|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № Варианта | № Вопроса |  | № Варианта | № Вопроса |
| 1 | 1, 21 |  | 11 | 11, 31 |
| 2 | 2, 22 |  | 12 | 12, 32 |
| 3 | 3, 23 |  | 13 | 13, 33 |
| 4 | 4, 24 |  | 14 | 14, 34 |
| 5 | 5, 25 |  | 15 | 15, 35 |
| 6 | 6, 26 |  | 16 | 16, 36 |
| 7 | 7, 27 |  | 17 | 17, 37 |
| 8 | 8, 28 |  | 18 | 18, 38 |
| 9 | 9, 29 |  | 19 | 19, 39 |
| 10 | 10, 30 |  | 20 | 20, 40 |

Тематика контрольной работы по дисциплине «Технология конструкционных материалов»

**Вопросы:**

1. В чём сущность процесса выплавки чугуна в доменной печи?

2. Перечислите продукты доменного производства и укажите их назначение. Приведите важнейшие технико-экономические показатели доменного производства и объясните их сущность.

3. В чём сущность процесса получения стали? Опишите способы производства стали и их особенности.

4. Приведите описание схемы технологического процесса получения отливок.

5. Укажите марки чугунных отливок и особенности структу­ры и свойств отливок из обычных и модифицированных серых чугунов, высокопрочных и ковких чугунов. Приведите приме­ры печей для плавки чугуна.

6. Укажите примерный химический состав отливок из чу­гуна. Каково влияние химического состава и скорости охлаж­дения на механические свойства чугунных отливок?

7. Укажите марки стальных отливок и особенности их изготовления. Приведите примеры печей для плавки стали.

8. Укажите марки отливок без сплавов на основе меди и алюминия. Приведите примеры печей для плавки цветных сплавов.

9. Перечислите основные литейные свойства металлов и сплавов и объясните, каково их влияние на качество отливок.

10. Объясните основные принципы конструирования отливок. Какая отливка может считаться технологичной?

11. Каким требованиям должны удовлетворять формовоч­ные смеси? Приведите способы уплотнения формовочных смесей.

12. Каковы назначения и принципы построения литниковой системы при получении отливок?

13. Объясните особенности технологического процесса центробежного литья. Укажите преимущества и область применения этого способа.

14. Объясните назначение и перечислите основные требования, предъявляемые к стержням. В чём особенности их изготовления?

15. Приведите схему вагранки и описание её конструкции.

16. Приведите схему электродуговой печи и описание её конструкции.

17. Объясните особенности технологического процесса литья в оболочковые формы. Укажите преимущества и области применения этого способа.

18. Объясните особенности технологического процесса литья по выплавляемым моделям. Укажите преимущества и области применения этого способа.

19. Перечислите встречающиеся в отливках виды дефектов, способы их предупреждения и исправления.

20. Объясните особенности технологических принципов литья в металлические формы (в кокиль) и под давлением. Укажите преимущества и области применения этих способов.

21. Приведите описание принципиальных особенностей основных технологических процессов обработки металлов давлением.

22. Что называется пластической деформацией? Как изменяются свойства металлов в результате пластической деформации? Чем отличается холодное деформирование от горячего деформирования металла?

23. Как влияет на пластичность металла химический состав, температура, скорость деформирования и степень деформации?

24. Приведите схему технологического процесса производства проката и опишите основные операции.

25. Какую роль играет нагрев металла при обработке давлением? Как определить температурный интервал горячей обработки металла давлением?

26. Какие устройства применяются для нагрева металла? Как влияет способ нагрева на производительность процесса и угар металла?

27. В чём сущность процесса прокатки? Какие разновидности этого процесса существуют?

28. Приведите классификацию прокатных станов и описание их устройства и работы. Укажите профили сортового проката.

29. В чём сущность производства фасонных профилей проката на рельсобалочных станах?

30. В чём сущность производства сортовки и листовой стали?

31. Приведите описание процесса получения бесшовных труб и примеры их применения в промышленности.

32. В чём сущность процесса прессования металла? Приведите технологические схемы и основные характеристики прессования и примеры применения изделий, полученных прессованием.

33. В чём сущность процесса волочения металла? Приведите схемы и основные технологические характеристики волочения, а также примеры применения изделий, полученных волочением.

