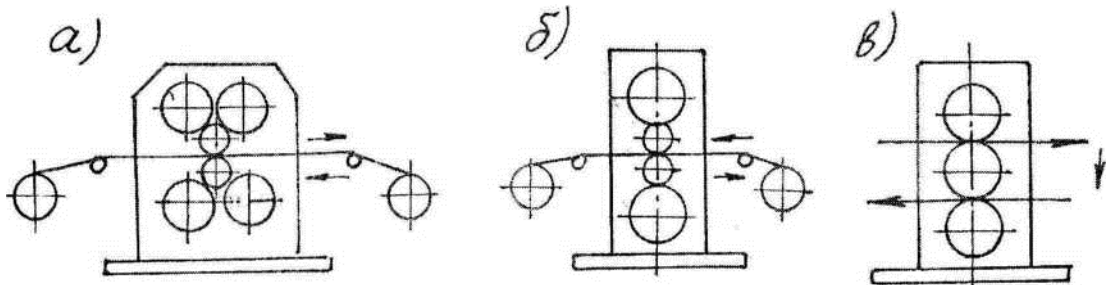
52. Прокатная клеть — это устройство, предназначенное для:

- а) установки, перемещения валков и реализации процесса прокатки;
- б) реализации процесса прокатки и передачи крутящего момента от двигателя валкам;
- в) установки и перемещения валков.

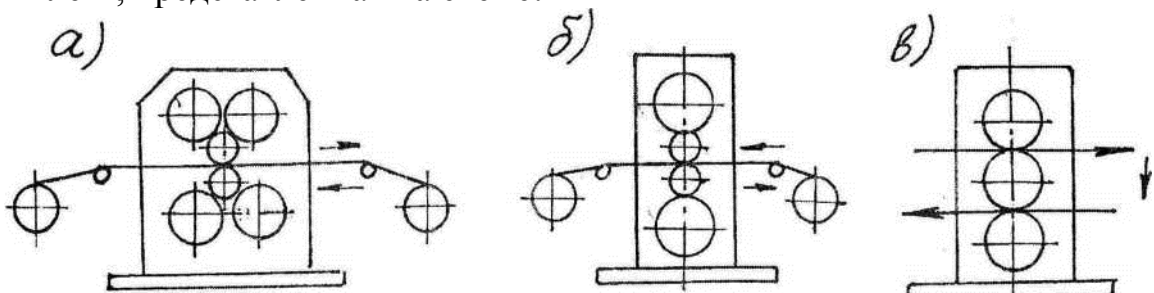
53. 2-х двигательный привод валков не применяется для:

- а) клетей обжимного стана;
- б) 4-х валковых чистовых клетей листового стана горячей прокатки;

- в) рабочей клетки проволочного стана.
54. Электрические двигатели постоянного тока применяются для привода валков:
- с нерегулируемой скоростью прокатки;
  - с регулируемой скоростью прокатки;
  - выбор электрического двигателя не зависит от степени регулируемости скорости.
55. Синхронные электрические двигатели применяют для привода валков:
- с нерегулируемой скоростью прокатки;
  - с регулируемой скоростью прокатки;
  - выбор электрического двигателя зависит от степени регулируемости скорости.
56. Индивидуальный привод на каждый валок:
- предполагает наличие шестеренной клетки в составе главной линии;
  - не предполагает наличие шестеренной клетки в составе главной линии;
  - шестеренная клетка применяется вне зависимости от типа привода валков.



57. Для производства изотропной (динамной) стали применяется рабочая клетка, представленная на схеме:
58. Если частота вращения электродвигателя не соответствует частоте вращения валков, то в линии главного привода устанавливают:
- шестеренную клетку и коренную зубчатую муфту;
  - редуктор и шестеренную клетку;
  - редуктор и коренную зубчатую муфту.
59. Для производства тонкой и тончайшей жести применяется рабочая клетка, представленная на схеме:



60. Коренная зубчатая муфта в главном приводе клетки установлена:
- между электрическим двигателем и редуктором;
  - между электрическим двигателем и шестеренной клеткой;
  - между редуктором и шестеренной клеткой.
61. Приводным шестеренным валком в большинстве шестеренных клеток

является:

