

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 17.01.2024

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**

**«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»**  
**ЗГУ**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Конструкция и расчет оборудования цехов обработки давлением»**

**Факультет:** Горно-технологический факультет

**Направление подготовки:** 15.04.02 Технологические машины и оборудование

**Направленность (профиль):** Машины и агрегаты металлургической промышленности

**Уровень образования:** Магистратура

**Кафедра** «Технологические машины и оборудование»

Разработчик ФОС:

Доцент, к.т.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Е.В. Лаговская

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 08 от «\_05\_»\_03\_2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.С. Пилипенко

<sup>1</sup> В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<b><i>Профессиональные компетенции</i></b>	
ПК-4: Способен оценивать техническое состояние, выявлять и устранять неисправности в работе металлургического оборудования с гидравлическим, пневматическим и электромеханическим приводами, задействованными в технологическом процессе	ПК-4.2: Выявляет неисправности и оценивает техническое состояние металлургического оборудования посредством расчетов
ПК-5: Способен разрабатывать технические задания на проектирование, модернизацию, ремонт технологических машин, приводов и нестандартного оборудования	ПК-5.1: Осуществляет разработку технических заданий на проектирование, модернизацию технологических машин и их приводов

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
Основные виды обработки металлов давлением	ПК-4 ПК-5	Тестовые задания	Письменно
Конструкция и расчет прокатного оборудования	ПК-4 ПК-5	Тестовые задания	Письменно
Вспомогательное оборудование прокатных цехов	ПК-4 ПК-5		Письменно
Конструкция и расчет прессового оборудования	ПК-4 ПК-5	Тестовые задания	Письменно
Конструкция и расчет волочильного оборудования	ПК-4 ПК-5	Тестовые задания	Письменно

**1. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)**

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1.	<b><i>Текущий контроль качества</i></b>			
	Тестовые задания	2 и 3 семестр	Достигнут/ \не достигнут пороговый уровень освоения компетенции	
2.	<b><i>Промежуточная аттестация «экзамен», «зачет»</i></b>			
	Вопросы, тесты	2 и 3 семестр	Освоил/ не освоил компетенцию	зачтено/не зачтено; четырёхбалльная система

## **Критерии промежуточной аттестации**

### **Критерии оценивания тестовых заданий «зачтено», «не зачтено»:**

- «Зачтено» выставляется обучающемуся, если он показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
- «Не зачтено» выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой.

### **Критерии оценивания для экзамена по 4-балльной шкале:**

- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всесторонние, глубокие знания учебного материала и умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой; изучивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой обучения; безупречно отвечавший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы; проявивший творческие способности в использовании учебного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полные знания учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные программой задания, изучивший основную литературу, отвечавший на все вопросы билета;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и работы по профессии, справившийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, допустивший погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающий достаточными знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, которые не позволят ему продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

### **3.1 Задания для промежуточного контроля успеваемости**

#### **1. Придание слитку или заготовке необходимой формы и размеров в пластическом состоянии при практически неизменном химическом составе обрабатываемого материала обеспечивается?**

- а) В процессе проведения обработки металлов давлением с последующей термической обработкой;
- б) В процессе проведения термической обработки;
- в) В процессе проведения механической обработки;
- г) В процессе проведения обработки металлов давлением;
- д) В процессе проведения обработки металлов давлением с последующей механической обработкой.

#### **2. К различным видам обработки металлов давлением в пластическом состоянии относятся?**

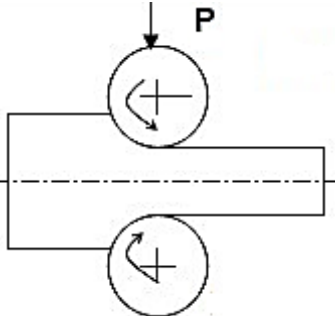
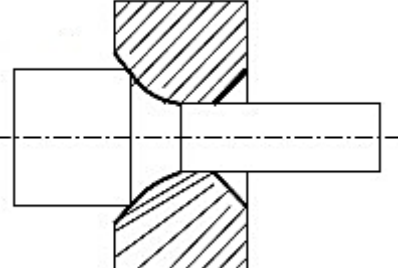
- а) Прокатка, волочение, прессование;
- б) Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка;

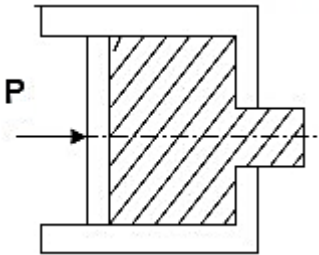
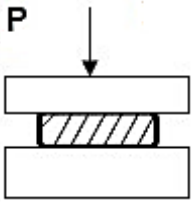
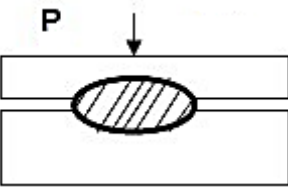
- в) Горячая прокатка, холодная прокатка, прессование; волочение;
- г) Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка, термообработка;
- д) Прессование и волочение.

**3. Укажите соответствие определения термину:**

3.1. Обработка металлов давлением, заключающаяся в протягивании прутка через отверстие выходных размеров которого меньше, чем исходное сечение прутка	а) Прокатка
3.2. Обработка металлов давлением, основанная на продавливании металла нагретой заготовки, помещенной в контейнер через отверстие в матрице, закрепленной в матрице-держателе	б) Объемная штамповка
3.3. Процесс деформации металла путем обжатия исходной заготовки между вращающимися валками, с целью уменьшения поперечного сечения заготовки и придания ей заданной формы	в) Листовая штамповка
3.4. Процесс деформации металла путем пластической деформации простейших объемных заготовок в более сложные формы за счет перераспределения металла.	г) Прессование
3.5. Процесс деформации металла путем формоизменения листовой заготовки для получения тонкостенной детали	д) Волочение

**4. Укажите соответствие изображения и названия процесса:**

4.1. 	а) Волочение
4.2. 	б) Прокатка
4.3.	в) Ковка

	
<p>4.4.</p> 	г) Штамповка
<p>4.5.</p> 	д) Прессование

**5. Укажите диапазон значений коэффициента вытяжки при прокатке за один проход:**

- а) 0,75-1,1;
- б) 1,1-2,0;
- в) 2,0-2,75;
- г) 2,75 -3,15.

**6. Укажите формулу, применяемую при расчете коэффициентом вытяжки  $\mu$  при прокатке, если введены следующие обозначения:**

$l$  – получаемой длины изделия при прокатке;  
 $l_0$  – первоначальной длины заготовки при прокатке;  
 $H_0$  – толщина заготовки до прокатки;  
 $H_1$  – толщина заготовки после прокатки;  
 $R, D$  — соответственно, радиус и диаметр валков.

- а)  $\mu = l/l_0$ ;
- б)  $\mu \approx \sqrt{R\Delta H}$ ;
- в)  $\mu = 1 - \frac{\Delta H}{D}$ ;
- г)  $\mu = (H_0 - H_1)/H \times 100\%$

**7. Укажите формулу, применяемую при расчете коэффициента относительного обжатия  $\varepsilon$  при прокатке, если введены следующие обозначения:**

$l$  – получаемой длины изделия при прокатке;  
 $l_0$  – первоначальной длины заготовки при прокатке;  
 $H_0$  – толщина заготовки до прокатки;  
 $H_1$  – толщина заготовки после прокатки;  
 $R, D$  — соответственно, радиус и диаметр валков.

- а)  $\varepsilon = l/l_0$ ;
- б)  $\varepsilon \approx \sqrt{R\Delta H}$ ;

в)  $\varepsilon = 1 - \frac{\Delta H}{D}$ ;

г)  $\varepsilon = (H_0 - H_1)/H_0$

8. Укажите формулу, применяемую при расчете длины очага деформации  $l$  при прокатке, если введены следующие обозначения:

$l$  – получаемой длины изделия при прокатке;

$l_0$  – первоначальной длины заготовки при прокатке;

$H_0$  – толщина заготовки до прокатки;

$H_1$  – толщина заготовки после прокатки;

$R, D$  — соответственно, радиус и диаметр валков.

