

№1583

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ СТАЛИ и СПЛАВОВ  
Технологический университет



**В.И. Андриюшечкин**

**ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА  
МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

**Сборник вопросов и задач  
к контрольным мероприятиям**

МОСКВА 2001

№1583

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ СТАЛИ и СПЛАВОВ  
Технологический университет



Кафедра металловедения и физики прочности

**В.И. Андрюшечкин**

# **ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

**Сборник вопросов и задач  
к контрольным мероприятиям  
для студентов специальности 110500**

Рекомендован редакционно-издательским  
советом института

МОСКВА 2001

УДК 621.785.5

А65

А65 *В.И. Андриюшечкин.* Химико-термическая обработка металлов и сплавов: Сб. вопросов и задач к контрольным мероприятиям. – М: МИСиС, 2001. – 83с.

Пособие содержит более 200 заданий к контрольным работам и вопросы для программированного контроля, которые полностью охватывают весь объем учебного материала в соответствии с программой курса "Теория термической обработки" (темы 9 и 10 – "химико-термическая обработка"). Пособие содержит также перечень тем домашних заданий, вопросы и задачи, предлагаемые студентам при выполнении письменного зачета, а также список литературы, рекомендуемой для подготовки к контрольным работам, письменному зачету и выполнению домашнего задания.

Пособие предназначено для студентов специальности 110500 и может быть полезным для начинающих преподавателей, впервые ведущих курс "Теория термической обработки", а также для стажеров и преподавателей-слушателей ФПКП, специализирующихся на кафедре "Металловедение и физика прочности".

© Московский государственный  
институт стали и сплавов  
(Технологический университет)  
(МИСиС), 2001

АНДРЮШЕЧКИН Владимир Иванович

# **ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

**Сборник заданий  
к контрольным мероприятиям  
для студентов специальности 110500**

Рецензент докт. техн. наук, проф. В.С. Золотаревский

Редактор Т.А. Кравченко

---

Заказ 1013

Объем 83 стр.

Тираж 205 экз.

Цена “С”

Регистрационный № 435

---

Московский государственный институт стали и сплавов,  
119991 Москва, Ленинский пр-т, 4  
Отпечатано в типографии издательства «Учеба» МИСиС,  
117419, Москва, ул. Орджоникидзе, 8/9

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
1. Вопросы и задачи к контрольным работам.....	6
Контрольная работа 1.....	6
Контрольная работа 2.....	31
2. Домашние задания.....	36
3. Вопросы для программированного контроля самостоятельной работы студентов по курсу "Теория термической обработки", раздел: "Химико-термическая обработка". .....	42
4. Варианты заданий для письменного зачета .....	71
5. Ситуационные задачи.....	77
Литература .....	80

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В соответствии с программой курса "Теория термической обработки"\* вопросы химико-термической обработки (ХТО) изучаются студентами-металловедами на лекциях в объеме 12 часов в VI семестре (тема 9) и 18 часов в VII семестре (тема 10). Предусмотрено также проведение 2-х семинарских занятий, выполнение 4-х лабораторных работ и домашнего задания.

В связи с весьма большим объемом изучаемого материала, обусловленным как сложностью физико-химических процессов ХТО, многообразием структурных состояний и видов ХТО, так и ее значимостью для современного производства, существенно возрастает роль самостоятельной работы студентов при изучении данного раздела курса.

Основная цель настоящего пособия – активизировать и оптимизировать самостоятельную работу студентов при изучении данного раздела курса, выработать у студентов устойчивые навыки использования теории для решения практических задач, а в целом – для повышения степени усвоения знаний.

Естественно, что для обеспечения систематического самостоятельного изучения студентами материала необходим регулярный контроль со стороны преподавателя. Как показывает многолетний опыт, для обеспечения такого контроля при изучении материала тем 9 и 10 и для повышения уровня усвоения учебного материала целесообразно проведение 2-х контрольных работ; программированного контроля; выполнение и публичная защита домашнего задания; проведение письменного зачета.

Контрольная работа 1 проводится по итогам изучения темы 9 в конце VI семестра и включает в себя вопросы химизма различных видов ХТО, механизма образования, строения и роста однофазных и многофазных диффузионных зон.

Контрольная работа 2 проводится по итогам изучения темы 10 в VII семестре и содержит вопросы и задачи, касающиеся структуры, фазового состава и свойств диффузионных слоев на стали и других сплавах после различных видов ХТО.

---

\* Теория термической обработки. Специальность 110500. Учебная книжка, М.: МИСиС, 1999 – С. 4 – 11.

В конце VII семестра целесообразно проведение программированного контроля, который включает в себя вопросы, охватывающие материал тем 9 и 10 и преследует цель выяснения общего кругозора и эрудированности студентов в области ХТО и степени усвоения материала различных подразделов данного раздела курса.

Домашнее задание выдается студентам в конце VI семестра, его публичная защита и коллективное обсуждение проводится на семинаре в конце VII семестра.

Наконец, по окончании VII семестра в течение зачетной недели проводится письменный зачет, включающий как отдельные вопросы ХТО, так и расчетные и ситуационные задачи, охватывающие материал, изучавшийся на протяжении обоих семестров.

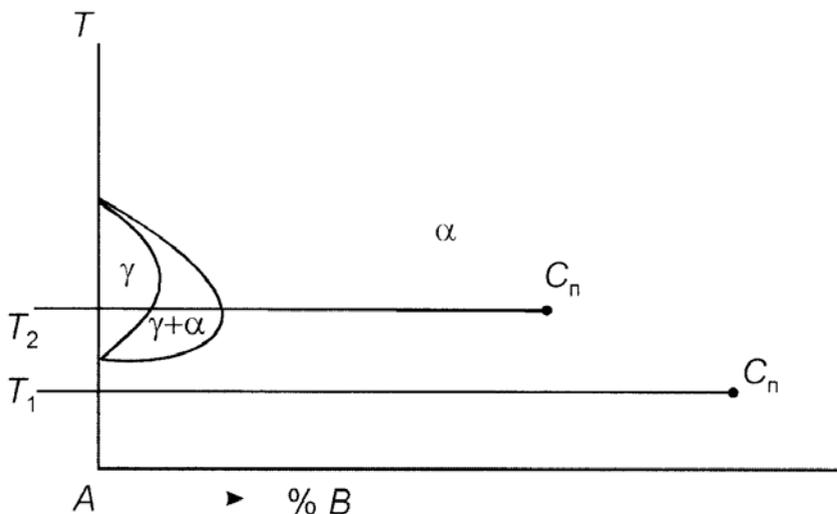
# 1. ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

## Контрольная работа 1\*

### Вариант 1

1. Приведите примеры реакций термической диссоциации в процессах ХТО.

2. Металл  $A$  насыщается элементом  $B$  до концентрации  $C_n$ . Для случаев насыщения при температурах  $T_1$  и  $T_2$  изобразите графически распределение концентрации элемента  $B$  по глубине слоя  $x$ :  $\%B = f(x)$ . Схематично нарисуйте строение слоя при температуре насыщения и после охлаждения до комнатной температуры.



\* В условии задач, отмеченных звездочкой, преднамеренно введена ошибка. Задача студента – внимательно изучить условие задачи, найти ошибку и подробно объяснить, в чем она заключается.