

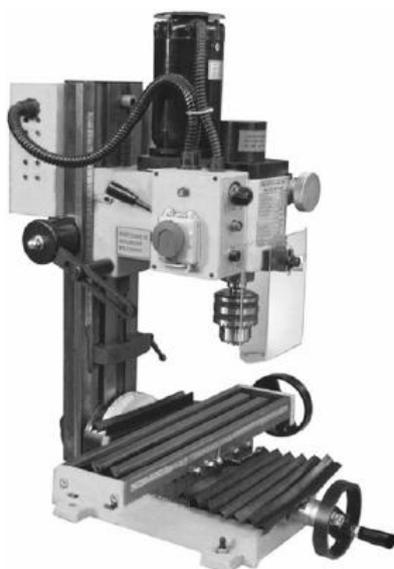
Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
“Воронежский государственный технический университет”

Кафедра технологии сварочного производства и диагностики

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к проведению практических занятий
для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение»
(профили «Оборудование и технология сварочного
производства», «Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств») всех форм обучения



Воронеж 2021

УДК 621(07)
ББК 34я7

Составитель канд. техн. наук Д. И. Бокарев

Технология конструкционных материалов: методические указания к проведению практических занятий для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение» профили «Оборудование и технология сварочного производства», «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Д. И. Бокарев. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. 13 с.

В методических указаниях приведены сведения о форме проведения занятий, перечень обсуждаемых тем и варианты заданий.

Предназначены для проведения практических занятий по дисциплине «Технология конструкционных материалов» для студентов 1 курса очной формы обучения и 2 курса заочной формы обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле М.У._практика_ТКМ_15.03.01.pdf.

Библиогр.: 12 назв.

УДК 621(07)
ББК 34я7

Рецензент - И. Б. Корчагин, канд. техн. наук, доц.
кафедры технологии сварочного производства
и диагностики ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Технология конструкционных материалов как учебная дисциплина связана с изучением методов создания изделий из современных материалов на современном оборудовании и в заданных производственных условиях. Важным условием изготовления изделий является использование автоматизированного производства с опорой на новейшие достижения науки и техники.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории. Используются следующие виды работ.

Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций.

Подготовка ответов к контрольным вопросам.

Просмотр рекомендуемой литературы.

Обсуждение вопросов рассмотренных на лекции в форме семинарского занятия.

Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.

Выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.

Тестирование при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе.

ПЕРЕЧЕНЬ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

1. Расчет состава шихты для выплавки заданной марки стали.
2. Анализ диаграмм состояния сплавов.
3. Анализ литейных свойств сплавов.
4. Проектирование литейной формы.
5. Оценка дефектов литья.
6. Расчет поковок.
7. Расчет параметров режима обработки резанием.
8. Выбор параметров режима электрофизических и электрохимических способов обработки.
9. Выбор технологии изготовления деталей из композиционных материалов.
10. Выбор технологии изготовления деталей из полимерных материалов.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

1. Строение конструкционных материалов.
2. Механические свойства конструкционных материалов.
3. Технологические свойства конструкционных материалов.
4. Металлургия чугуна. Устройство и принцип работы доменной печи.

5. Физико-химические процессы в доменной печи.
6. Metallургия стали. Этапы выплавки стали.
7. Конвертерный и кислородно-конвертерный способы выплавки стали.
8. Мартеновский способ выплавки стали.
9. Выплавка стали в электродуговых и индукционных печах.
10. Внедоменное получение железа.
11. Повышение качества стали.
12. Литейные сплавы и их применение.
13. Свойства литейных сплавов.
14. Приготовление литейных сплавов.
15. Литье в песчаные формы. Литниковая система, модельный комплект.
16. Виды смесей, применяемых при литье в песчаные формы.
17. Способы формовки при литье в песчаные формы.
18. Особенности изготовления отливок из различных сплавов.
19. Литье по выплавляемым моделям.
20. Литье в оболочковые формы.
21. Литье в кокиль.
22. Литье под давлением.
23. Центробежное литье.
24. Общие принципы конструирования литых деталей.
25. Виды обработки давлением.
26. Типы оборудования, применяемого при обработке давлением.
27. Физико-механические основы обработки давлением.
28. Холодная объемная штамповка.
29. Разделительные операции холодной листовой штамповки.
30. Формообразующие операции холодной листовой штамповки.
31. Горячая объемная штамповка.
32. Виды обработки материалов резанием. Главное движение и движение подачи при различных видах обработки металлов резанием.
33. Методы формообразования поверхностей. Режимы резания.
34. Геометрические параметры режущего инструмента и их влияние на процесс резания.
35. Инструментальные материалы.
36. Режущий инструмент и обработка заготовок на токарных станках.
37. Режущий инструмент и обработка заготовок на сверлильных станках.
38. Обработка заготовок на расточных станках.
39. Фрезерование. Сущность и режущий инструмент.
40. Обработка заготовок строганием. 41. Обработка заготовок на протяжных станках.
42. Обработка заготовок на зубообрабатывающих станках.
43. Сущность и схемы шлифования.
44. Отделка поверхностей чистовыми резцами и шлифовальными кругами. Полирование.