а)  $l = l_0$

б)  $l \approx \sqrt{R\Delta H}$

в)  $l = 1 - \frac{\Delta H}{D}$

г)  $l = (H_0 - H_1)/H_0$

9. Рассчитайте длину контакта металла с валком (длину дуги захвата) при прокатке полосы длиной 5 м до длины 5,2 м за один проход, если диаметр валка 400 мм. Ответ дайте в миллиметрах, без указания единиц измерения. Ответ: \_\_\_\_\_

10. Рассчитайте общий прогиб валка  $f$  при прокатке, если известно, что прогиб валка от действия изгибающего момента 0,33 мм, а прогиб от действия поперечной силы 0,12 мм. Ответ дайте в миллиметрах, без указания единиц измерения. Ответ: \_\_

11. На рисунке к заданию представлены основные зоны волока. Установите соответствия.

	11.1. Смазочная зона	IV
	11.2. Деформирующая зона	III
	11.3. Калибрующая зона	I
	11.4. Выходной конус	$\alpha$
		II

12. Укажите величину угла захвата рабочей зоны волочения.

а)  $\alpha = 8^\circ \dots 90^\circ$

б)  $\alpha = 24^\circ \dots 90^\circ$

в)  $\alpha = 30^\circ \dots 60^\circ$

г)  $\alpha = 8^\circ \dots 24^\circ$

13. На рисунке к заданию представлена схема процесса прессования. Установите соответствия.

	13.1. Контейнер	3
	13.2. Шплинтон	1
	13.3. Пресс – шайба	4
	13.4. Заготовка	5

	13.5. Пресс изделие	2
	13.6. Матрица	

14. **Захват металла валками невозможен, если угол захвата:**

- а) меньше угла трения
- б) больше угла трения
- в) равен углу трения
- г) угол трения не связан с захватом металла валками

15. **Укажите по каким формулам рассчитываются:**

15.1. Коэффициентом вытяжки $\mu$	$= (H_0 - H_1) / H_0$
15.2. Коэффициент относительного обжатия $\varepsilon$	$= 1 - \frac{\Delta H}{D}$
15.3. Очаг деформации $l$	$= l/l_0 = F/F_0$
15.4. Косинус углом захвата $\alpha$	$= \sqrt{R\Delta H}$
	$= H_0 - H_1$

16. **При соприкосновении полосы с вращающимися валками между ними возникает взаимодействие. Валки действуют на полосу нормальной силой  $N$ , стремясь оттолкнуть металл, и силой трения  $T$ , втягивающей его в зазор между валками. Выберите условие, при котором будет происходить захват валками полосы металла.**

- а) при  $T_x > N_x$
- б) при  $T_x = N_x$
- в) при  $T_x < N_x$

17. **При соприкосновении полосы с вращающимися валками между ними возникает взаимодействие. Валки действуют на полосу нормальной силой  $N$ , стремясь оттолкнуть металл, и силой трения  $T$ , втягивающей его в зазор между валками. Выберите условие, при котором наблюдается состояние равновесия, т.е. валки будут вращаться, а полоса металла останется неподвижной (валки «буксуют» по полосе).**

- а) при  $T_x > N_x$
- б) при  $T_x = N_x$
- в) при  $T_x < N_x$

18. **При соприкосновении полосы с вращающимися валками между ними возникает взаимодействие. Валки действуют на полосу нормальной силой  $N$ ,**

стремясь оттолкнуть металл, и силой трения  $T$ , втягивающей его в зазор между валками. Выберите условие, при котором полоса металла отбрасывается от валков.

- а) при  $T_x > N_x$
- б) при  $T_x = N_x$
- в) при  $T_x < N_x$

19. Уширение — это приращение при прокатке ширины прокатываемого изделия. Выберите несколько условий при которых эта величина возрастает (несколько ответов).

- а) с увеличением обжатия
- б) уменьшением диаметра валков
- в) увеличением коэффициента трения
- г) уменьшением числа проходов материала

20. На сколько основных групп можно разделить весь сортамент прокатной продукции? Введите цифровое значение. Ответ: \_\_\_\_\_

21. Что называют профилем прокатного изделия? Ответ: \_\_\_\_\_

22. Что понимают под профилем прокатного изделия? Ответ: \_\_\_\_\_

23. Что является исходным материалом при производстве блюмов и слябов? Ответ: \_\_\_\_\_

24. Укажите профили, которые не получают на сортовых станах. Ответ: \_\_\_\_\_

25. Найдите статический момент приведенный к валу электродвигателя прокатного тана если момент прокатки  $300 \text{ кН}\cdot\text{м}$ , момент трения в валках  $50 \text{ кН}\cdot\text{м}$ , КПД редуктора  $0,97$ , КПД шестеренной клетки  $0,93$ , КПД шпинделей с муфтами  $0,99$ , передаточное число редуктора  $32$ . Ответ дайте в  $\text{кН}\cdot\text{м}$ , число округлите до сотых. Ответ: \_\_\_\_\_

26. Рассчитайте момент инерции для сплошного поперечного сечения нижней поперечины (ЧЕГО?), при  $A1=0,8\text{м}$ ,  $B1=1,2\text{м}$ . Ответ: \_\_\_\_\_

27. Что является основным параметром листовых прокатных станов? Ответ: \_\_\_\_\_

28. Какой признак лежит в основе классификации прокатных станов по назначению? Ответ: \_\_\_\_\_

29. В обозначении листового стана определяющим является \_\_\_\_\_

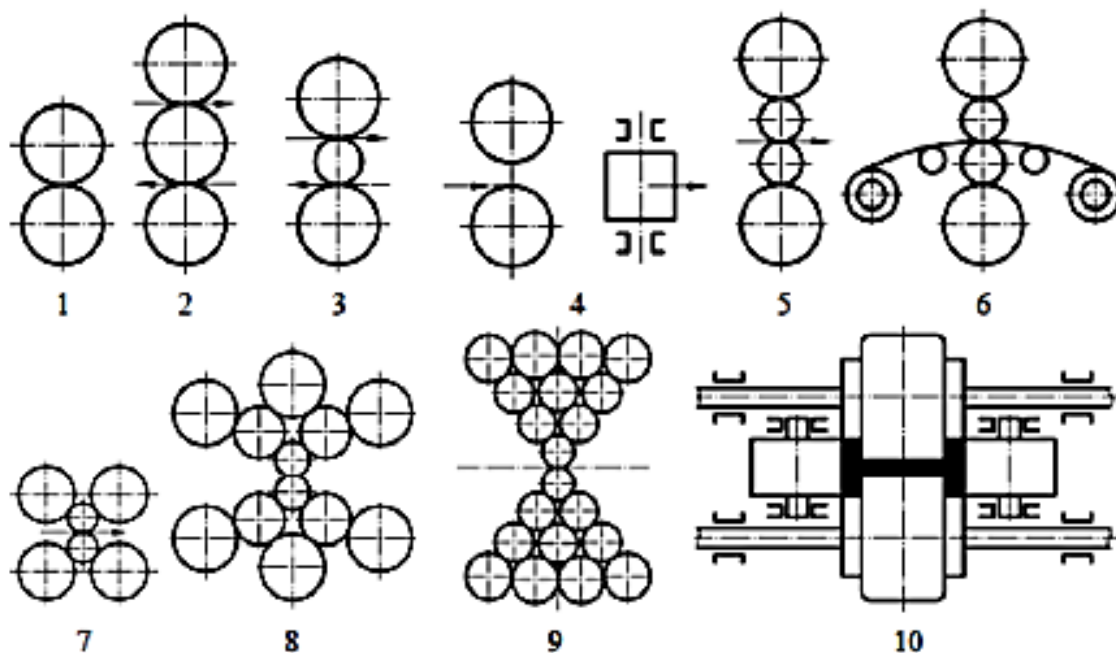
30. В обозначении сортового стана определяющим является \_\_\_\_\_

31. С какой целью при горячей прокатке листов у рабочих клетей с горизонтальным расположением валков устанавливают эджерные клетки (клетки с вертикальными валками)?

- а) Для выравнивания передних кромок листа и точных размеров по длине;
- б) Для выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по толщине;
- в) Для выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по ширине;
- г) Для выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по длине;
- д) Для придания точных размеров листу по ширине, толщине и длине.



32. Введите номер рисунка, на котором приведена клеть универсальная для прокатки двутавровых балок с широкими параллельными полками.



Рабочие клетки с различным расположением валков

33. Что включает в себя стан для дрессировки?