34. В чём сущность процесса свободной ковки металлов? Какие технологические операции применяются при свободной ковке?

35. В чём сущность горячей объёмной штамповки? Чем отличаются способы штамповки в открытых и закрытых штампах?

36. Приведите схемы и описания машин для свободной ковки металла.

37. Приведите схемы и описания машин для штамповки.

38. В чём сущность холодной объёмной штамповки?

39. В чём сущность процесса листовой штамповки? Приведите описание оборудования и инструмента, применяемого при листовой штамповке.

40. Приведите описание процесса производства гнутых профилей. В чём преимущества применения гнутых профилей перед горячекатаными?

**Методические указания к вопросам 1- 40.**

Вопрос 1:

- необходимо знать, какие материа­лы применяются в доменном производстве;

- обратить внимание на железные руды и назначение их обогащения; на требования, предъявляемые к топливу; на назначение флюсов;

- начертить схему доменной печи, объяснить её уст­ройство и сущность процесса плавки.

Вопрос 2:

- начертить схему доменной печи;

- привести примеры продуктов доменного производства;

- обратить внимание на назначение передельного и литейного чугунов, доменных ферросплавов;

- ознакомиться с различием их химического состава;

- объяснить сущность показателя ра­боты доменных печей – коэффициента использования объёма печи.

Вопрос 3:

- привести схемы кислородного конвертора, мартеновской и электродуговой печей;

- уяснить различие между основной и кислой, спокойной и кипящей сталями, а также разницу между скрап-рудным и рудным процессами.

Дайте оценку качества и стоимости сталей разного производства (сталь Бессемеровская, Кислородно-конверторная, Мартеновская, Электросталь).

Вопрос 4:

- знать, в какой последовательности происходит технологический процесс изготовления отливки, и представить его в виде схемы с пояснениями, касающимися выполнения отдельных операций и их значения в общем процессе получения отливки;

- необходимо уяснить, что деталь – это окончательно обработанное изделие, а отливка – заготовка, приближающаяся по форме и размерам к готовой детали и отличающаяся от неё главным образом наличием припусков на механическую обработку, а также конусами и отсутствием мелких отверстий, пазов и углублений, которые будут получены в дальнейшем при механической обработке.

В ряде случаев отливки применяют непосредственно после их очистки и обрубки, произведенных в литейном цехе. Тогда отливка является готовой деталью.

Вопрос 5:

- перечислить способы плавки чугуна;

- начертить схему получения чугуна в индукционной печи.

В ответах на вопрос следует привести принятый в ГОСТ 1412–79 принцип классификации, расшифровать условные обозначения марок сплавов, дать необходимые примеры для иллюстрации. СЧ в марках СЧ10, СЧ15, СЧ20, СЧ'25, СЧЗО, 0435, СЧ40, СЧ45 обозначает серый чугун, число – предел прочности при растяжении, кгс/мм2.

ВЧ в марках ВЧ45–0, ВЧ45–5, ВЧ40–10, ВЧ50–15, ВЧ60–2 обозначает высокопрочный чу­гун, первое число – предел прочности при растяжении, кгс/мм2; второе число – относительное удлинение, %.

КЧ в марках КЧЗО–6, КЧЗЗ–8, КЧ35–10, КЧ37–12, КЧ45–6, КЧ50–4, КЧ56–4, КЧ60–3, КЧ62–3 обозначает ковкий чугун, первое число – предел прочности при растяжении, кгс/мм2; второе число – относительное удлинение, %.

Вопрос 6:

- привести график влияния, химический состав и скорость охлаждения на механические свойства отливок. Скорость охлаждения отливки влияет на образование той или иной структуры чугуна. Поэтому в зонах отливки, где металл охлаждается с большей скоростью, например, около поверхности, образуется более мелкое зерно, выделяется более мелкий графит, следова­тельно, эти зоны имеют более высокие механические свойства, а в зонах отливки, охлаждаемых с меньшей скоростью, образуется более крупное зерно, и в них, соответственно, ниже механические свойства;

- привести схему микроструктур чугуна с различной формой графита.

Вопрос 7:

- указать печи для плавки стали;

- начертить схему электродуговой печи;

- указать марки стальных отливок;

- привести схемы микроструктур, углеродистых сталей;

- указать особенности производства отливок из стали.