- а) верхний шестеренный валок;
  - б) нижний шестеренный валок;
  - в) средний шестеренный валок.
62. В шестеренных валках целесообразно применение:
- а) косозубого зацепления;
  - б) шевронного зацепления;
  - в) прямозубого зацепления.
63. При расчете зубьев шестеренных валков первым производится расчет:
- а) на прочность контактных поверхностей по наибольшим напряжениям;
  - б) на прочность по опасному сечению (т.е. по основанию зуба);
  - в) оба расчета равнозначимы.
64. Использование стали ЗОЛ для изготовления корпусов шестеренных клеток вместо чугуна обусловлено:
- а) снижением затрат на изготовление;
  - б) снижением интенсивности выработки гнезд под подшипники качения;
  - в) возможностью применения как подшипников качения, так и скольжения.
65. Применение в приводах многовалковых станов комбинированных шестеренных клеток-редукторов обусловлено:
- а) конструктивными ограничениями при компоновке привода;
  - б) малым передаточным числом редуктора и небольшой мощностью двигателя;
  - в) обеспечением повышенной надежности привода.
66. При расчете 2-х валковой шестеренной клетки на опрокидывание максимальный опрокидывающий момент в аварийной ситуации равен:
- а)  $M_{пр}$ ; б)  $2M_{пр}$ ; в)  $4M_{пр}$ .
67. В опорах валов редукторов привода черновых клеток листовых станов горячей прокатки целесообразно применение подшипников:
- а) скольжения;
  - б) 2-х рядных роликовых конических;
  - в) 4-х рядных роликовых сферических.
68. Шестерни бандажированных шестеренных валков изготавливают
- а) стали 17Г2СФ с нормализацией;
  - б) стали 40ХН с поверхностной закалкой;
  - в) стали 40 с нормализацией;
  - г) стали 45 с объемной закалкой.
69. Зубчатые передачи в бандажированных валках чаще выходят из строя:
- а) вследствие поломки зубьев;
  - б) вследствие выкрашивания рабочих контактных поверхностей;
  - в) вследствие радиального смещения бандажей.
70. В худших (более нагруженных) условиях работает:
- а) нижний приводной шестеренный валок;
  - б) верхний неприводной шестеренный валок;
  - в) не влияет.



71. Применение подшипников скольжения (баббитовых) вместо роликовых конических для шестеренных валков обусловлено:
- лучшим температурным режимом;
  - более высокой долговечностью;
  - конструктивными ограничениями для роликового подшипника.
72. Определение диаметра начальной окружности шестеренного валка
- $$d_0 = \frac{D_n + D_n}{2} + \frac{H}{8 \div 10}$$
- рекомендуется для:
- тонколистовых станов горячей прокатки;
  - для обжимных станов;
  - для реверсивных станов холодной прокатки.
73. Применение широких шестеренных валков с отношением  $B_{ш}/A_{ш} > 2,5$  нежелательно ввиду:
- существенного увеличения габаритов шестеренной клетки;
  - усложнения обслуживания клетки;
  - усложнения условий передачи нагрузки зубьями.
74. Шестеренная клетка в приводе прокатной клетки предназначена для:
- увеличения крутящего момента от двигателя к прокатным валкам;
  - обеспечения передачи крутящего момента от двигателя прокатным
  - разделения крутящего момента от двигателя к прокатным валкам.
75. Конструктивное исполнение ПЖТ вместе с подшипниками качения необходимо для:
- увеличения грузоподъемности ПЖТ;
  - снижения коэффициента трения в ПЖТ;
  - восприятия осевых нагрузок.
76. Какой тип ПЖТ обеспечивает отсутствие полужидкостного трения при пуске и разгоне:
- гидродинамический;
  - гидростатодинамический;
  - гидростатический.
77. Опорные валки с коническими шейками предусматривают установку подшипников:
- скольжения;
  - 4-х рядных роликовых;
  - жидкостного трения.
78. Для рабочих валков 4-х валковых клетей широкополостных станов целесообразно использовать подшипники:
- 2-х рядные роликовые конические;
  - 2-х рядные роликовые цилиндрические;
  - 4-х рядные роликовые конические.
79. С целью повышения нагрузочной способности и улучшения отвода тепла в подшипниках качения валковых узлов наиболее эффективна система подачи смазки:
- жидкая;
  - «масло-воздух»;
  - густая.
80. Допустимой средней величиной давления в ПЖТ с заливкой из баббита Б83 является:
- 15МПа;
  - 22МПа;
  - 28МПа.