45. Абразивно-жидкостная отделка. Притирка поверхностей.
46. Хонингование. Суперфиниширование.
47. Отделочно-зачистная обработка деталей. Отделочная обработка зубьев зубчатых колес.
48. Обкатывание и раскатывание поверхностей. Алмазное выглаживание.
49. Калибровка отверстий. Вибронакатывание.
50. Накатывание резьб, шлицевых валов, зубчатых колес.
51. Накатывание рифлений и клейм. Упрочняющая обработка поверхностных слоев деталей.
52. Электроэрозионная обработка.
53. Электрохимическая обработка.
54. Химическая обработка.
55. Электрохимическая обработка.
56. Анодно-механическая обработка.
57. Ультразвуковая обработка.
58. Лучевые методы обработки.
59. Понятие композиционного материала, преимущества, недостатки и область применения.
60. Классификация композиционных материалов.
61. Требования, предъявляемые к матричным и армирующим материалам.
62. Виды армирующих волокон и материалы матриц.
63. Вспомогательные операции получения КМ, изготовление полуфабрикатов (препрегов).
64. Парогазофазные способы получения полуфабрикатов и изделий из металлических композиционных материалов.
65. Жидкофазные способы получения полуфабрикатов и изделий из металлических композиционных материалов.
66. Твердожидкофазные способы получения полуфабрикатов и изделий из металлических композиционных материалов.
67. Твердофазные способы получения полуфабрикатов и изделий из металлических композиционных материалов.
68. Преимущества, недостатки и область применения порошковой металлургии.
69. Способы получения порошков.
70. Технологические свойства порошков.
71. Приготовление смеси порошковых материалов.
72. Формообразование ПМ холодным и горячим прессованием.
73. Формообразование ПМ изостатическим формованием.
74. Формообразование ПМ прокаткой.
75. Формообразование ПМ выдавливанием.
76. Спекание заготовок из порошковых материалов.
77. Окончательная обработка заготовок из порошковых материалов.
78. Понятие, состав, классификация пластмасс.

79. Технологические свойства пластмасс.
80. Прямое (компрессионное) прессование деталей из пластмасс.
81. Литьевое прессование деталей из пластмасс.
82. Литье под давлением пластмассовых деталей.
83. Центробежное литье пластмассовых деталей.
84. Выдавливание (экструзия) пластмассовых деталей.
85. Пневматическая и вакуумная формовка пластмассовых деталей.
86. Штамповка пластмассовых деталей (жестким и эластичным пуансоном).
87. Краткая характеристика получения деталей из композиционных пластиков.
88. Состав и свойства резин.
89. Способы изготовления резиновых технических деталей.
90. Вулканизация резиновых изделий.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ

1. Полиморфизм или аллотропия это:
 - А) существование одного и того же металла в нескольких кристаллических формах;
 - Б) существование металла только в одной кристаллической форме;
 - В) существование одного и того же металла в двух кристаллических формах.
2. Анизотропия это:
 - А) неравномерность свойств по направлениям, определяемая различными расстояниями между атомами в кристаллической решетке;
 - Б) равномерность свойств по направлениям, определяемая одинаковыми расстояниями между атомами в кристаллической решетке;
 - В) неравномерность свойств по направлениям, независящая от расстояний между атомами в кристаллической решетке.
3. Эвтектика это:
 - А) механическая смесь, образовавшаяся при одновременной кристаллизации из расплава;
 - Б) механическая смесь, образовавшаяся в процессе превращения в твердом состоянии;
 - В) химическое соединение.
4. Эвтектоид это:
 - А) механическая смесь, образовавшаяся при одновременной кристаллизации из расплава;
 - Б) механическая смесь, образовавшаяся в процессе превращения в твердом состоянии;
 - В) твердый раствор.
5. В случае, если компоненты сплава обладают полной взаимной

нерастворимостью образуется:

- А) твердый раствор;
- Б) химическое соединение;
- В) механическая смесь.