- а) четырехвалковую клеть
- б) разматыватель, натяжное устройство полосы
- в) моталку
- г) приборы контроля величины обжатия
- д) все ответы верны

34. Дрессировочная клеть предназначена для (несколько верных ответов):

- а) получения окончательного размера полосы (толщины)
- б) релаксации остаточных напряжений после термообработки
- в) обеспечения заданной планшетности полосы
- г) снятия остаточного напряжения.

35. Натяжение полосы при холодной прокатке на реверсивном одноклетьевом стане осуществляется:

- а) передней моталкой
- б) задней моталкой
- г) волками предыдущей и последующей клетей
- д) передней и задней моталками

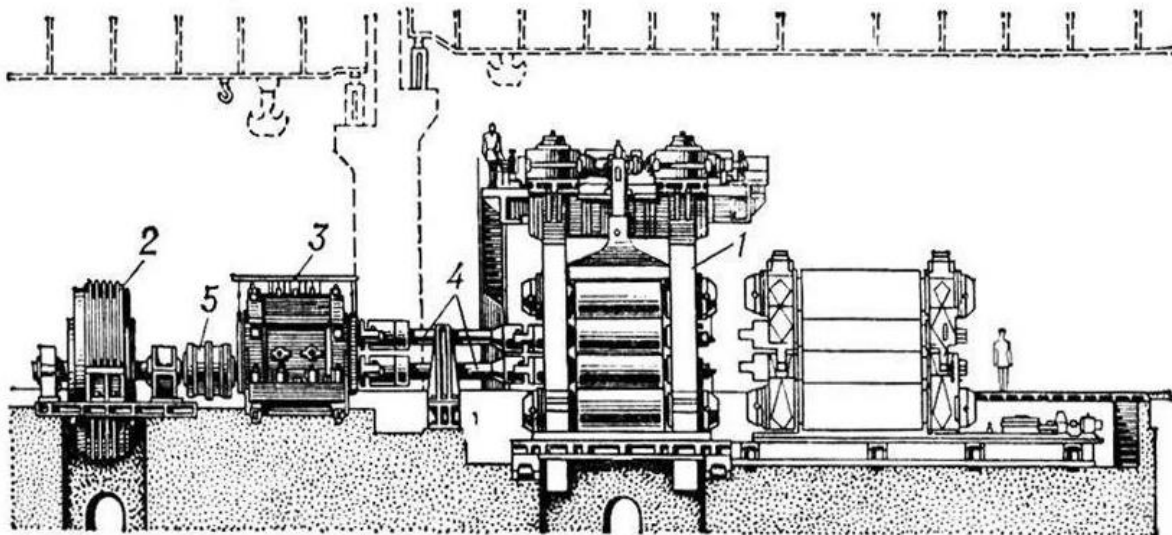
36. Натяжение полосы при холодной прокатке на неревверсивном многоклетьевом стане осуществляется:

- а) передней моталкой
- б) задней моталкой
- г) волками предыдущей и последующей клетей
- д) передней и задней моталками

37. Укажите элемент прокатного стана, предназначенный для передачи вращения рабочим валкам от шестеренной клетки

- а) Муфта
- б) Соединительные шпиндели
- в) Соединитель
- г) Шейка

38. Впишите правильное слово: На рисунке представлена главная линия \_\_\_\_\_ валкового стана для прокатки листов.



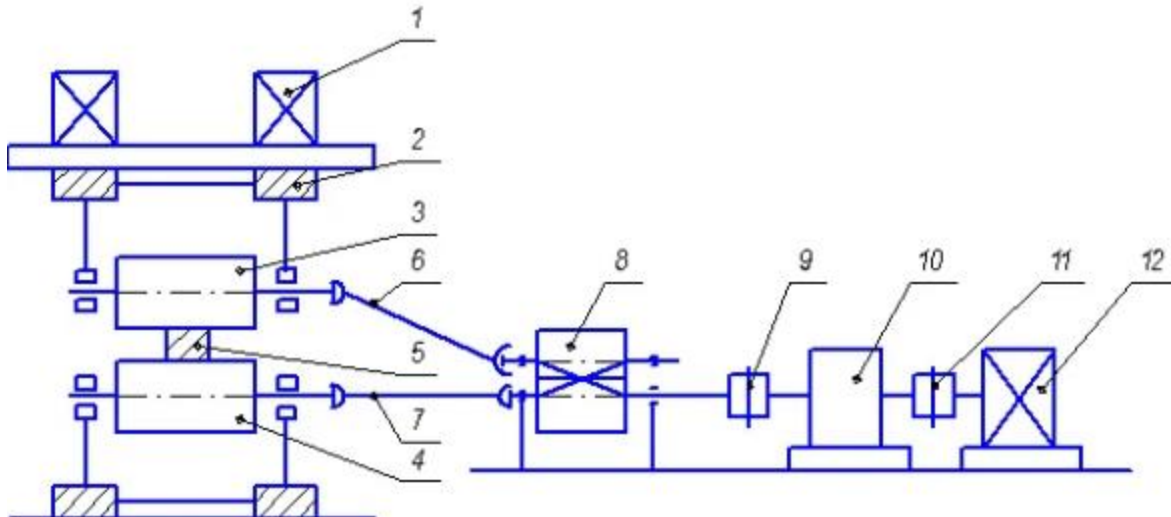
39. Из какого условия выбирается шаг роликов рольганга при транспортировке длинных и тонких полос?

- а) Непровисание металла под собственным весом
- б) Расположение проката не менее чем на двух роликах
- в) Шаг не менее трех диаметров ролика
- г) Половина ширины ролика

40. Какое оборудование применяют для прошивки нагретой заготовки или слитка в полу ю гильзу в трубопрокатных цехах?

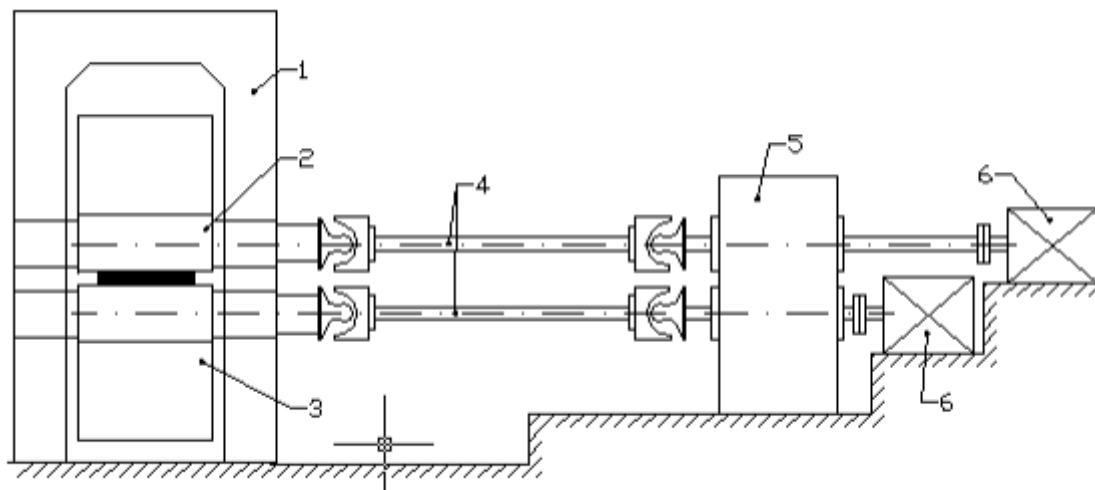
- а) Прошивные прессы
- б) Автоматические станы
- в) Пилигримовые станы или прошивные прессы
- г) Станы поперечно-винтовой прокатки или прошивные прессы

41. Укажите какой позицией на схеме главной линии двухвалковой реверсивной клетки прокатного стана горячей прокатки обозначен двигатель.



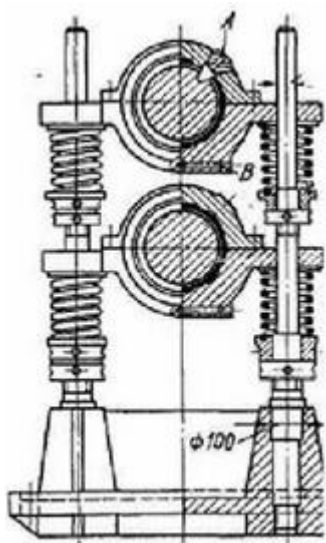
Варианты ответа: нижний шпиндель; шестеренная клеть; электродвигатель; прокатываемый металл; станина клетки; верхний рабочий валик; шестеренная клеть – синхронизатор вращения валков; привод перемещения по вертикали верхнего рабочего валика; нижний рабочий валик; верхний шпиндель; муфта; моторная муфта.

