

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора

Д.К. Проскурин

2021 г.

Система менеджмента качества

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА
«ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ»

Воронеж 2021

Программа составлена на основе ФГОС СПО по направлениям: 22.02.01 Metallurgy черных металлов, 22.02.02 Metallurgy цветных металлов, 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов, 22.02.04 Metallurgy и термическая обработка металлов, 22.02.05 Обработка металлов давлением, 22.02.06 Сварочное производство, 22.02.07 Порошковая metallurgy, композиционные материалы, покрытия, 15.02.08 Технология машиностроения, 15.02.09 Additive technologies.

I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании

Раздел 1. «Строение металлов и сплавов»

1. Строение металлов.
2. Кристаллическая решетка, основные типы решёток в металлах.
3. Кристаллы, кристаллиты, зерно.
4. Дендритные кристаллы, столбчатые кристаллы.
5. Размер зерна и его влияние на свойства сплава.

Раздел 2. «Механические свойства материалов и методы их определения»

1. Механические свойства металлов и сплавов. Показатели прочности, пластичности, ударная вязкость, твёрдость.
2. Условные обозначения показателей прочности, пластичности, ударной вязкости, твёрдости.
3. Методы определения показателей механических свойств.

Раздел 3. «Сплавы на системы железо-углерод»

1. Железоуглеродистые сплавы. Стали, чугуны.
2. Компоненты и основные структурные составляющие этих сплавов.
3. Основные отличия сталей и чугунов.

Раздел 4. «Методы упрочнения сплавов»

1. Термическая обработка железоуглеродистых сплавов.
2. Отжиг первого и второго рода, их назначение.
3. Закалка и её назначение.
4. Отпуск и старение, их назначение.
5. Термомеханическая обработка стали, её назначение. Текстура стали.

Раздел 5. «Конструкционные материалы»

1. Конструкционные стали. Классификация сталей по химическому составу и назначению. Стали с особыми свойствами. Маркировка конструкционных сталей.
2. Чугуны. Классификация конструкционных чугунов. Назначение чугунов.

3. Цветные металлы и сплавы на их основе. Алюминий и сплавы на его основе. Классификация алюминиевых сплавов по технологическим признакам.
4. Магний и его сплавы. Классификация магниевых сплавов по технологическим признакам.
5. Медь и сплавы на ее основе. Классификация медных сплавов по химическому составу и технологическим признакам.
6. Титан и сплавы на его основе. Основные достоинства и недостатки титановых сплавов.
7. Композиционные материалы. Классификация композиционных материалов.
8. Полимеры. Основные свойства и классификация полимерных материалов.

II. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий должен:

знать:

- строение и свойства металлов, методы их исследования;
- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и способы упрочняющей обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах;
- принципы их выбора для применения в производстве;
- методы измерения параметров и определения механических свойств материалов;
- закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок;
- основные сведения о назначении и свойствах полимеров, керамик, металлов и сплавов;

уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные и полимерные, металлические и керамические материалы, применяемые в производстве по маркировке и классифицировать их;
- определять показатели механических свойств материалов;
- определять виды конструкционных материалов;
- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;

III. Критерии оценивания работ поступающих

Вступительное испытание проходит в виде тестирования. Результаты оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждый билет содержит 14 заданий. Вопросы делятся по категориям сложности: 10 вопросов категории А (оцениваются по 5 баллов каждый), 3 вопроса категории В (оцениваются по 10 баллов каждый) и 1 задача категории

С (расчетная задача – оценивается в 20 баллов). Суммарная оценка не превышает 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 60 минут.

IV. Примеры тестовых заданий

Задания категории А

1. Каково соотношение линейных параметров кубической решетки?

- A) $a=b \neq c$;
- B) $a \neq b \neq c$;
- C) $a=b=c$;
- D) $a \neq b=c$;
- E) $a>b>c$.

2. Какой из перечисленных сплавов является сталью?

- A) ХН77ТЮР;
- B) Бр03Ц7С5Н1;
- C) Р18;
- D) Д16;
- E) ВТ5.

3. Какой из перечисленных сплавов является титановым сплавом?

- A) ХН77ТЮР;
- B) Бр03Ц7С5Н1;
- C) Р18;
- D) Д16;
- E) ВТ5.

Задания категории В

1. При нагреве до какой температуры закалка стали не имеет смысла?

- A) Ниже линии A_1 ;
- B) Выше линии A_1 на 30-50 °С;
- C) Выше линии A_3 на 30-50 °С;
- D) Выше линии A_3 на 100-150 °С;
- E) Выше линии A_{cm} на 30-50 °С.

2. Что такое феррит в углеродистой стали?