6. Дефекты кристаллического строения разделяют на:

- А) точечные, линейные и плоскостные;
- Б) нульмерные, одномерные и двумерные;
- В) верны оба ответа.

7. Аустенит это:

- А) твердый раствор углерода в α -железе;
- Б) твердый раствор углерода в β -железе;
- В) твердый раствор углерода в γ -железе.

8. Феррит это:

- А) твердый раствор углерода в α -железе;
- Б) твердый раствор углерода в β -железе;
- В) твердый раствор углерода в γ -железе.

Сталь – железо-углеродистый сплав с содержанием углерода:

- А) $< 2,14 \%$;
- Б) $2,14 \%$;
- В) $> 2,14 \%$.

9. Цементит это:

- А) химическое соединение железа с углеродом;
- Б) твердый раствор углерода в β -железе;
- В) механическая смесь феррита и аустенита.

10. Перлит это:

- А) механическая смесь феррита и цементита, образующаяся при эвтектоидном распаде аустенита ($0,8 \%$);
- Б) механическая смесь аустенита и цементита ($4,3 \%$);
- В) механическая смесь феррита, аустенита и цементита ($6,67 \%$).

11. Ледебурит это:

- А) механическая смесь феррита и цементита, образующаяся при эвтектоидном распаде аустенита ($0,8 \%$);
- Б) механическая смесь аустенита и цементита ($4,3 \%$);
- В) механическая смесь феррита, аустенита и цементита ($6,67 \%$).

12. Нормализация это:

- А) нагрев выше точки A_3 и охлаждение на воздухе;
- Б) нагрев выше точки A_3 и быстрое охлаждение в воде или масле;
- В) нагрев выше точки A_1 и быстрое охлаждение в воде.

13. Закалка это:

- А) нагрев выше точки A_3 и охлаждение на воздухе;
- Б) нагрев выше точки A_3 и охлаждение в масле;
- В) нагрев выше точки A_1 и быстрое охлаждение в воде.

14. Отжиг это:

А) нагрев выше точки A_3 и охлаждение на воздухе;
Б) нагрев выше точки A_T и охлаждение в масле;
В) нагрев выше точки A_3 или A_T с последующим охлаждением вместе с печью.

15. Отпуск это:

А) нагрев ниже точки A_1 и медленное охлаждение;
Б) нагрев выше точки A_T и охлаждение в масле;
В) нагрев выше точки A_3 или A_T с последующим охлаждением вместе с печью.

16. Чугун получают в:

А) мартеновских печах;
Б) доменных печах;
В) кислородных конверторах.

17. Топливо для выплавки чугуна:

А) добавляют в состав шихты;
Б) размещают в нижней части доменной печи под колошником;
В) непосредственно в доменной печи не используется, руда плавится под действием тепла подаваемого дутьем воздуха.

18. Раскисление стали это:

А) удаление растворенного кислорода;
Б) снижение содержания вредных примесей;
В) получение рН-нейтральной среды.

19. Какая сталь является более качественной и содержит меньшее количество растворенного кислорода:

А) кипящая;
Б) спокойная;
В) полуспокойная.

20. Для производства сварных конструкций используют стальные сплавы поставляемые:

А) по механическим свойствам;
Б) по химическому составу;
В) по механическим свойствам и химическому составу.

21. Канал, предназначенный для эвакуации воздуха из полости формы и питания отливки, называется...

А) стояком
Б) питателем
В) выпором (прибылью)

22. Откуда начинается образование твердой фазы из расплавленного металла в литейной форме...

А) от стенок литейной формы
Б) в центральной части литейной формы
В) одновременно во всем объеме литейной формы

23. Основными компонентами модельной массы при литье по вы-

плавляемым моделям являются...