42. Что показано под позицией №2 и 6 на схеме рабочей клетки стана?

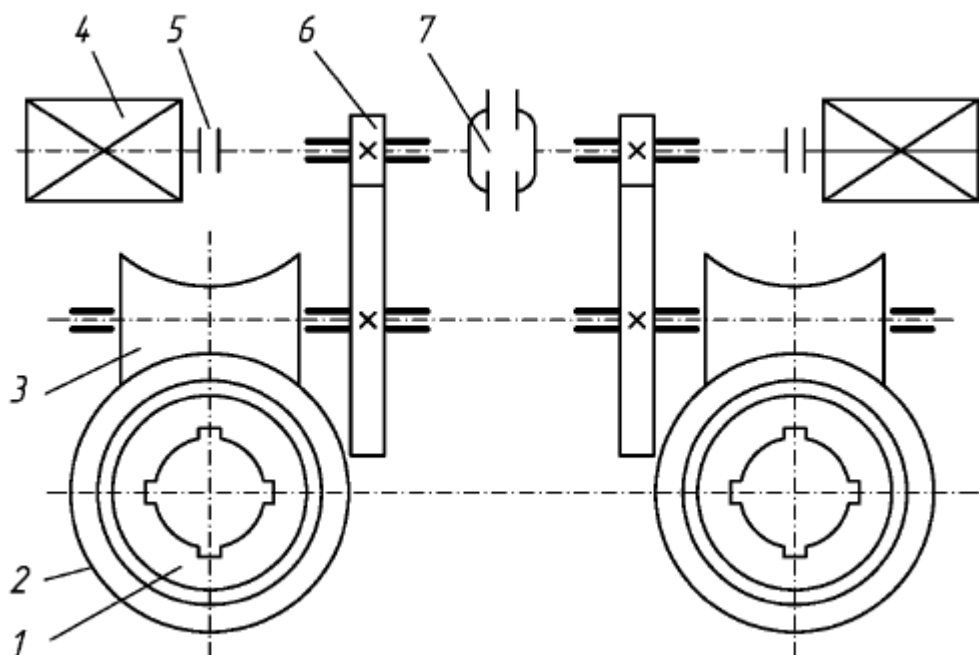


43. Какое устройство механического оборудования прокатного стана приведено на рисунке?

- а) привод перемещения по вертикали верхнего рабочего валика
- б) станина клетки
- в) рабочие валики
- г) шпиндельное устройство
- д) муфта
- е) шестеренная клеть
- ж) электродвигатель
- з) плунжер



44. Укажите какие детали и механизмы обозначены цифрами на схеме электромеханического нажимного механизма.



1 -	3 -	5 -	7 -
2 -	4 -	6 -	

Варианты ответов: нажимной винт, электромагнитная муфта, электродвигатель, муфта зубчатая, червячное колесо, редуктор, червяк

Ответ (Барков, с.24):

- 1 – нажимной винт
- 2 – червячное колесо
- 3 – червяк
- 4 – электродвигатель
- 5 – муфта зубчатая
- 6 – редуктор
- 7 – электромагнитная муфта

**45. Назовите достоинства закрытой станины. Ответ: \_\_\_\_\_**

Высокая жесткость

**46. Назовите недостаток открытой станины. Ответ: \_\_\_\_\_**

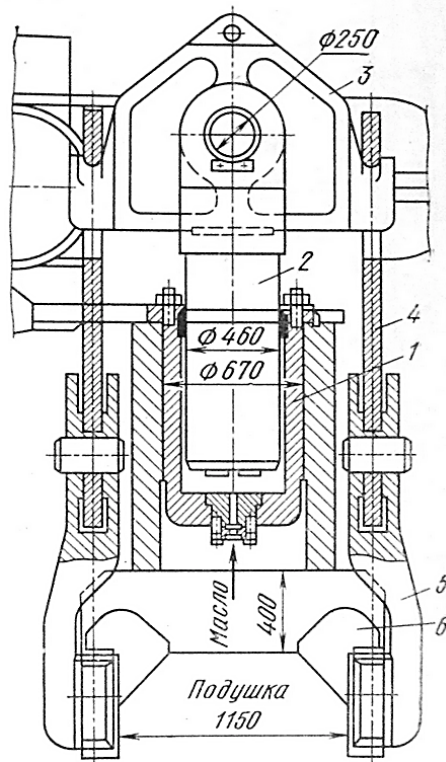
Обладают меньшей жесткостью

**47. Укажите какие детали и механизмы обозначены на общем виде гидравлического устройства для уравнивания верхнего опорного валка стана кварто.**

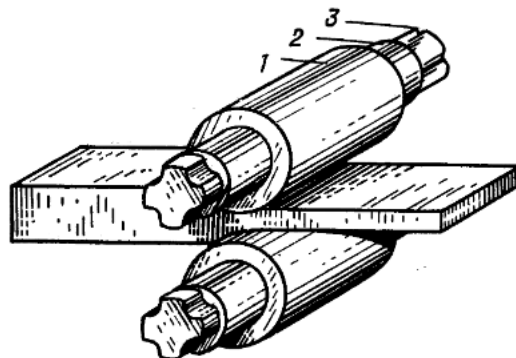
1 -	3 -	5 -
2 -	4 -	6 -

Варианты ответов: рабочие валики; гидроцилиндр; тяги; муфта; Г-образные приливы г) шпиндельное устройство; поперечные тяги; плунжер; траверса

Ответ: 1 – гидроцилиндр; 2 – плунжер; 3 – траверса; 4 – тяги; 5 – поперечные тяги; 6 – Г-образные приливы



48. Укажите какие элементы листового валка представлены на изображении к заданию. Ответ: \_\_\_\_\_

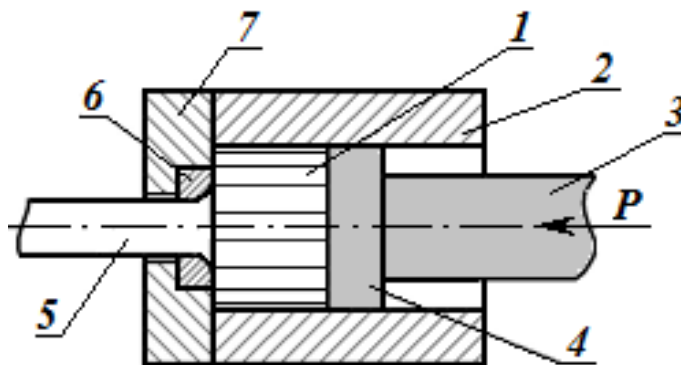


1— бочка валка; 2— шейка; 3— хвостовик

49. Какие типы станов поперечно-винтовой прокатки применяются для прошивки нагретой заготовки или слитка в гильзу в трубопрокатных цехах?

- а) Двухвалковые станы, роликовые станы, станы поперечной прокатки;
- б) Автоматические станы, пилигримовые станы, непрерывные станы, раскатные станы поперечно-винтовой прокатки, реечные станы;
- в) Станы с бочкообразными валками, станы с грибовидными валками, станы с дисковыми валками;
- г) Станы с бочкообразными валками, станы с грибовидными валками;
- д) Станы с бочкообразными валками, станы с дисковыми валками.

50. На рисунке к заданию приведена схема прессования. Цифры соответствуют следующим обозначениям:



1.1.	Кантователь	
1.2.	Шплинтон	
1.3.	Заготовка	
1.4.	Матрица	
1.5.	Пресс изделие	
1.6.	Пресс – шайба	
1.7.	Контейнер	
1.8.	Матрицедержатель	

Схема процесса прессования: 1 – заготовка; 2 – контейнер; 3 – шплинтон; 4 – пресс – шайба; 5 – пресс изделие; 6 – матрица; 7 – матрицедержатель

**51. Какие устройства в линиях прокатки служат для поворота (кантовки) прокатываемой полосы относительно ее продольной оси на 90°. Ответ: \_\_\_\_\_**  
Кантователи.

**52. Какое устройство применяют для сматывания прокатного металла в рулоны и бунты. Ответ: \_\_\_\_\_**  
Моталка.

**53. Как называется стан с одной парой горизонтальных и одной парой вертикальных валков, расположенных в одной плоскости. Ответ: \_\_\_\_\_**  
Универсальный.

