Электронный архив библиотеки МГУ имени адмирала Г.И. Невельского

УДК 621.7 (075.8)
ББК 34.623 я73
К 39

Рецензенты
доктор технических наук, профессор В.М. Кушнаренко,

**Килов А.С.**
К 39 Производство заготовок. Трубы. – Кн. 4. Производство, обработка, разрезка и соединение труб / А.С. Килов, Р.Ш. Мансуров - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – 216 с. – (Серия учебных пособий).

**ISBN**

В учебном пособии показаны основы производства труб, материалы для их изготовления, методы их обработки.
Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальности 270109 «Теплогазоснабжение и вентиляция» и в рамках дисциплины «Технология конструкционных материалов», а также для студентов изучающих дисциплины «Технология заготовительного производства», «Проектирование и производство заготовок», Ил. 137. Табл. 4. Библиогр. список 25 назв.

К $\frac{2704030000}{}$ ББК 34.623 я73

ISBN

© Килов А.С., 2007
©Мансуров Р.Ш., 2007
© ГОУ ОГУ, 2007

Электронный архив библиотеки МГУ имени адмирала Г.И. Невельского

Электронный архив библиотеки МГУПИ

Содержание

Предисловие 7
Введение 8
1 Материалы трубных заготовок 10
1.1 Свойства металлов 13
1.2 Сплавы на основе черных металлов 16
1.2.1 Стали 16
1.2.2 Чугуны 17
1.3 Сплавы на основе цветных металлов 18
1.4 Неметаллические материалы 20
1.4.1 Пластмассы 20
1.4.2 Резиновые материалы 23
1.4.3 Композиционные материалы 24
1.4.4 Керамические материалы 24
1.4.5 Древесные материалы 25
1.4.6 Стеклянные материалы 25
1.4.7 Клеевые материалы 25
1.5 Дефекты исходного материала 26
2 Производство труб 27
2.1 Производство сварных труб 29
2.1.1Производство труб с продольным швом 29
2.1.1.1 Производство труб печной сваркой 29
2.1.1.2 Производство труб электросваркой 30
2.1.1.2.1 Профилирование ленточного, полосового и листового материала (изготовление гнутых профилей) 30
2.1.1.2.2 Производство труб с продольным швом 32
2.1.1.2.3 Производство труб со спиральным швом 35
2.1.1.2.3.1 Сетчатые трубы 36
2.1.2 Волочение 37
2.1.3 Изготовление воздуховодов 38
2.2 Производство цельных (бесшовных) труб 41
2.2.1 Винтовая прокатка 41
2.2.2 Раскатные станы 42
2.2.3 Производство труб холодной прокаткой 43
2.2.3.1 Процессы деформирования с локализацией очага деформации 44
2.2.3.2 Вытяжка эластичной средой 47
2.2.4 Выдавливание 48
2.2.4.1 Гидравлические прессы 49
2.2.5 Выдавливание 52
2.2.6 Изготовления композиционных трубных заготовок 53
2.2.7 Изготовления литых труб. Основные сведения о литейном производстве 54
2.2.7.1 Способы изготовления отливок 55

