МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Энергетика и технология металлов»

СПЕЦГЛАВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Методические указания
к выполнению контрольной работы
для студентов (заочной формы обучения)
направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Курган 2021

Кафедра: «Энергетика и технология металлов».

Дисциплины: «Спецглавы материаловедения»
(направление 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»).

Составили: канд. техн. наук, доцент Т. А. Дудорова,
канд. техн. наук, доцент Л. М. Савиных.

Печатается в соответствии с планом издания, утвержденным методическим советом университета «10» декабря 2020 г.

Утверждены на заседании кафедры «29» октября 2021 г.

ВВЕДЕНИЕ

Освоение дисциплин «Материаловедение» и «Спецглавы материаловедения» позволяет студентам не только изучить научные основы материаловедения, теории и практики термической обработки, но и выработать навыки выбора материала для изготовления той или иной детали.

Варианты контрольной работы состоят из 4 заданий. В начале работы следует переписать все задания четко, без сокращения слов. Вариант работы выбирается по сумме двух последних цифр зачетной книжки. В конце работы необходимо привести список использованной литературы.

ТЕМЫ ЗАДАНИЙ

Жаростойкие стали. Химическая коррозия. Жаростойкость металлов. Величина коэффициента φ. Основные принципы создания жаростойких сталей. Хромоникелевые аустенитные нержавеющие стали, хромистые стали.

Методические указания

При изучении жаростойкости сталей следует обратить внимание на поведение сплава, работающего при высоких температурах.

Жаропрочные стали. Понятие жаропрочности. Ползучесть сплавов. Критерии жаропрочности. Влияние структуры на жаропрочность сплавов. Пути повышения жаропрочности. Основные группы жаропрочных сталей: перлитные, мартенситные, аустенитные.

Методические указания

При изучении жаропрочных сталей обратите внимание на особенности поведения металла в условиях нагружения при повышенных температурах.

Хладостойкие стали. Понятие хладостойкости. Влияние низких температур от 0°С до -269°С на пластичность и вязкость стали, склонность к хрупкому разрушению, на статическую и циклическую прочность. Порог хладноломкости. Основные группы хладостойких материалов: низкоуглеродистые стали с ОЦК и ГЦК структурой; алюминий и его сплавы; некоторые пластмассы; среднеуглеродистые улучшаемые стали.

Методические указания

Обратите внимание на изменение свойств материалов в условиях низких температур.

Цветные материалы и сплавы. Алюминий. Свойства алюминия. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой и не упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы.

Никель и сплавы на его основе. Свойства никеля. Жаростойкие и жаропрочные никелевые сплавы.

Титан и его сплавы. Свойства титана, технология получения. Жаропрочные титановые сплавы.

Медь и ее сплавы. Свойства меди. Сплавы меди. Латунь. Маркировка, применение. Бронза. Маркировка, применение.

Методические указания

Ввиду низких механических свойств чистые металлы в качестве конструкционных материалов не применяются. Используются сплавы на их основе. При изучении сплавов цветных металлов уясните преимущества, предельные температуры и области использования сплавов на основе титана, никеля, меди. Разберитесь с теорией термической обработки (закалка и старение).

Пластические массы. Получение полимеров из мономеров. Реакции полимеризации и поликонденсации. Термореактивные и термопластичные пластмассы. Свойства, применение.

Методические указания

Надо уяснить, в чем преимущество пластмасс по сравнению с металлическими материалами и каковы их недостатки.

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант 1

1 Влияние структуры на жаропрочность сплавов.

2 Факторы, влияющие на ползучесть сплавов.

3 Поливинилхлорид. Его свойства, применение в теплотехнике.

4 Аустенитные жаростойкие стали.

Вариант 2

1 Критерии жаропрочности сплавов.

2 Жаростойкие никелевые сплавы. Свойства, применение.

3 Влияние нагрева на свойства полимеров. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Их свойства и применение.

4 Аустенитные жаропрочные стали.

Вариант 3

1 Стеклопластик. Свойства, применение.

2 Ползучесть сплавов. Предел длительной прочности.

3 Влияние структуры на жаропрочность сплавов.

4 Аустенитные жаростойкие стали. Свойства и применение в теплоэнергетике.

Вариант 4

1 Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой (химический состав, области применения, режимы термообработки и получаемые механические свойства).

2 Критерии жаропрочности.

3 Жаростойкость (окалиностойкость). Жаростойкие стали.

4 Жаропрочные керамические материалы: виды, особенности строения и свойств, области применения.

Вариант 5

1 Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Свойства, применение.

2 Влияние структуры на жаростойкость сплавов.

3 Мартенситные жаропрочные стали. Свойства, термическая обработка. Применение в теплоэнергетике.

4 Фторопласт-3. Свойства, состав, применение.

Вариант 6

1 Жаростойкость и жаропрочность сплавов.

2 Титановые литейные сплавы.

3 Ползучесть сплавов.

4 Стеклопластики. Состав, свойства, применение.

Вариант 7

1 Латунь, бронза. Состав, свойства, применение.

2 Литейные алюминиевые сплавы. Состав, свойства, применение.