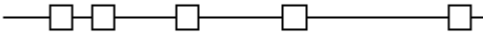

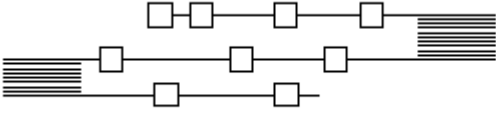
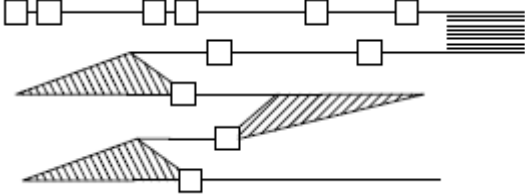

**54. Как называется момент который возникает при захвате металла валками и при изменении скорости прокатки в течении прохода через валки. Ответ: \_\_\_\_\_**  
Динамический.

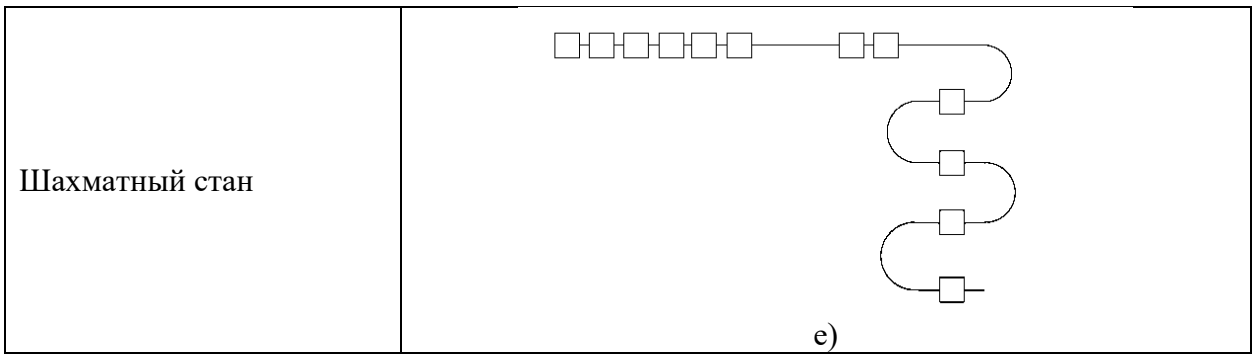
**55. Назовите разновидность оборудования, изображенного на фото.**

- а) основной прокатный станок;
- б) ведущая линия прокатного станка;
- в) вспомогательное прокатное оборудование;
- г) прокатный стан

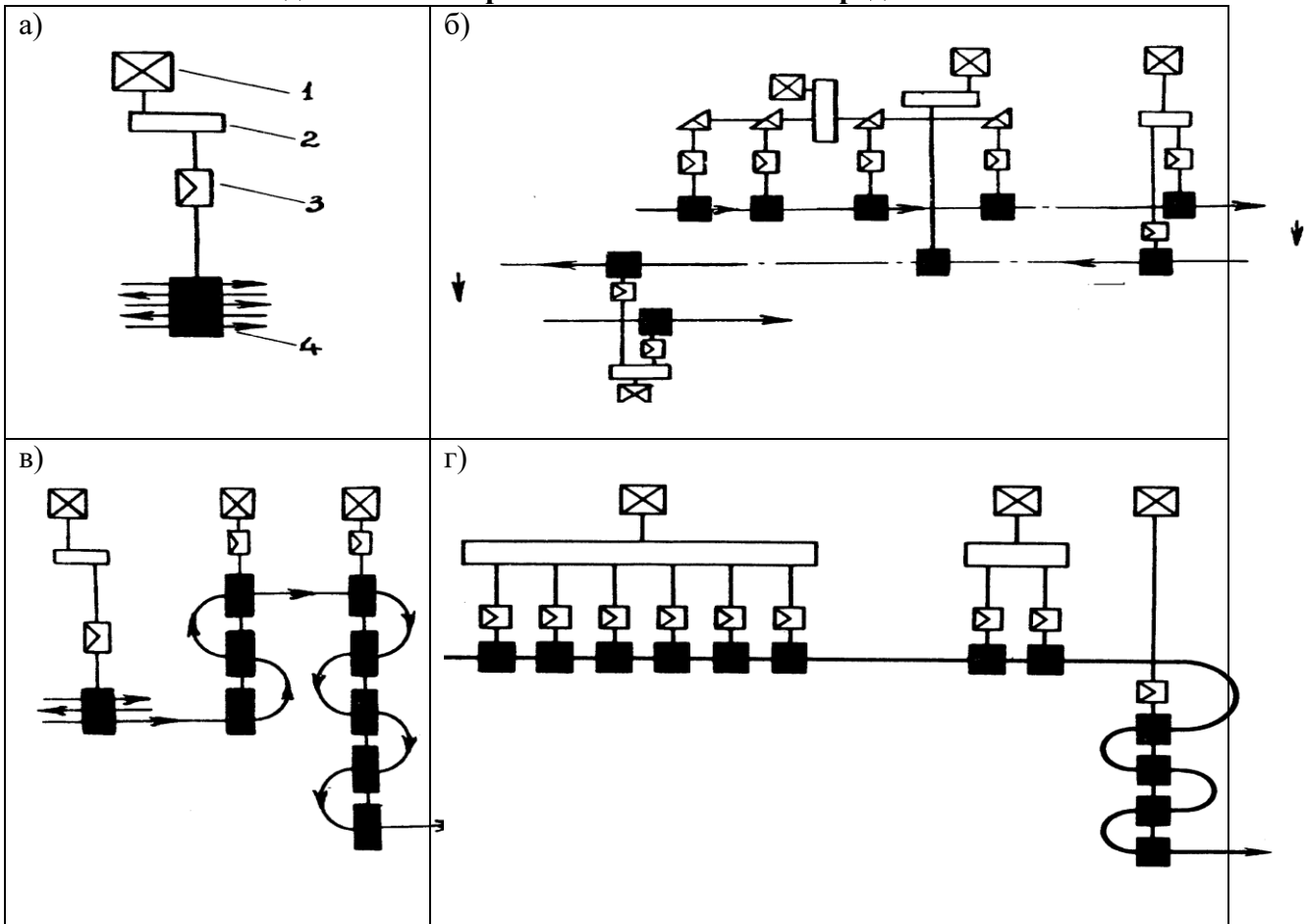


**56. Найдите соответствие названия стана и его изображения**

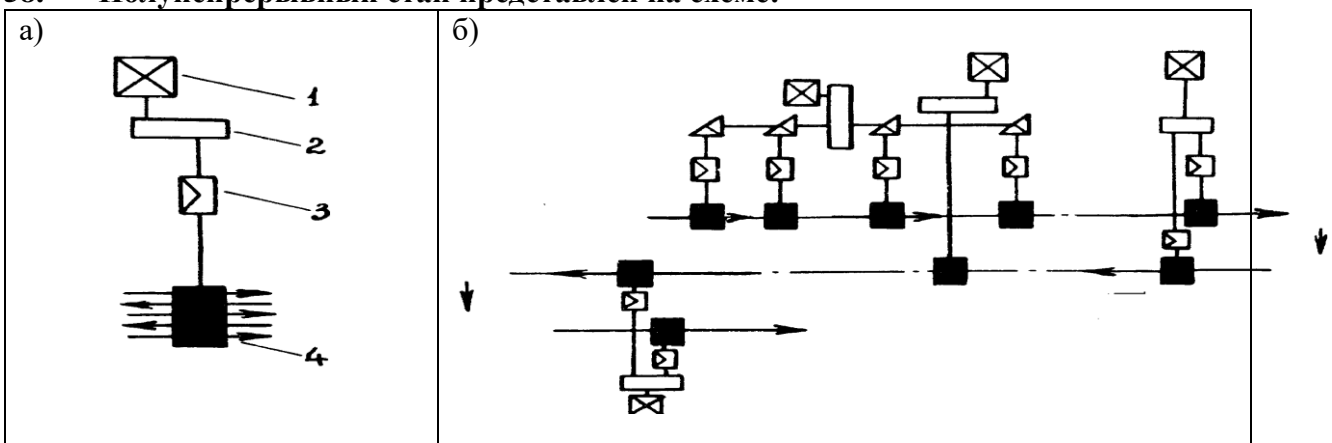
<p>Зигзагообразный стан</p>	<p>a) </p>
<p>Непрерывный стан</p>	<p>б) </p>
<p>Стан линейный</p>	<p>в) </p>
<p>Полунепрерывный стан</p>	<p>г) </p>
<p>Рельсобалочный реверсивный стан</p>	<p>д) </p>