- A) Твердый раствор внедрения углерода в α -Fe;
- B) Твердый раствор внедрения углерода в γ -Fe;
- C) Пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в α -Fe;
- D) Пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в γ -Fe;

Е) Твердый раствор замещения углерода в α -Fe;

Задания категории С

На рис. 1а приведена диаграмма растяжения в координатах нагрузка P – удлинение Δl . Какие характеристики материала можно определить, если известно, что $P_{\max} = 2150$ кг, $l_0 = 25,0$ мм, $l_k = 29,0$ мм, $d_0 = 4,84$ мм, $d_k = 4,29$ мм. Рассчитать одну из характеристик пластичности материала.

Ход решения:

В испытаниях на растяжение определяются характеристики прочности: временное сопротивление (предел прочности) σ_b , предел текучести σ_T ($\sigma_{0,2}$) и реже предел пропорциональности $\sigma_{пц}$ и характеристики пластичности: относительное удлинение δ и относительное сужение ψ .

Испытания на растяжение фиксируют величины приложенной нагрузки и изменения длины образца (диаграмма растяжения в координатах «нагрузка P – удлинение Δl , рис. 1а).

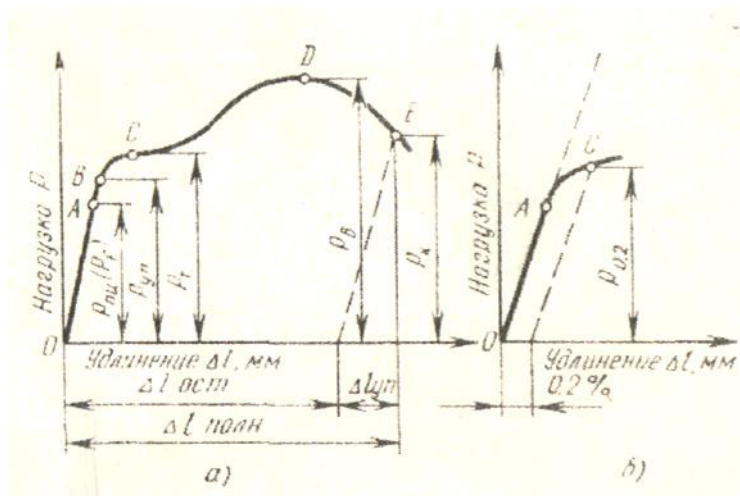


Рис. 1. Диаграмма растяжения образца (а) и схема определения условного предела текучести (б)

По характерным точкам диаграммы растяжения определяют соответствующие основные механические параметры материала, такие как:

- предел текучести физический $\sigma_T = P_T / F_0$ – условное напряжение, соответствующее наименьшей нагрузке площадки текучести;
- предел текучести условный $\sigma_{0,2} = P_{0,2} / F_0$ – условное напряжение, при котором остаточная деформация достигает 0,2 %;
- временное сопротивление (предел прочности) $\sigma_b = P_{\max} / F_0$ – условное напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, выдерживаемой образцом;

- относительное удлинение после разрыва $\delta = \frac{l_k - l_0}{l_0} \cdot 100\%$ - отношение прироста длины ($l_k - l_0$) после разрыва образца к его первоначальной расчетной длине;

- относительное сужение поперечного сечения после разрыва $\psi = ((F_0 - F_k) / F_0) \cdot 100\%$ - отношение наибольшего (в месте разрыва) уменьшения поперечного сечения образца ($F_k - F_0$) к его первоначальной площади поперечного сечения.

Определение $\sigma_{0,2}$ проводят по начальному участку диаграммы растяжения, для чего вычисляют соответствующую величину остаточного удлинения 0,2 %. Полученный отрезок ОЕ (рис.1б) откладывают по оси абсцисс вправо от начала координат О. Из точки Е проводят прямую ЕР, параллельную ОА. Расчет величин δ и ψ проводится по предварительным измерениям l_0 и d_0 в исходном состоянии и значениям l_k и d_k после разрушения.

Пример расчета характеристики пластичности δ :

$$\delta = \frac{l_k - l_0}{l_0} \cdot 100\% = (4,0/29,0)100 = 13,8 \%$$

Правильный ответ: $\delta = 13,8 \%$.

V. Рекомендуемая литература

1. Дриц М.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: учебник/М.Е. Дриц, М.А. Москалев.-М.: Высш. шк., 1990.- 447 с.
2. Адаскин, А. М. Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1: учебник для СПО / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 258 с. — (Серия : профессиональное образование)
3. Сироткин О.С. Основы материаловедения: учебное пособие/ О.С. Сироткин. – М.: КНОРУС, 2015. – 264 с.
4. Самохоцкий А.И. Металловедение: учебник для техникумов / А.И. Самохоцкий и др.; Под ред. Е.В. Эхиной. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1990. – 415 с.
5. Лахтин Ю.М. Основы материаловедения: учебник для сред. спец. учеб. заведений / Ю.М. Лахтин. – М.: Металлургия, 1988. 320 с.