

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММНОЙ ДЕФОРМАЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ	8
1.1. Проблема улучшения комплекса механических свойств металлических изделий	8
1.2. Классификация процессов термомеханического упрочнения стальных изделий	11
1.3. Физические процессы и структурные превращения, протекающие при программной деформационно-термической обработке	15
1.3.1. Влияние пластической деформации на свойства и структуру сталей	17
1.3.2. Влияние пластической деформации на процессы структурных превращений в сталях	25
1.4. Физические основы программной деформационно-термической обработки	27
1.4.1. Теоретические предпосылки программной механико-термической обработки	27
1.4.2. Требования, предъявляемые к изделиям, изготовленным программной механико-термической обработки	32
1.5. Основные металловедческие положения деформационно-термической обработки	33
1.5.1. Изменение структуры и свойств сталей	33
1.5.2. Аустенизация сталей	34
1.5.3. Формирование дислокационной структуры	48
1.5.4. Время выдержки после горячей пластической деформации до закалки	57
1.5.5. Условия проведения отпуска	65
1.6. Основные принципы разработки новых технологических процессов деформационно-термической обработки	70
2. ПЛАСТИЧЕСКОЕ ФОРМООБРАЗОВАНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОКОВОК	71
2.1. Диаграммы высокотемпературной деформации аустенита	71
2.2. Математическая модель процесса ПМТО	76
2.3. Влияние температуры деформации, времени подстуживания и температуры отпуска на механические свойства сталей	78
2.4. Влияние скорости деформации на процесс формирования структуры и механических свойств сталей	84

2.5. Особенности пластического формообразования при штамповке в условиях деформационно-термической обработки	93
2.5.1. Исследование распределения локальных деформаций и механических свойств.....	99
2.6. Влияние параметров ПМТО на неоднородность распределения деформации, механических свойств и кинетику течения металла	104
2.6.1. Исследование течения металла и распределения деформации поковок при штамповке на молоте с применением ПМТО	104
2.6.2. Исследование течения металла и распределения деформации поковок при штамповке на КГШП с применением ПМТО	109
2.6.3. Оценка распределения механических свойств в объеме изделия	117
3. ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ РАЗЛИЧНЫХ ПО СОСТАВУ И НАЗНАЧЕНИЮ СТАЛЕЙ ПРИ ПМТО	121
3.1. Особенности процесса структурообразования сталей при ПМТО	121
3.2. Микроструктура сталей после ПМТО	123
3.3. Микроструктурный анализ сталей после ПМТО	124
3.3.1. Структурообразование ферритно-перлитных сталей при ПМТО	124
3.3.2. Микроструктурные исследования стали 20Х13	127
3.3.3. Микроструктурные исследования стали 08Х18Н10Т	132
3.4. Процессы рекристаллизации при ПМТО	135
3.5. Оценка образования раззернистости и огрубления структуры при ПМТО	142
4. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ПОСЛЕ ПМТО	150
4.1. Классификация схем технологических процессов получения заготовок методом деформационно-термической обработки	150
4.2. Деградация свойств металлических изделий и пути ее снижения	154
4.3. Влияние ПМТО на анизотропию свойств изделий	156
4.4. Влияние ПМТО на деформационную способность, склонность к хрупкому разрушению и устойчивость структуры изделий	158
4.5. Расчет температурных полей, прогнозирование структуры и свойств изделий, полученных при ПМТО	166
4.5.1. Определение температуры начала деформирования	167

4.5.2. Расчет температурных полей поковок	168
4.6. Влияние ПМТО на коррозионную стойкость конструкционных сталей	177
4.6.1. Основные положения и виды коррозионных повреждений	177
4.6.2. Коррозионная стойкость стали 08X18H10T	179
5. ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ И ОСОБЕННОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПРОЦЕССОВ ПРОГРАММНОЙ ДЕФОРМАЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ	184
5.1. Устройства для охлаждения поковок в условиях деформационно-термической обработки	185
5.2. Обрабатываемость поковок, изготовленных ПМТО	188
5.3. Опробование технологии и отработка режимов ПМТО в промышленных условиях	190
5.4. Методика и рекомендации по разработке технологических процессов штамповки с применением ПМТО	195
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	198