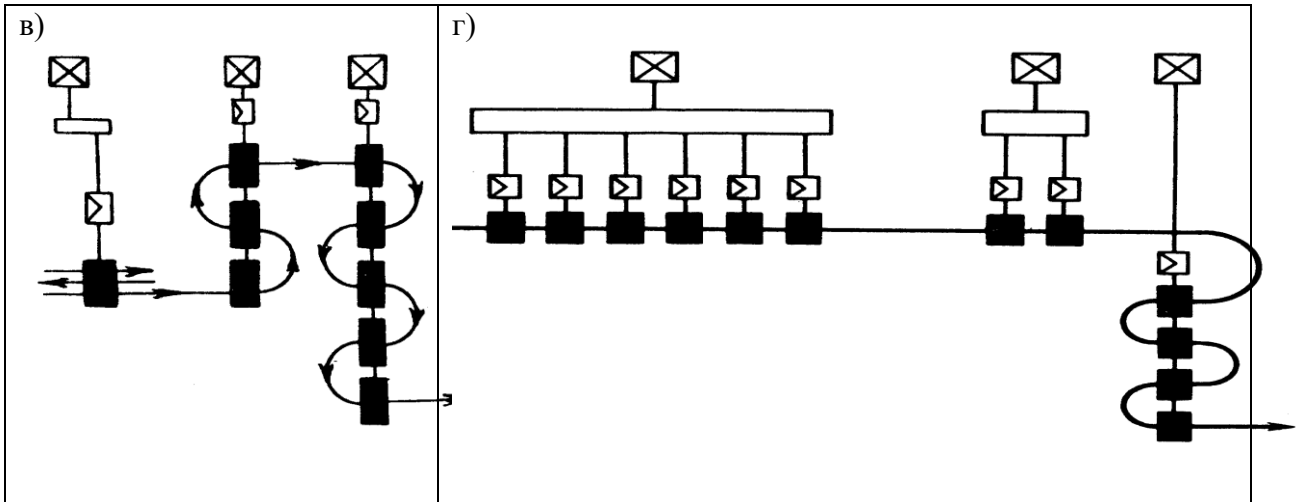
57. Стан с последовательным расположением клеток представлен на схеме:



58. Полунепрерывный стан представлен на схеме:







**59. Какой материал рекомендуется для изготовления опорного вала 4-х валковой клетки тонколистового стана:**

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

**60. Какой материал рекомендуется для изготовления рабочего вала чистовых клетей тонколистового стана горячей прокатки:**

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

**61. Диаметр рабочего вала толстолистного стана определяется из соотношения:**

а)  $D = \frac{2\Delta h}{a^2}$ ;

б)  $D = \frac{2S}{r^2}$ ;

в)  $h = 1,66 \cdot 10^{-5} (k_{cp} \cdot q_{cp}) \cdot D \cdot \mu_T$ ;

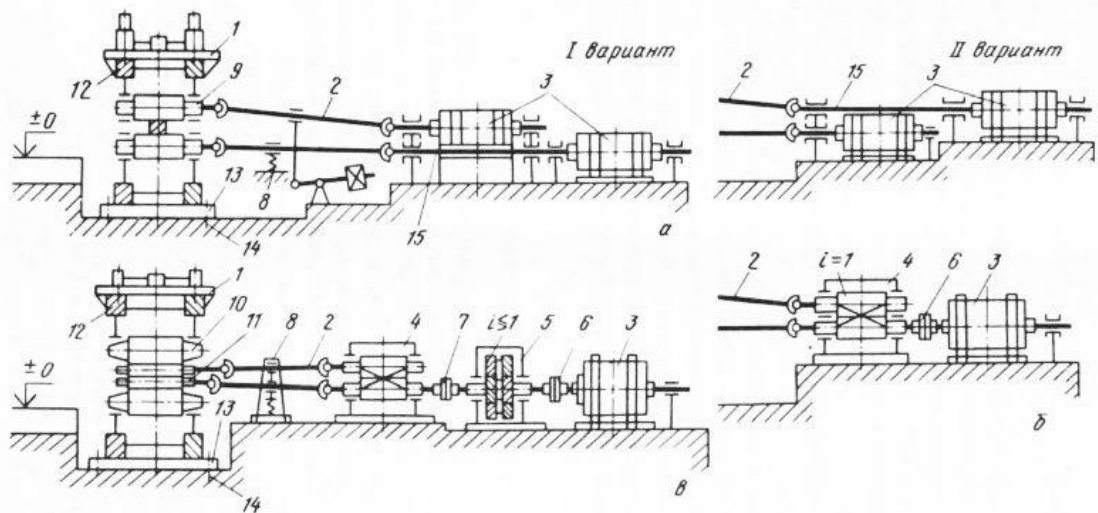
г)  $h = 1,66 \cdot 10^{-5} (k_{cp} \cdot q_{cp}) \cdot D \cdot \mu_T$

**62. В обозначении материала чугунного рабочего вала пределы твердости поверхности бочки обозначаются в единицах:**

- а) Виккерса;
- б) Шора;
- в) Бринеля;
- г) Роквелла.

**63. Главная линия стана предназначена для:**

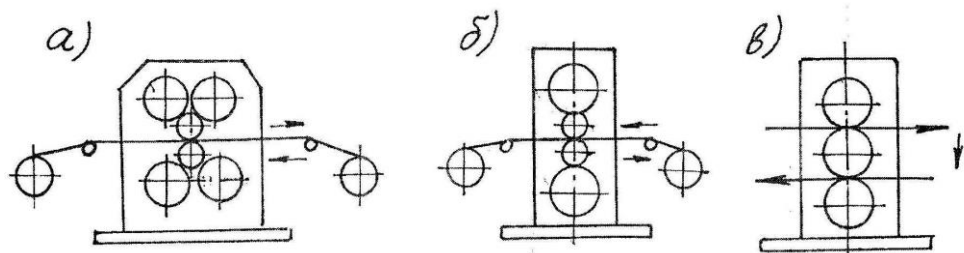
- а) привода валков прокатной клетки;
- б) осуществления всех технологических операций для производства готового проката;
- в) обеспечения основных технологических функций стана, например: нагрев заготовки - прокатка - смотка.
- г) осуществление только дополнительных операций.



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

- а) 12-и валковые реверсивные станы для производства полос из электротехнических сталей – трансформаторных (холодная прокатка)
- б) 6-и валковые неререверсивные в составе непрерывных групп жестекатальных станов (холодная прокатка)
- в) 6-и валковые реверсивные станы для производства полос из высоколегированных и труднодеформируемых марок сталей (холодная, «теплая» прокатка)
- г) 20-и валковые реверсивные станы для производства полос из электротехнических марок сталей – трансформаторных (холодная прокатка)

**65. Для производства тонкой и тончайшей жести применяется рабочая клеть, представленная на схеме:**



- а) 6-х валковый реверсивный стан (холодная прокатка);
- б) 4-х валковый реверсивный полосовой дрессировочный стан (холодная прокатка);
- в) 3-х валковый реверсивный стан (горячая прокатка);
- г) Универсальные с вертикальными и горизонтальными валками. Черновые клетки тонколистовых станов (горячая прокатка).

