

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

*Посвящается светлой памяти  
проф. Виктора Петровича Романовского*

# ТЕХНОЛОГИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

Допущено Учебно-методическим объединением по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Металлургия»,  
21.03.2012

Красноярск  
СФУ  
2012

УДК 621.98.043(07)  
ББК 34.623.3я73  
Т384

Авторы:

В. И. Бер, С. Б. Сидельников, Р. Е. Соколов, Е. В. Иванов

Рецензенты:

*М. В. Чукин*, доктор технических наук, профессор заведующий кафедрой Машиностроительных и металлургических технологий Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова;

*М. Г. Мотков*, кандидат технических наук, директор ООО «Производственное объединение КраМЗ-Техносервис»

Т384      Технология листовой штамповки : учеб. пособие / В. И. Бер, С. Б. Сидельников, Р. Е. Соколов, Е. В. Иванов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 168 с.  
ISBN 978-5-7638-2650-0

В пособии изложены основные аспекты технологических расчетов листовой штамповки. Приведена последовательность проектирования технологических процессов изготовления листоштампованных деталей и конструирования штампов. Дано краткое изложение основных сведений о разделительных и формоизменяющих операциях листовой штамповки, а также включены задания для практических занятий и тестовые вопросы для самостоятельной работы.

Предназначено для студентов специальности 150106 «Обработка металлов давлением» и магистров направления подготовки 150400 «Металлургия».

УДК 621.98.043(07)  
ББК 34.623.3я73

ISBN 978-5-7638-2650-0

© Сибирский федеральный университет, 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
<b>Глава 1. Общие сведения об операциях листовой штамповки.....</b>	<b>5</b>
1.1. Операции листовой штамповки и их технико-экономическая эффективность.....	5
1.2. Основные металлы, применяемые в листовой штамповке .....	12
1.3. Сортамент листовых материалов и методы испытаний свойств листовых металлов .....	17
1.4. Технологичность листовых штампованных деталей и штампуемость металла .....	18
Тестовые вопросы.....	24
<b>Глава 2. Разделительные операции листовой штамповки и технологические основы их применения.....</b>	<b>28</b>
2.1. Основные конструктивные схемы резки листового металла ножницами .....	28
2.2. Резка листового металла штампами .....	30
2.3. Раскрой листового материала .....	36
2.4. Особенности проектирования инструмента для разделительных операций листовой штамповки .....	40
2.5. Специализированные разделительные операции.....	51
2.5.1. Чистовая вырубка, пробивка и отрезка .....	51
2.5.2. Зачистная штамповка .....	54
2.5.3. Вырезка тонколистовых деталей резиной или полиуретаном .....	57
Тестовые вопросы.....	58
<b>Глава 3. Формоизменяющие операции листовой штамповки и технологические основы их применения.....</b>	<b>62</b>
3.1. Гибка .....	62
3.2. Вытяжка.....	69
3.2.1. Основные характеристики процесса вытяжки листовых металлов.....	69
3.2.2. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки цилиндрических деталей.....	76
3.2.3. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки коробчатых деталей.....	92

3.2.4. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки сложных деталей.....	110
3.2.5. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки деталей с утонением.....	112
3.3. Операции листовой формовки .....	114
3.3.1. Рельефная формовка .....	115
3.3.2. Отбортовка.....	116
3.3.3. Обжим .....	119
3.3.4. Раздача.....	121
Тестовые вопросы.....	122
<b>Глава 4. Расчеты технологических процессов листовой штамповки.....</b>	<b>129</b>
4.1. Разработка технологического процесса изготовления типовой детали «шайба» .....	129
4.2. Разработка технологического процесса изготовления детали «полусфер».....	136
4.3. Разработка технологического процесса вытяжки цилиндрической детали «стакан».....	140
4.4. Разработка технологического процесса вытяжки детали «коробка» .....	142
4.5. Разработка технологического процесса изготовления цилиндрической детали с утонением стенки «стаканчик».....	149
Контрольные задания.....	152
<b>Заключение.....</b>	<b>160</b>
<b>Библиографический список.....</b>	<b>162</b>
<b>Приложение .....</b>	<b>164</b>