3 Неметаллические жаропрочные сплавы.

4 Аустенитные жаропрочные стали. Термическая обработка, применение.

Вариант 8

1 Никелевые жаропрочные сплавы.

2 Хладостойкие стали. Свойства, применение.

3 Хромоникелевые нержавеющие стали.

4 Термопластичные и термореактивные пластмассы.

Вариант 9

1 Влияние химического состава стали и структуры на жаропрочность стали.

2 Термическая обработка алюминиевых сплавов.

3 Жаростойкие стали.

4 Текстолит, гетинакс. Состав свойства, применение.

Вариант 10

1 Титан и сплавы на его основе.

2 Перлитные жаропрочные сплавы. Термическая обработка. Применение в теплоэнергетике.

3 Жаростойкость чистых металлов.

4 Сущность реакций получения полимеров: полимеризации и поликонденсации.

Вариант 11

1 Неметаллические жаропрочные материалы (графит, специальная керамика). Свойства, применение.

2 Хладостойкие материалы. Критерии хладостойкости материалов.

3 Бронза. Свойства, состав, применение.

4 Полиэтилен. Свойства, применение.

Вариант 12

1 Жаростойкость промышленных алюминиевых сплавов.

2 Механизм химической коррозии.

3 Титан и сплавы на его основе. Марки, свойства, применение.

4 Гетинакс. Состав, свойства, применение.

Вариант 13

1 Основные классы жаропрочных сталей и области их применение.

2 Жаростойкость никелевых сплавов.

3 Порог хладноломкости. Методы определения.

4 Стекловолокно. Состав, свойства, области применения.

Вариант 14

1 Медь. Свойства, маркировка. Сплавы на основе меди.

2 Жаропрочность. Критерии жаропрочности.

3 Деформируемые жаропрочные никелевые сплавы. Свойства, состав, марки, применение.

4 Фторопласт-4. Свойства, состав, применение.

Вариант 15

1 Порог хладноломкости металлов, методика его определения.

2 Неметаллические жаропрочные материалы. Рассмотреть на примере графита.

3 Никелевые жаростойкие сплавы.

4 Термореактивные и термопластичные полимеры. Отличие, свойства, применение.

Вариант 16

1 Алюминиевые сплавы, получаемые методом порошковой металлургии САП и САС. Способ получения, свойства, применения.

2 Жаростойкость чистых металлов в зависимости от коэффициента объема оксидов.

3 Критерии жаропрочности сплавов.

4 Получение полимеров. Реакция полимеризации и поликонденсации.

Вариант 17

1 Механизм химической коррозии. Хромистые коррозионные стали.

2 Влияние легирующих элементов на жаропрочность сталей.

3 Литейные титановые сплавы.

4 Технические керамические материалы: виды, особенности строения и свойств, области применения.

Вариант 18

1 Чистые металлы: алюминий, медь, титан, никель. Их свойства и области применения.

2 Опишите процессы, происходящие при закалке и последующем старении алюминиевых сплавов на примере сплавов системы «алюминий – медь».

3 Влияние структуры стали на ее жаропрочность.

4 Кратная характеристика следующих термопластических пластмасс (полиэтилен, полистирол, фторопласт).

Вариант 19

1 Бронзы: оловянные, алюминиевые. Химический состав, термическая обработка, свойства, области применения.

2 Никелевые жаропрочные сплавы.

3 Жаростойкость. Жаростойкие стали.

4 Основные компоненты резин: натуральный и синтетический каучук.

Вариант 20

1 Основные классы жаропрочных сталей и области их применения.

2 Жаростойкость. Определение, основные факторы, влияющие на нее, пути повышения.

3 Стекло. Состав, свойства, применение.

4 Ползучесть сплавов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Лахтин Ю. М. Материаловедение : учеб. для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. – 5-е изд., стериотип. – Москва : Издательский дом «Альянс», 2009. – 527 с.

2 Материаловедение : учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др. ; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. – 5-е изд. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 648 с.

3 Солнцев Ю. П. Материаловедение : учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям / Ю. П. Солнцев, Е. Н. Пряхин. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2004. – 734 с.

4 Гуляев А. П. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев. – 6-е изд. – Москва : Металлургия, 1986. – 544 с.

5 Гуревич Ю. Г. Теория термической обработки стали / Ю. Г. Гуревич, Л. М. Савиных, Т. А. Дудорова. – Курган : КГУ, 2013. – 96 с.

6 Гуревич Ю. Г. Теория термической обработки стали / Ю. Г. Гуревич. – Курган : КГУ, 2004. – 95 с.

Дудорова Татьяна Александровна
Савиных Леонид Михайлович

СПЕЦГЛАВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Методические указания
к выполнению контрольной работы
для студентов (заочной формы обучения)
направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Редактор Л. П. Чукомина

Подписано в печать 24.12.21 Формат 60×84 1/16 Бумага 80 г/м^2
Печать цифровая Усл. печ. л. 0,625 Уч.-изд. л. 0,625
Заказ 124 Тираж 25

Библиотечно-издательский центр КГУ.
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.