**66. Коренная зубчатая муфта в главном приводе клетки установлена:**

- а) между электрическим двигателем и редуктором
- б) между электрическим двигателем и шестеренной клетью
- в) между редуктором и шестеренной клетью
- г) такой муфты не бывает

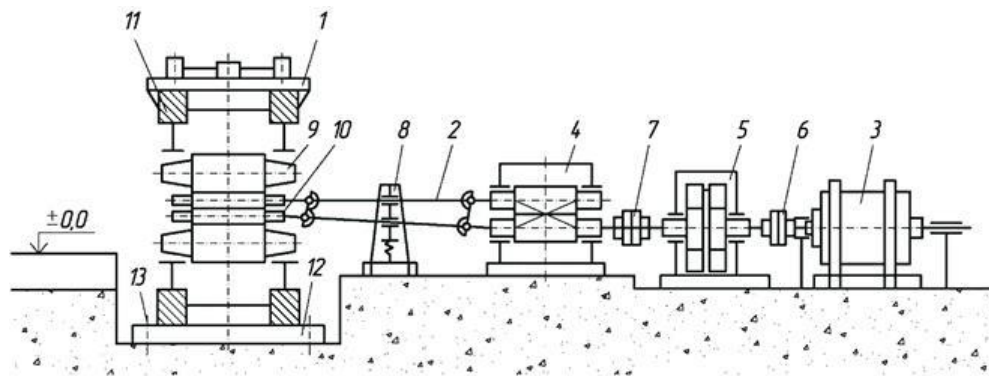


Рис.1. Схема главной линии четырехвалковой рабочей клетки листопрокатного стана

67. **Приводным шестеренным валком в большинстве шестеренных клетей является:**

- а) верхний шестеренный валок;
- б) нижний шестеренный валок;
- в) средний шестеренный валок;
- г) ручьевого валок:

68. **Какое условие основное и обязательно условие должно учитываться при проектировании многократных волочильных станов для соблюдения нормальной работы**

- а) Соблюдение закона постоянства секундных объемов для всех волок с учетом площади поперечного сечения металла на выходе из волок и скорости наматывания проволоки на барабан
- б) Соблюдение закона постоянства секундных объемов для всех волок с учетом площади поперечного сечения металла на входе в волоку и скорости наматывания проволоки на барабан
- в) Соблюдение закона постоянства объемов для всех волок с учетом площади поперечного сечения металла на входе в волоку и выходе из волоки
- г) Скорость металла на входе в волоку и скорости наматывания проволоки на барабан

69. **Укажите какую величину угла захвата рабочей зоны волочения должны соблюдать при проектировании:**

- а)  $\alpha = 8^\circ \dots 90^\circ$
- б)  $\alpha = 24^\circ \dots 90^\circ$
- в)  $\alpha = 30^\circ \dots 60^\circ$
- г)  $\alpha = 8^\circ \dots 24^\circ$

70. **Укажите формулу расчета номинального усилия  $F_H$  гидравлического прессы любой конструкции с одним рабочим цилиндром**

- а)  $F_H = p_n \pi D^2 / 4;$
- б)  $F_H = p_n \pi / D^2;$
- в)  $F_H = \pi D^2 / p_n;$
- г)  $F_H = 4D^2 \pi / p_n.$

71. **Расчет суммарной подачи жидкости насосов  $W_H$  в установках с насосно-аккумуляторным приводом рассчитывается по формуле ( $Q_i$  – расход жидкости прессом за цикл работы;  $t_i$  – продолжительность одного цикла работы;  $k$  – число прессов, питаемых насосно-аккумуляторной станцией;  $\eta_0$  – объемный КПД гидросистемы):**

- а)  $W_H = \sum \frac{Q_i}{t_i \eta_0} 60$   
 б)  $W_H = \sum \frac{Q_i}{t_i \eta_0}$   
 в)  $W_H = \sum \frac{Q_i}{\eta_0} t_i 60$   
 г)  $W_H = \sum \frac{Q_i}{\eta_0} t_i$

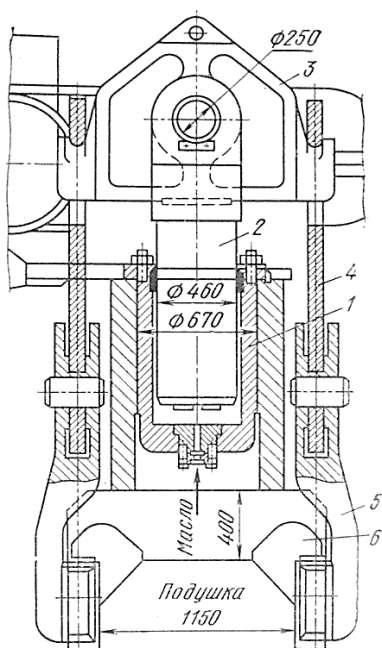
**72. Какой метод регулирования (уменьшения) поперечной разнотолщинности и улучшения планшентности полосы прокатных станов получил распространение при горячей и особенно при холодной прокатке широкой полосы?**

- а) Метод гидравлического регулирования прогиба валков в процессе прокатки;  
 б) Метод пневматического регулирования прогиба валков в процессе прокатки;  
 в) Метод электромеханического регулирования прогиба валков в процессе прокатки;  
 г) Методы механического регулирования прогиба валков в процессе прокатки

**73. Укажите способ, не относящийся к гидромеханическому регулированию прогиба валков в процессе прокатки**

- а) Противоизгиб рабочих валков  
 б) Дополнительный изгиб рабочих валков  
 в) Противоизгиб опорных валков  
 г) Дополнительный изгиб опорных валков

**74. Впишите название элемента 1, указанного на рисунке механизма гидравлического уравнивания верхнего опорного валка с подушками четырехвалкового стана 2500**



**75. В процессековки в гидравлическом прессе усилие создаётся с помощью жидкости (водной эмульсии или минерального масла) высокого давления (20– 50 МПа), подаваемой в....**

**76. Рассчитать момент буксования роликов рольганга по транспортируемому металлу (Мбук), если планируемая при проектировании масса транспортируемого металла Q=1000 кг, коэффициент трения ролика при буксовании  $\mu_b = 0,3$ , диаметр**

бочки ролика  $d = 20$  см, а ролик имеет индивидуальный привод. Ответ дайте в Н·м, число округлите до сотых.

**77. При конструировании реверсивного одноклетьевого стана холодной прокатки необходимо учитывать, что натяжение полосы осуществляется:**

**78. При проектировании листовых станов необходимо учитывать, что основным параметром принято считать длину рабочей части валка в миллиметрах, которая определяет: \_\_\_\_\_**

**79. Какой диаметр и какого валка прокатного стана рассматривается при оценке технического состояния шестеренных клетей прокатного стана.**

Учитывая, что диаметр прокатных валков при эксплуатации станов не является величиной постоянной (т.к. валки по мере износа перетачивают или перешлифовывают), за основной параметр сортовых прокатных станов принимают не диаметр рабочих валков, а диаметр начальной окружности шестеренных валков шестеренных клетей.

**80. Опишите отличительную особенность насосно-аккумуляторного привода прессовального оборудования**

Насосно-аккумуляторный привод применяется для мощных прессов или для группы прессов. Он отличается от насосного привода тем, что в сеть высокого давления добавлен аккумулятор, т.е. баллон для накопления жидкости высокого давления. По мере работы прессов жидкость в аккумуляторе периодически расходуется и снова накапливается.

**81. Для чего применяется гидравлическое уравнивание верхнего опорного валка прокатных станов?**

Гидравлическое уравнивание верхнего опорного валка прокатных станов? Применяют для уравнивания верхнего валка с подушками. Оно лишено недостатков, свойственных грузовому уравниванию, работает бесшумно и без толчков, имеет небольшие габариты и легко управляемо при работе стана.

**82. Опишите особенности проектирования прокатного стана с последовательным расположением клетей**

Последовательное расположение клетей включает несколько рабочих клетей, расположенных последовательно друг за другом. Полоса проходит через каждую клеть только один раз, двигаясь, все время вперед, поэтому число клетей должно соответствовать максимальному числу проходов, а скорость вращения валков и расстояние между клетями должны увеличиваться от первой клетки к последней

**83. Почему при проектировании прокатных станов применяются двенадцати- и двадцативалковые клетки.**

В прокатном производстве широко применяются двенадцати- и двадцативалковые клетки. Такое усложнение конструкций рабочих клетей оправдывается рядом преимуществ, которые выражаются в жесткой конструкции валковой системы и всей рабочей клетки. Это позволяет применять их для производства тонкой и тончайшей ленты. Диаметры рабочих валков в таких многовалковых клетях незначительны и лежат в пределах от 3 до 50 мм. Они являются не приводными и опираются на ряд приводных валков 2 с большим диаметром, а последние, в свою очередь, на ряд опорных валков.

**84. Какие виды барабанов проектируются в волочильном оборудовании в зависимости от расположения и конструкции и на какой параметр в этом случае влияет скорость волочения.**

В зависимости от расположения и конструкции барабанов станы могут быть с горизонтальными и вертикальными барабанами, которые, в свою очередь, могут быть

цилиндрическими или ступенчатыми. В случае ступенчатых барабанов их диаметры выбирают с учетом увеличения в результате обжатия скорости волочения

### 85. Опишите работу волочильного стана с прямолинейным движением материала.

Работа волочильного стана с прямолинейным движением материала основана на том, что заготовку (пруток или трубу), имеющую ограниченную длину (8–12 м), подают на стан и протягивают с уменьшением площади поперечного сечения через коническую волоку посредством тянущей тележки, затем тележку возвращают к стойке волок, а на стан подают следующую заготовку, и процесс повторяют.