Электронный архив библиотеки МГУПИ

2.2.7.2 Разработка технологии и принципы конструирования получения литых заготовок 55
2.2.7.3 Технологическая характеристика отливок 57
2.2.7.3.1 Основные правила для проектирования отливок 58
2.2.7.4 Специальные способы литья. Изготовление отливок в многократных (металлических) формах 58
2.2.7.4.1 Виды литья в металлические формы 59
2.2.7.5.1.1 Литье под давлением 59
2.2.7.5.1.2 Литье под низким давлением 60
2.2.7.5.1.3Литье намораживанием 61
2.2.7.5.14 Непрерывное литье 62
2.2.7.5.1.5 Полунепрерывное литье 63
2.2.7.5.1.6 Центробежное литье 64
2.2.7.5.2 Характеристика специальных видов литья 65
2.2.7.6 Очистка и отрубка отливок 66
3 Разрезка металлов 67
3.1 Разрезка труб и проката 67
3.1.1 Разрезка на металлорежущих станках 68
3.1.1.1 На токарно – винторезных станках 69
3.1.1.2 На горизонтальных фрезерных станках 70
3.1.1.3 Абразивными материалами 71
3.1.2 Разрезка пилами 71
3.1.3 Разделка проката операциями обработки давлением 75
3.1.3.1 Разрезка проката на ножницах 75
3.1.3.2 Разрезка во втулках 78
3.1.3.3 Разрезка в штампах 79
3.1.3.4 Ломка прутков в холодном состоянии 80
3.1.3.5 Разрезание стальных труб труборезами 82
3.2 Разрезка листов 83
3.2.1 Разрезание листов на полосы и карты 84
3.2.2 Оборудование для разрезания листового материала 85
3.2.2.1 Кривошипные штамповочные прессы 86
3.2.2.2 Ножницы с параллельными или наклонными ножами 89
3.2.2.2.1 Комбинированные пресс-ножницы 90
3.2.2.3 Дисковые ножницы 92
3.2.2.4 Высечные ножницы 93
3.2.3 Операции листовой штамповки 94
3.2.3.1 Разделительные операции 94
3.2.3.1.1 Вырубка - пробивка 96
3.2.3.1.2 Особенности вырубки и пробивки неметаллических материалов 98
3.3 Разрезка металла плавлением 99
3.3.1 Дуговая разрезка 100
3.3.2 Ручная и машинная плазменная разрезка 100
3.3.3 Кислородная разрезка 101

3.3.3.1 Кислородно-флюсовая (химическая) разрезка 102
3.3.3.2 Разрезка под водой 102
3.3.4 Поверхностная кислородная разрезка 103
3.3.5 Лазерная разрезка 103
3.4 Гибка труб 104
3.4.1 Механические испытания свойств 105
3.4.2 Технологические испытания свойств 108
3.4.3 Формоизменения трубных заготоврк 112
3.4.4 Виды и причины брака при гибке и правке 114
4 Соединение технологических трубопроводов 115
4.1 Разъемные соединения 115
4.1.1 Фланцевые соединения 115
4.1.1.1 Пластическая деформация в локальном очаге 115
4.1.2 Резьбовые соединения 118
4.1.2.1 Характеристика резьбы 119
4.1.2.2 Нарезание резьбы 121
4.1.2.2.1 На токарно-винторезных станках 121
4.1.2.2.2 На резьбофрезерных станках 122
4.1.2.2.3 Ручное нарезание внутренней резьбы 123
4.1.2.2.4 Ручное нарезание наружной резьбы 125
4.2 Неразъемные соединения 127
4.2.1 Сварка 128
4.2.1.1 Технология изготовления сварных заготовок 128
4.2.1.2 Классификация и характеристика способов и видов сварки 131
4.2.1.3 Свариваемость металлов и сплавов 132
4.2.1.4 Металлургические процессы при сварке 134
4.2.1.5 Напряжения и деформации в металле шва 135
4.2.1.5.1 Предотвращение возникновения напряжений 135
4.2.1.6 Основные виды сварных соединений и классификация швов 135
4.2.1.7 Выбор режима сварки 140
4.2.2 Термические виды сварки (сварка плавлением) 140
4.2.2.1 Электрическая сварка 141
4.2.2.1.1 Электрическая дуга 141
4.2.2.1.2 Дуговая сварка и ее схемы 146
4.2.2.1.3 Технология ручной сварки 148
4.2.2.1.4 Оборудование и принадлежности для ручной дуговой сварки 149
4.2.2.1.5 Электроды для дуговой сварки 151
4.2.2.2 Сварка в защитном газе 154
4.2.2.3 Автоматическая дуговая сварка под флюсом 157
4.2.2.5 Лучевые способы сварки плавлением 162
4.2.2.6 Газовая сварка 163
4.2.2.6.1 Ацетиленовая сварка 163
4.2.2.6.2 Водородная сварка 166
4.2.2.6.3 Технология газовой сварки 167