81. При выборе сорта масла в расчете ПЖТ следует принимать величину вязкости при температуре:
  - а) 30-40°C; б) 5(Н60°C; в) 70-80Т,
82. Увеличение разности переднего и заднего натяжений полосы при холодной прокатке в 4-х валковой клетки приводит к:
  - а) росту расчетной долговечности роликового подшипника;
  - б) снижению расчетной долговечности;
  - в) не влияет.
83. При расчете долговечности роликового подшипника рабочих валков листовых станов значение номинального осевого усилия С) в зависимости от радиальной нагрузки Р следует выбирать из соотношения:
  - а)  $d < 0,02P$ ; б)  $O < 0,06P$ ; в)  $O < 0,08P$ .
84. Для регулирования зазора между валками чистовых клетей тонколистового стана наиболее рационально нажимное устройство:
  - а) электромеханическое быстроходное;
  - б) гидравлическое, гидромеханическое;
  - в) электромеханическое тихоходное.
85. Скорость перемещения (установки) верхнего валка тонколистового 4-х валкового стана составляет:
  - а) 0,05-1,0мм/с; б) 2-5мм/с; в) 5-25мм/с.
86. Скорость перемещения (установки) верхнего валка сортового 2 -х валкового стана составляет:
  - а) 0,05-1,0мм/с; б) 2-5 мм/с; в) 5-25мм/с.
87. Для регулирования зазора между валками в клетях толстолистового стана наиболее рационально нажимное устройство:
  - а) электромеханическое тихоходное;
  - б) электромеханическое быстроходное;
  - в) гидравлическое.
88. Скорость перемещения (установки) верхнего валка тол стол и сто во го стана составляет:
  - а) 0,05-1,0мм/с; б) 2-5мм/с; в) 5-25мм/с.
89. Для изготовления станин тяжело нагруженных прокатных клетей, как правило, применяется:
  - а) высокопрочный чугун с шаровидным графитом;
  - б) сталь 30Л;
  - в) сталь 45.
90. Станины закрытого типа применяются для клетей:
  - а) сортовых станов; б) обжимных станов; в) листовых станов.
91. Для уравнивания верхнего опорного валка 4-х валковой клетки листового стана горячей прокатки используется:
  - а) грузовое устройство;
  - б) гидравлическое устройство;
  - в) пружинное устройство.
92. Эффективность применения гидравлических нажимных устройств

- взамен электромеханических в большей степени обусловлена:
- а) упрощением системы технического обслуживания и ремонта;
  - б) быстродействием САРТ;
  - в) энергосбережением.
93. Универсальные шпиндели с шарниром Гука на бронзовых вкладышах передают крутящий момент под углом:
- а)  $13^\circ$  ; б)  $8-10^\circ$  ; в) до  $15^\circ$  .
94. Расчет на прочность необходимо проводить для шарнира универсального шпинделя, расположенного:
- а) со стороны валков;
  - б) со стороны привода (шестеренной клетки);
  - в) не влияет
95. Применение шпинделей карданного типа ограничивается величиной крутящего момента
- а)  $< 50 \text{ кН} \cdot \text{м}$  ; б)  $< 200 \text{ кН} \cdot \text{м}$  ; в)  $< 400 \text{ кН} \cdot \text{м}$
96. Для привода валков чистовых клетей широкополосного стана горячей прокатки при скоростях до  $20 \text{ м/с}$  и величине крутящего момента до  $50 \text{ кН} \cdot \text{м}$  целесообразно использовать шпиндель:
- а) универсальный с шарниром Гука;
  - б) зубчатый шпиндель;
  - в) шпиндель карданного типа.
97. При наличии осевой сдвижки рабочих валков в чистовой клетке тонколистового стана передача крутящего момента зубчатым шпинделем осуществляется с использованием в современной конструкции
- а) пружинного демпфера;
  - б) удлиненных зубьев наружной обоймы зубчатого соединения;
  - в) демпфера и зубьев внутренней обоймы зубчатого соединения.
98. Зубчатые муфты в приводах прокатных клетей допускают перекося валов:
- а) до  $0,30^\circ$ ; б) до  $1,30^\circ$ ; в) до  $3^\circ$  .
99. Ограничивающим значением наибольшего крутящего момента для зубчатых муфт приводов клетей является величина:
- а)  $0,5 \text{ МН} \cdot \text{м}$  ; б)  $3,0 \text{ МН} \cdot \text{м}$  ; в)  $4,0 \text{ МН} \cdot \text{м}$  .
100. Ограничивающим фактором при использовании шпинделей карданного типа является:
- а) максимальный угол при передаче крутящего момента;
  - б) максимальная величина крутящего момента;
  - в) величина расчетной долговечности подшипников.
101. Зубчатые шпиндели с удлиненными сферическими зубьями передают крутящий момент под углом:
- а) до  $15^\circ$  ; б) до  $8^\circ$  ; в) до  $3^\circ$  .
102. Главный шпиндель в приводе валков 4-х валковой клетки тонколистового стана - это устройство для передачи:
- а) крутящего момента валкам под углом;

- б) крутящего момента от эл. двигателя редуктору;
  - в) крутящего момента от редуктора шестеренной клетки.
103. Для обеспечения смазки трущихся поверхностей в универсальном шарнире Гука применяется:
- а) закладная смазка до следующей ТО;
  - б) система централизованной смазки для клетки;
  - в) индивидуальная система непрерывной подачи смазки.
104. В качестве моторной муфты в приводе прокатных валков используется:
- а) электромагнитная муфта;
  - б) зубчатая муфта;
  - в) муфта упругая втулочно-пальцевая со срезным штифтом.
105. Рациональным при шлицевом соединении трефа валка с валковой муфтой является применение:
- а) прямобоких шлицев;
  - б) треугольных шлицев;
  - в) эвольвентных шлицев.
106. В случае индивидуального привода каждого рабочего валка прокатной клетки из схемы привода исключается:
- а) шестеренная клеть;
  - б) шпиндель;
  - в) главный шпиндель.