

УДК 621.791(075)
ББК 34.641я73
Т56

Томас К.И.

Т56 Технология сварочного производства: учебное пособие /
К.И. Томас, Д.П. Ильященко; Юргинский технологический инсти-
тут. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета,
2011. – 247 с.

ISBN 978-5-98298-818-8

В пособии изложены теоретические основы сварки, раскрыта сущность технологических процессов, описаны оборудование, сварочные материалы для сварки плавлением, давлением, а также для газовой сварки. Рассмотрены различные виды дефектов и способы их устранения, вопросы нормирования сварочных работ.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальностям 150202 «Оборудование и технология сварочного производства», 080502 «Экономика и управление на предприятии (в машиностроении)», 080507 «Менеджмент организации».

УДК 621.791(075)
ББК 34.641я73

Рецензенты

Доктор технических наук
доцент ЮТИ ТПУ
С.Б. Сапожков

Кандидат технических наук
директор «Аттестационного регионального центра
специалистов неразрушающего контроля»
М.М. Коротков

ISBN 978-5-98298-818-8

© ГОУ ВПО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2011
© Томас К.И., Ильященко Д.П., 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	7
1.1. История развития сварки.....	7
1.2. Сущность процесса сварки	10
1.3. Классификация способов сварки	11
1.4. Сварные соединения и швы.....	13
1.5. Обозначение сварных швов и соединений на чертежах	20
2. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СВАРКА ПЛАВЛЕНИЕМ	25
2.1. Электрическая сварочная дуга	25
2.1.1. Определение и виды электрической дуги.....	25
2.1.2. Образование сварочной дуги	27
2.1.3. Строение дуги	28
2.1.4. Тепловые свойства сварочной дуги	33
2.1.5. Вольт-амперная характеристика дуги	35
2.1.6. Магнитное дутье.....	36
2.2. Источники питания сварочной дуги	38
2.2.1. Основные требования, предъявляемые к источникам питания	38
2.2.2. Внешняя характеристика источника питания.....	40
2.2.3. Источники питания переменного тока	41
2.2.4. Сварочные выпрямители	51
2.2.5. Сварочные преобразователи	57
2.2.6. Монтаж и обслуживание сварочного оборудования	61
2.2.7. Источник питания как энерго и ресурсосберегающий фактор	65
в сварочном производстве.....	65
2.3. Металлургические процессы при дуговой сварке плавлением	71
2.3.1. Понятие о свариваемости.....	71
2.3.2. Основные реакции в зоне сварки.....	77
2.3.3. Кристаллизация металла сварочной ванны	82
2.4. Сварочные материалы	85
2.4.1. Сварочная проволока.....	85
2.4.2. Металлические электроды.....	91
2.4.3. Флюсы для сварки.....	98
2.4.4. Защитные газы	103
2.5. Ручная дуговая сварка.....	106
2.5.1. Сущность способа	106
2.5.2. Выбор режима ручной дуговой сварки	108
2.5.3. Техника выполнения швов	110
2.5.4. Высокопроизводительные методы сварки	115
2.5.5. Деформации и напряжения при сварке	118

2.6. Сварка под флюсом.....	121
2.6.1. Сущность, преимущества и недостатки сварки под флюсом	121
2.6.2. Оборудование для сварки под флюсом.....	123
2.6.3. Технология сварки под флюсом	130
2.6.4. Электрошлаковая сварка.....	135
2.7. Сварка в защитных газах.....	140
2.7.1. Сущность и преимущества сварки.....	140
2.7.2. Сварка в углекислом газе	144
2.7.3. Аргонодуговая сварка.....	156
3. ГАЗОВАЯ СВАРКА И КИСЛОРОДНАЯ РЕЗКА.....	161
3.1. Оборудование и аппаратура для газовой сварки	161
3.2. Сварочное пламя.....	167
3.3. Технология газовой сварки.....	172
3.4. Технология и оборудование кислородной резки.....	177
4. СВАРКА ДАВЛЕНИЕМ.....	184
4.1. Контактная сварка	185
4.1.1. Стыковая сварка	187
4.1.2. Точечная сварка.....	190
4.1.3. Шовная сварка	193
4.2. Специальные виды сварки давлением.....	196
4.2.1. Холодная сварка	196
4.2.2. Ультразвуковая сварка	197
4.2.3. Диффузионная сварка.....	199
4.2.4. Сварка трением.....	201
4.2.5. Сварка взрывом.....	203
5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.....	205
5.1. Основные дефекты сварных швов и способы их устранения	206
5.1.1. Способы устранения и исправления дефектов	211
5.2. Неразрушающие методы контроля.....	213
5.2.1. Внешний осмотр и обмеры сварных швов	213
5.2.2. Контроль непроницаемости сварных швов и соединений	213
5.2.3. Магнитные методы контроля.....	216
5.2.4. Радиационные методы контроля	216
5.2.5. Ультразвуковой метод.....	218
5.3. Разрушающие методы контроля.....	218
6. ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭКОНОМИКА СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА....	221
6.1 Техническое нормирование сварочных работ	221
6.1.1. Нормы труда и их характеристика	221
6.1.2. Нормирование ручной электродуговой сварки	225
6.1.3. Нормирование механизированной и автоматической сварки под флюсом.....	228

6.1.4. Нормирование электрошлаковой сварки	233
6.1.5. Нормирование газовой сварки.....	235
6.1.6. Нормирование контактной сварки	236
6.1.6. Нормирование газовой резки металла	240
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	244