В марках углеродистых сталей 15Л, 20Л, 25Л, З0Л, 35Л, 40Л, 45Л, 50Л, 55Л двузначное число показывает среднее содержание углерода в сотых долях процента, а буква Л обозначает сталь для отливок.

Вопрос 8:

- указать печь для плавких цветных сплавов;

- начертить схему индукционной печи;

- привести примеры марок цветных сплавов по ГОСТу, объяснить принцип маркировки;

- расшифровать условные обозначения и необходимые примеры для иллюстрации.

Медные сплавы подразделяются на бронзы и латуни. Приводим пример маркировки бронзы: БрАЖМц 10–3–1,5. Здесь Бр – бронза, состоящая из 10 % алюминия (А), 3 % железа (Ж), 1,5 % марганца (Мц), 85,5 % меди (остатка).

В данной марке ЛАЖМц 66–6–3–2 Л – латунь, состоящая из 66 % меди, 6 % алюминия (А), 3 % железа (Ж), 2 % марганца (Мц), 23 % цинка (остатка).

Алюминиевые литейные сплавы имеют обозначения: АЛ1, АЛ2, АЛЗ, АЛ4, АЛ5 и т. д., где А обозначает алюминиевый; Л – литейный сплав; число – порядковый номер сплава.

Вопрос 9:

- указать механические свойства сплавов;

- привести графики прочности и пластичности различных сплавов и сравнить их. Необходимо объяснить сущность этих свойств и указать, как они влияют на заполнение формы металлом, образование усадочных раковин, трещин и других дефектов в отливках; как изменяются эти свойства при изменении температуры химического состава металла.

Вопрос 10:

- привести примеры схем конструкций технологичных и нетехнологичных отливок, сравнив их;

- указать конструкторские меры для предупреждения образования в отливках трещин и коробления.

Необходимо уяснить, что конструкция отливки должна обеспечить её технологичность: высокое качество, удобство формовки, обрубки и последующей механической обработки.

Вопрос 11:

- привести классификацию формовочных смесей по их назначению, с исходными материалами, их составом, методами контроля физико-механических свойств;

- перечислить способы уплотнения формовочных смесей и начертить схему прессования.

Литейные формы и стержни изготовляют в большинстве случаев из смесей, составленных на основе кварцевого песка с различными добавками и связующими. Для различных целей, например, для изготовления стержней сухих или сырых форм, необходимы материалы с различными физико-механическими свойствами. Эти свойства определяются требованиями, которые предъявляются к формовочным и стержневым смесям в каждом конкретном случае.

Необходимо уяснить требования, предъявляемые к формовочным и стержневым смесям, усвоить их отличия.

Вопрос 12:

- привести схемы литниковых систем для заливки литейной формы;

- указать назна­чение всех элементов литниковой системы.

Литниковая система должна обеспечить подачу металла с определённой скоростью, предотвратить попадание шлака в отливку. По конструкции литниковые системы бывают различными, однако при их построении всег­да выдерживается принцип торможения металла. Следует об­ратить внимание на отличия литниковой системы при производстве отливок из чугуна и стали.

Вопрос 13:

- привести схемы центробежного литья;

- перечислить преимущества и недостатки процесса.

Вопрос 14:

- привести описание и схемы основных способов изготовления стержней;

- разобраться в назначении и конструкции знаков стержней и указать это в ответе на вопрос.

Вопрос 15:

- привести эскиз вагранки;

- описать схему выплавки чугуна.

Вопрос 16:

- привести эскиз электродуговой печи;

- описать сущность процесса плавки стали.

Вопрос 17:

- привести схему литья в оболочковые формы;

- перечислить преимущества и недостатки процесса.

Вопрос 18:

- привести схему литья по выплавляемым моделям;

- перечислить преимущества и недостатки процесса.

Вопрос 19:

- привести описание конкретных видов дефектов, возникающих в отливках, и связать их с наиболее вероятными причинами, вызывающими их, а затем указать меры их предотвращений.

Ответ можно построить в виде таблицы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид дефекта | Причина образования | Меры устранения |

Появление в отливках дефектов может быть вызвано различными причинами. Например, неправильная конструкция отливки (большая разница в сечениях, отсутствие плавных переходов, необходимых радиусов закругления) может вызвать образование трещин, коробления, внутренних напряжений. Низкая температура заливки может привести к незаполнению формы, образованию спаев. Недостаточная прочность формовочной смеси приводит к разрушению слабых мест формы и образованию земляных раковин и т. д.

