

№ 2795

Е.С. Малютина

# **Фазовые равновесия и структурообразование**

Диаграмма фазового равновесия Fe–C

Сборник задач

**№ 2795**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра физического материаловедения

Е.С. Малютина

# **Фазовые равновесия и структурообразование**

Диаграмма фазового равновесия Fe–C

Сборник задач

Рекомендовано редакционно-издательским  
советом университета



Москва 2016

УДК 669.01  
М18

Рецензент  
канд. техн. наук, доц. *В.Ю. Турилина*

**Малютина Е.С.**

М18 Фазовые равновесия и структурообразование : диаграмма фазового равновесия Fe–C : сб. задач / Е.С. Малютина. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2016. – 53 с.  
ISBN 978-5-87623-994-5

Цель предлагаемых задач – изучить фазовые и структурные превращения в сталях и чугунах с использованием диаграммы фазового равновесия, распознавать сплавы по их микроструктуре, рассчитывать массовые доли фаз и структурных составляющих, а также определять состав сплавов по заданному количеству фазовых или структурных составляющих.

В сборник впервые включены задачи на распознавание структурных и фазовых составляющих в сталях и чугунах.

Предназначен для бакалавров, обучающихся по направлениям 03.03.02 «Физика», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.03.02 «Металлургия», 22.03.03 «Наноматериалы».

**УДК 669.01**

ISBN 978-587623-994-5

© Е.С. Малютина, 2016  
© НИТУ «МИСиС», 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Диаграмма фазового равновесия Fe–C .....	4
2. Условия задач.....	6
Задача 1 .....	6
Задача 2.....	6
Задача 3.....	8
Задача 4.....	9
Задача 5.....	10
Задача 6.....	51

# 1. ДИАГРАММА ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ

## Fe–C

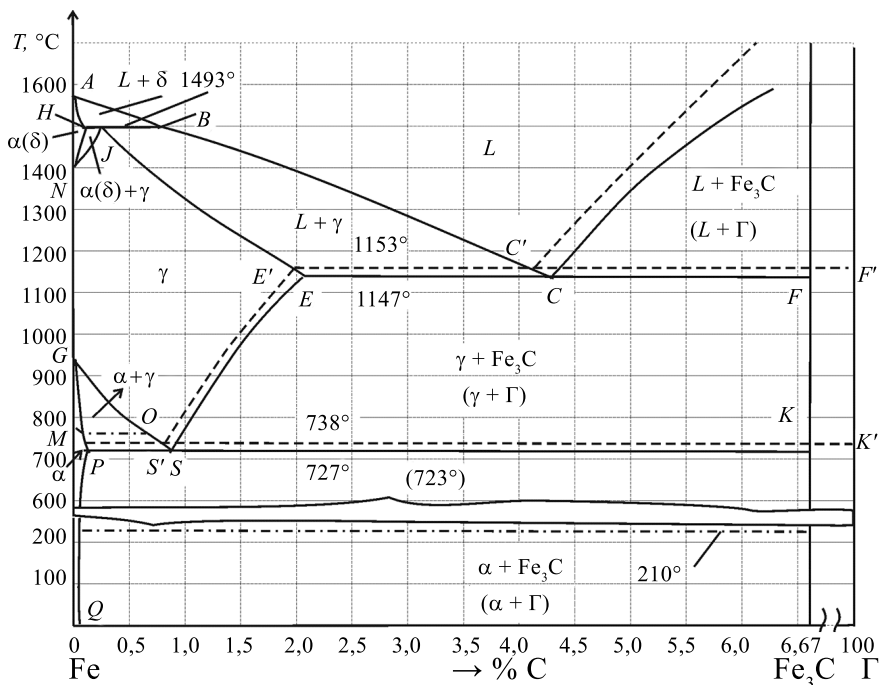


Рис. 1. Диаграммы фазового равновесия железо–графит, железо–цементит

На рис. 1 приведены метастабильная диаграмма железо–цементит ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) и стабильная диаграмма железо–графит ( $\Gamma$ ).

Метастабильная диаграмма изображена сплошными линиями. Среди фаз диаграммы присутствует цементит ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ), содержание углерода в котором 6,67 %, буквенные обозначения точек диаграммы ( $S$ ,  $E$ ,  $P$  и др.) без штрихов. Стабильная диаграмма железо–графит заканчивается при концентрации 100%C. Она изображена пунктирными линиями, фазы для нее взяты в скобки, вместо цементита стоит графит ( $\Gamma$ ), буквенные обозначения точек со штрихами ( $S'$ ,  $E'$ ,  $K'$  и др.). Если фазовое равновесие в обеих диаграммах осуществляется без участия цементита и графита, линии диаграммы не дублируются и обозначаются сплошными линиями.