- А) глина, песок
- Б) песок, толченый уголь
- В) парафин, стеарин

24. Операция удлинения заготовки за счет уменьшения площади поперечного сечения называется...

- А) гибкой
- Б) протяжкой
- В) раскаткой

25. Полости в верхней и нижней частях штампа при горячей объемной штамповке называются...

- А) углублением
- Б) канавками
- В) ручьями

26. Главное движение при фрезеровании сообщают...

- А) фрезе
- Б) делительной головке
- В) заготовке

27. Расстояние, пройденное точкой режущей кромки инструмента относительно заготовки в единицу времени, называется и имеет размерность...

- А) глубиной резания, мм
- Б) скоростью резания, м/мин
- В) подачей, мм/об

28. Материалы, для которых трудно или невозможно применить обычные механические методы обработки, обрабатывают...

- А) фрезерованием
- Б) электрофизическими и электрохимическими методами
- В) шлифованием

29. Композиционными материалами называют материалы...

- А) состоящие из двух и более компонентов
- Б) состоящие из трех и более компонентов
- В) количество компонентов не важно

30. Материалы изготавливаемые порошковой металлургией имеют...

- А) нулевую пористость
- Б) пористость 2 %

В) пористость материалы можно регулировать в определенных пределах

31. Спекание порошкового материала обеспечивает...

А) рост прочности заготовок за счет увеличения площади контактов между частицами порошка

- Б) термическую обработку заготовки

- В) удаление влаги
32. Вулканизатором при изготовлении резиновых технических изделий является...
- А) сера
Б) кремний
В) углерод
33. Прямое (компрессионное) прессование деталей из пластмасс осуществляют в...
- А) вязкотекучем состоянии
Б) жидком состоянии
В) высокоэластичном состоянии
34. Электроэрозионную обработку выполняют в ...
- А) среде электролита
Б) диэлектрической жидкости или воздушной среде
В) защитных газах

Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 6996-85. Соединения сварные. Методы определения механических свойств.
2. ГОСТ 9454-78. Форма и размеры образцов для испытаний на ударную вязкость.
3. Дриц М.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: учебник для вузов / М.Е. Дриц, М.А. Москалев.- М.: Высш. шк., 1990.- 447 с. 9.
4. Зубцов М.Е. Листовая штамповка / М.Е. Зубцов.- Л.: Машиностроение, 1980.- 432 с.
5. Лахтин Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов / Ю.М. Лахтин.- М.: Металлургия, 1984.- 359 с.
6. Лахтин Ю.М. Материаловедение/ Ю.М. Лахтин, В.П. Леоньева.- М.: Машиностроение, 1981.- 278 с.
7. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке / В.П. Романовский.- Л.: Машиностроение, 1979.- 580 с.
8. Теллер Ю.А., Рахистадт А.Г. Материаловедение (методы анализа, лабораторные работы и задачи) / Ю.А. Теллер, А.Г. Рахистадт.- М.: Металлургия, 1983.- 384 с.
9. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. 6-е изд., испр. и доп. / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, А.Ф. Вязов и др.- М.: Машиностроение, 2005.- 592 с.

10 Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин и др.; Под ред. А.М. Дальского.- 5-е изд., исправленное.- М.: Машиностроение, 2004.- 512 с.

11. Технология конструкционных материалов: учебник для машиностроительных специальностей вузов / А.М. Дальский, И.А. Арутюнова, Т.М. Барсукова и др.; под ред. А.М. Дальского.- М.: Машиностроение, 1985.- 448 с.

12. Технология конструкционных материалов и сварка: Учеб. пособие.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2008.- 316 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Перечень расчетно-графических заданий	3
Перечень вопросов для обсуждения	3
Перечень тестовых вопросов	6
Библиографический список	10

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к проведению практических занятий
«Технология конструкционных материалов»
для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение»
(профили «Оборудование и технология сварочного
производства», «Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств») всех форм обучения

Составитель

Бокарев Дмитрий Игоревич

Компьютерный набор Д.И. Бокарева

Подписано к изданию 15.11.2021.

Уч.-изд. л. 0,8.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический
университет»

394026 Воронеж, Московский просп., 14