Вопрос 20:

- привести схемы литья в металлические формы (кокиль, под давлением);

- перечислите преимущества и недостатки процесса.

Вопрос 21:

- отметить особенности процессов прокатки, волочения, прессования, свободной ковки, объёмной и листовой штамповок, проиллюстрировав текст принципиальными схемами.

Вопрос 22:

- описать явление наклёпа, возврата и рекристаллизации;

- указать, при какой температуре нужно начинать и заканчивать процесс горячей обработки металла давлением (пояснить ответ, пользуясь диаграммой состояния Fe-Fe3C).

Давлением можно обрабатывать только металлы, обладающие пластичностью в холодном или горячем состоянии. Пояснив сущность пластической деформации, нужно указать, как она влияет на структуру и свойства металла.

Вопрос 23:

- необходимо дать определение пластической деформации;

- показать, как влияют указанные в тексте вопроса факторы на величину зерна, прочность металла и производительность процесса обработки давлением.

Вопрос 24:

- перечислить основные операции прокатного производства;

- привести схему технологического процесса производства проката.

Вопрос 25:

- начертить диаграмму Fe–Fe3C и показать на ней интервал начала и конца ковки;

- отметить роль и влияние нагрева на изменение пластичности металла и его сопротивляемости деформированию;

- указать, как эти изменения отражаются на производительности процессов и себестоимости изделий.

Вопрос 26:

- указать, в каких случаях применяется тот или иной способ нагрева;

- проиллюстрировать текст схемами и привести описание нагревательных устройств.

При выборе способа нагрева нужно учитывать сложность заготовки, количество нагревов, необходимых для ее изготовления, температуру нагрева и стоимость источника энергии. Например, заготовки сложной формы, а также заготовки, требующие нескольких нагревов, рекомендуется подогревать в пламенных печах.

Вопрос 27:

- привести схему прокатки, указав силы, действующие на заготовку, допустимую степень обжатия и угол захвата заготовки;

- указать, как изменя­ется угол захвата в зависимости от вида проката (горячий, холодный, сортовой и т. д.).

Вопрос 28:

- необходимо привести схему прокатки, изложить её сущность и дать характеристику прокатных станов по назначению, числу и расположению рабочих клетей;

- особое внимание нужно уделить классификации станов по назначению;

- указать получаемые профили проката и привести примеры применения.

Вопрос 29:

- привести типовые схемы проката балок;

- сделать схему рельсобалочного стана с расположением клетей и описать особенность его работы.

Вопрос 30:

- привести схемы основных видов способов прокатки сортовой и листовой стали.

Вопрос 31:

- дать характеристику способа получения бесшовных труб;

- указать сортамент получаемых труб;

- привести схемы и описание процесса и оборудования для получения бесшовных труб.

Вопрос 32:

- определить сущность метода прессования;

- привести схемы прямого и обратного прессования;

- указать получаемые профили и их назначение.

Вопрос 33:

- объяснить сущность процесса;

- привести необходимые схемы и описание процесса;

- указать особенности оборудования, получаемого сортамента и примеры его применения.

Вопрос 34:

- привести эскизы инструмента и операций свободной ковки;

- указать особенности течения металла при ковке и возможности получения кованых изделий.

Вопрос 35:

- привести схемы и описание технологического процесса одно- и многоручьевой штамповки;

- сделать эскизы штампа открытого, закрытого и пояснить их отличие, а также области применения.

Вопрос 36:

- привести схемы и описание пневматического, паровоздушного молотов, гидравлического пресса.

Вопрос 37:

- сделать схемы кривошипного пресса и горизонтально-ковочной машины с описанием особенностей их работы.

Вопрос 38:

- привести схемы операций холодной объёмной штамповки, а также схему холодной высадки металла.

Вопрос 39: касается процесса листовой штамповки. Вопрос 40 – получения гнутых профилей. Ознакомившись с этими процессами, нужно:

- привести описание соответствующего процесса, необходимые схемы;

- указать положительные и отрицательные стороны процесса и области его применения.