

1124

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра обработки металлов давлением**

# **ТЕОРИЯ ПРОКАТКИ**

**Расчет сопротивления деформации металла при горячей прокатке для  
студентов дневной и очно-заочной форм обучения профиля «Обработка  
металлов давлением»**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Составители А.А. Чабоненко

В.А. Черный

Липецк  
Липецкий государственный технический университет  
2012

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра обработки металлов давлением**

# **ТЕОРИЯ ПРОКАТКИ**

**Расчет сопротивления деформации металла при горячей прокатке для  
студентов дневной и очно-заочной форм обучения профиля «Обработка  
металлов давлением»**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Составители А.А. Чабоненко

В.А. Черный

Липецк  
Липецкий государственный технический университет  
2012

УДК 621.77

Ч 122

**Рецензент** – канд. техн. наук, доц. Бахаев К.В.

**Чабоненко, А.А.**

Ч 122 Теория прокатки. Расчет сопротивления деформации металла при горячей прокатке для студентов дневной и очно-заочной форм обучения профиля «Обработка металлов давлением»: метод. указ. [Текст] / А.А.Чабоненко, В.А. Чёрный – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2012. – 12 с.

Настоящие методические указания устанавливают требования к курсовой работе для студентов, обучающихся по специальности 150 106.62 «Обработка металлов давлением»

© ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный  
технический университет» 2012

## 1. Методика расчета сопротивления деформации при горячей прокатке

Сопротивление пластической деформации обрабатываемого материала в общем случае зависит от природы (химического состава) и его структурно-фазового состояния, термомеханических условий деформирования (температуры, степени и скорости деформации) и продолжительности процесса деформирования, определяющей полноту протекания релаксационных процессов

Для определения величины сопротивления деформации  $\sigma_s$  в инженерных расчетах используются различные методики, полученные теоретическим путем [1-5] или аппроксимацией экспериментальных данных [6-9]. К последним относится методика, предложенная Л.В.Андреюком [10,11], основанная на точном учете химического состава прокатываемой стали, в виде

$$\sigma_{\delta} = \sigma_{\delta} \cdot u^a \cdot (10 \cdot \varepsilon)^b \cdot \left( \frac{t_c}{1000} \right)^c, \quad (1)$$

где  $\sigma_{\delta}$  – базовое значение сопротивления деформации полосы из стали заданного химического состава при  $u=10\text{c}^{-1}$ ,  $\varepsilon=0,1$ ,  $t=1000^{\circ}\text{C}$ ;

$u$  – скорость деформации,  $\text{c}^{-1}$ ;

$t_c$  – средняя температура полосы в очаге деформации,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\varepsilon$  – относительная деформация полосы;

$a$ ,  $b$ ,  $c$  – коэффициента влияния термомеханических условий деформации, зависящие от химического состава (марки) стали, приведенные в табл. 1.

Величина деформации при этом вычисляется как

$$\varepsilon = \frac{h_0 - h_1}{h_0}, \quad (2)$$

где  $h_0$ ,  $h_1$  – толщина полосы на входе и выходе клетки, мм.

Скорость деформации для условий прокатки определяется по формуле

$$u = 1000 \frac{V \cdot l}{R \cdot h_0}, \text{c}^{-1}, \quad (3)$$

где  $V$  – скорость прокатки в клетке, м/с;