


ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ


Руководитель ОПОП ВО
профессор Е.И. Пряхин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ
ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ВЛИЯНИЕ ФАЗОВОГО И СТРУКТУРНОГО СОСТАВА НА ХАРАКТЕР
РАЗРУШЕНИЯ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ**

Уровень высшего образования: Подготовка кадров высшей квалификации
Направление подготовки: 22.06.01 Технологии материалов
Направленность (профиль): Материаловедение (машиностроение)
Форма обучения: очная
Нормативный срок обучения: 4 года
Составитель: д.т.н., профессор Е.И.Пряхин

Санкт-Петербург

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

Изучение данной дисциплины предполагает закрепление аспирантами углубленных профессиональных знаний о различных современных видах покрытий.

Цель дисциплины - дать аспирантам соответствующие знания, касающиеся поведения материалов в условиях эксплуатации, в том числе при воздействии статического, динамического, циклического нагружения. Знания являются необходимыми при теоретической и практической подготовке будущих специалистов в области материаловедения, которая является необходимой для оптимального выбора материалов и технологий их обработки для производства изделий машиностроения различного назначения.

Основные задачи дисциплины - задачей изучения дисциплины «Влияние фазового и структурного состава на характер разрушения сталей и сплавов» является овладение знаниями:

- закономерностей, связывающих химический состав, структуру (строение) и свойства материалов;
- закономерностей изменения свойств материалов в процессе изготовления и эксплуатации изделий;
- оценки механических свойств материалов с учетом выбора метода и условий проведения эксперимента;
- анализа влияния эксплуатационных факторов на фазово-структурные изменения, происходящие в материалах, формирование дефектов и их влияние на возможное разрушение изделий.

№ п/п	Темы практических задач	Количество задач
1.	Анализ диаграммы растяжения и построение диаграммы деформации	3
2.	Построение диаграммы наклепа методом измерения микротвердости	1
3.	Определение ударной вязкости	1
4.	Хрупкое и вязкое разрушение. Отрыв и срез. Хладноломкость	3

РАЗДЕЛ 1

Анализ диаграммы растяжения и построение диаграммы деформации.

Задача №1. Определить начало координат на диаграмме растяжения, для чего прямую, соответствующую области упругого нагружения, продлить до пересечения с горизонтальной осью, соответствующей нулевой нагрузке (рис.1)

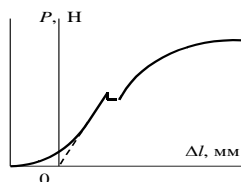


Рис.1.
Диаграмма растяжения

Задача №2. Выбрать на диаграмме характерные точки в соответствии с рис. 1. При этом следует взять точки, соответствующие примерно половине упругой деформации, всей упругой деформации (вершине зуба текучести), концу площадки текучести. Разделить на диаграмме интервал между δ_l и δ_x не менее, чем на 10 приблизительно равных частей.

Задача №3. Определить для выбранных точек значения Δl и P с учетом использованных масштабов и результаты свести в табл. 1. В этой же табл. привести результаты расчетов δ , σ , $\sqrt{\delta}$, ψ и S , причем значения $\sqrt{\delta}$, ψ и S следует рассчитывать только для деформации в интервале между δ_l и $\delta_{равн}$.

РАЗДЕЛ 2

Построение диаграммы наклепа методом измерения микротвердости.

Задача №1. Для оценки величины упрочнения строят диаграммы наклева – зависимости между величиной деформации и прочностными свойствами: пределом текучести σ_T , пределом прочности σ_B или твердостью. Какова будет твердость стали марки 30ХГСА, при $\sigma_B = 710$ (Мпа)?

РАЗДЕЛ 3

Определение ударной вязкости.

Задача №1. Вычислите ударную вязкость (КСУ), если энергия удара маятника составляла 300 Дж. Обеспечит ли полученное значение ударной вязкости надежную работу материала. Опишите характер разрушения.

РАЗДЕЛ 4

Хрупкое и вязкое разрушение. Отрыв и срез. Хладноломкость.

Условие: характер изделия – строительная конструкция; условия работы – статистические нагрузки; размер сечения – 5(мм); степень ответственности изделия – ответственное.

Задача №1. Установите для приведенных условий характеристики свойств материала, которые позволят конструктору для заданных условий работы выбрать работоспособный материал и рассчитать размеры сечения изделия.

Задача №2. Установите виды испытаний и типы образцов для определения этих характеристик материала.

Задача №3. Как с помощью характеристик, не используемых в расчетах, оценить работоспособность материала?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пиирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206546> (дата обращения: 14.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Солнцев Ю. П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. П. Солнцев, В. Ю. Пиирайнен, С. А. Вологжанина ; под ред. Ю. П. Солнцева. - СПб. : Химиздат, 2022. - 782. <http://www.iprbookshop.ru/49796.html> — ЭБС «IPRbooks»/.

Дополнительная литература

3. В. И. Большаков, Г. Д. Сухомлин, Д. В. Лаухин. Атлас структур металлов и сплавов. - Днепрпетровск: ГВУЗ «ПГАСА», 2010. - 174 с.

4. Прочность материалов и конструкций / Под редакцией В.Т. Трощенко. – Киев: Академперіодика, 2005 г. – 1088 с.

5. С.В. Петин. Эксплуатационная прочность и надежность конструкций [Текст]. – СПб: СПбПУ, 2012, Ч.1 – 49 с.

Учебно-методическое обеспечение

6. Третьяков В. И. Лабораторный практикум по курсу «Методология выбора материалов и технологий в машиностроении» : учебное пособие / В. И. Третьяков, А. Ю. Ампилогов. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52235>.

7. Гуляев В. П. Специальный раздел механики. Деформации и разрушение стальных изделий: учебное пособие / В. П. Гуляев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2672-

0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95138/>.

8. Эксплуатационная надежность металлических конструкций и сооружений производственных зданий в экстремальных условиях Севера . — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 436 с. — ISBN 978-5-9221-1370-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59627>.

Разработал:

зав. кафедрой материаловедения и технологии
художественных изделий, д.т.н. профессор

Е.И. Пряхин