### Правильные ответы

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	г	21	Геометрическую форму поперечного раскаточного сечения, которая выходит из чистовой клетки прокатного стана.	41	12	61	а
2	б	22	Геометрическую форму поперечного сечения раската, выходящего из чистовой клетки прокатного стана.	42	рабочие валки и электродвигатель	62	б
3	3.1. Волочение 3.2. Прессование 3.3. Прокатка 3.4. Объемная штамповка 3.5. Листовая штамповка	23	Слитки	43	г	63	а
4	4.1. – Прокатка 4.2. – Волочение 4.3. – Прессование 4.4. – Ковка 4.5. – Штамповка	24	Блюм и сляб	44	1 – нажимной винт 2 – червячное колесо 3 – червяк 4 – электродвигатель 5 – муфта зубчатая 6 – редуктор 7 – электромагнитная муфта	64	а
5	б	25	12,5	45	Высокая жесткость	65	а
6	а	26	0,115	46	Обладают меньшей жесткостью	66	в
7	г	27	Ширина рабочей части валка	47	1 – гидроцилиндр; 2 – плунжер; 3 – траверса; 4 – тяги; 5 – поперечные тяги; 6 – Г-образные приливы	67	б
8	б	28	Вид прокатных изделий	48	1 – бочка валка; 2 – шейка; 3 – хвостовик	68	а

9	200	29	Длина бочки рабочего валка	49	в	69	г
10	0,45	30	Диаметр бочки рабочего валка последней клетки стана	50	1 – заготовка; 2 – контейнер; 3 – шплинтон; 4 – пресс – шайба; 5 – пресс изделие; 6 – матрица; 7 – матрицедержатель	70	а
11	11.1 смазочная зона – I; 11.2. деформирующая зона – II; 11.3. калибрующая зона – III 11.4. выходной конус – IV	31	в	51	Кантователи	71	а
12	г	32	10	52	Моталка	72	а
13	13.1. Контейнер – 1 85.1. Пресс – шайба – 2 85.2. Заготовка – 3 85.3. Пресс изделие – 4 85.4. Матрица – 5	33	д	53	Универсальный.	73	д
14	б	34	а, г	54	Динамический.	74	гидроцилиндр
15	15.1. Коэффициент вытяжки $\mu = l/l_0 = F/F_0$ . 15.2. Коэффициент относительного обжатия $\varepsilon = (H_0 - H_1)/H_0$ 15.3. Очаг деформации $l = \sqrt{R\Delta H}$ , 15.4. Косинус углом захвата $\alpha = 1 - \frac{\Delta H}{D}$	35	д	55	г	75	рабочий цилиндр
16	а	36	в	56	Стан линейный – а Рельсобалочный реверсивный стан – б Зигзагообразный стан – в Шахматный стан – г Непрерывный стан – д Полунепрерывный стан – е	76	30
17	б	37	б	57	б	77	передней и задней моталками
18	в	38	четырёх	58	г	78	наибольшую ширину прокатываемых

							на стане листов или полосы.
19	а, в	39	а	59	в	79	Эссе
20	5	40	г	60	в	80	Эссе
						81	Эссе
						82	Эссе
						83	Эссе
						84	Эссе
						85	Эссе

### Задания практических работ

Практическая работа № 1. По теме: «Основные виды обработки металлов давлением».

Задание: изучить основную теорию

Практическая работа № 2. По теме: «Расчет валков на прочность и прогиб».

Задание: изучить основную теорию

Практическая работа № 3. По теме: «Передаточные устройства рабочей линии прокатного стана. Станины рабочих клеток».

Задание: изучить основную теорию

Практическая работа № 4. По теме: «Оборудование для транспортировки, перемещения и изменения положения прокатываемых полос. Подъемные, поворотные и подъемно-поворотные устройства».

Задание: самостоятельно изучить основную теорию

Практическая работа № 5. По теме: «Оборудование для резки и правки проката.

Оборудование для подготовки заготовок к прокатке и для отделки готового проката».

Задание: самостоятельно изучить основную теорию

Практическая работа № 6. По теме: «Общие сведения об оборудовании трубопрессовых и прессово- волоочильных цехов».

Задание: самостоятельно изучить основную теорию

Практическая работа № 7. По теме: «Основные узлы горизонтального гидравлического пресса».

Задание: самостоятельно изучить основную теорию

Практическая работа № 8. По теме: «Гидравлические приводы прессовых установок».

Задание: самостоятельно изучить основную теорию

Практическая работа № 9. По теме: «Особенности расчетов волоочильных станов».

Задание: самостоятельно изучить основную теорию

### 3.2 Задания для текущего контроля успеваемости

#### Контрольные вопросы к экзамену:

- 1.Определение прокатного стана. Классификация прокатных станов. Рабочая линия прокатного стана. Расчет мощности привода валков.
- 2.Рабочие клетки прокатного стана. Классификация. Основные параметры валков и методика их расчета на прочность и деформацию.
- 3.Подшипники валков. Условия работы, классификация. Конструктивные элементы и основы расчета основных видов подшипников.



4. Станины рабочих клеток. Классификация. Методика расчета станин на прочность и деформацию.
5. Назначение и классификация устройств для установки валков. Состав устройств для установки верхнего вала. Конструктивные элементы и основы расчета нажимных механизмов с ручным электромеханическим приводом.
6. Системам уравнивания верхнего валка и шпиндельных устройств. Конструктивные элементы и основы расчета.
7. Шпиндельные устройства и муфты в приводе валков. Конструктивные элементы и основы расчета.
8. Шестеренные клетки и редукторы в приводе валков. Конструктивные элементы и основы расчета.
9. Рольганги. Классификация. Методика расчета мощности привода роликов.
10. Конструктивные элементы рольгангов. Методика расчета роликов рольганга на прочность.
11. Упоры линии рольгангов. Конструктивные элементы основы расчета.
12. Шлепперы и толкатели. Конструктивные элементы и основы расчета.
13. Холодильники. Назначение. Конструктивные элементы.
14. Ножницы для резки проката. Классификация. Ножницы с параллельными ножами. Процесс резания и усилие резания. Конструкции ножниц.
15. Ножницы с наклонными ножами и дисковыми ножами. Усилие резания и конструкции ножниц.
16. Летучие ножницы. Настройка ножниц на длину отрезаемых полос. Усилие резания и конструкции ножниц.
17. Пилы для резания проката. Усилие резания. Конструкции пил.
18. Листопровильные роликовые и растяжные машины. Силовые параметры и мощность правки. Конструктивные элементы.
19. Оборудование для правки сортовых профилей. Силовые параметры и конструктивные элементы.
20. Барабанные и ролико-барабанные моталки. Силовые расчеты и конструктивные элементы.
21. Разматыватели. Силовые расчеты и конструктивные элементы.
22. Сортовые моталки. Конструктивные элементы и основы расчета.

#### **Контрольные вопросы к зачету**

1. Состав гидропрессовой установки. Классификация конструкций гидравлических прессов.
2. Конструктивные варианты станин, прошивных устройств, матрице-держателей, направляющих и цилиндров прессов. Расчет цилиндров.
3. Виды приводов пресса. Сравнительные достоинства и недостатки.
4. Насосный привод прессов. Оценка основных параметров.
5. Насосно-аккумуляторный привод. Оценка основных параметров.
6. Оборудование для нагрева заготовок и подачи их на ось прессования. Конструктивные элементы.
7. Оборудование для обслуживания операций прессования и для уборки пресс-изделий. Конструктивные элементы.
8. Принцип работы и общее устройство станов холодной прокатки труб (ХПТ и ХПТР). Конструктивные элементы рабочих клеток.
9. Вспомогательные устройства и механизмы станов ХПТ.
10. Общие устройства волочильных станов. Конструктивные элементы рабочих линий.
11. Станы для волочения проволоки. Схемные решения и конструктивные элементы.
12. Станы для волочения прутков и труб. Схемные решения и конструктивные элементы.
13. Оборудование для вспомогательных и отделочных операций при волочении.
14. Литейно-прокатные агрегаты. Схемные решения.