

123. Чумаченко, Е. Н. Сверхпластичность : материалы, теория, технологии / Е. Н. Чумаченко, О. М. Смирнов, М. А. Цепин. — М. : Ком-Книга, 2005. — 320 с. — (Синергетика: от прошлого к будущему).

124. Елецкий, А. В. Диссоциативная рекомбинация электрона и молекулярного иона / А. В. Елецкий, Б. М. Смирнов // УФН. — 1982. — Т. 136, вып. 1. — С. 25–59.

125. Гафнер, С. Л. Структурные фазовые переходы, упорядоченные состояния и новые материалы / С. Л. Гафнер, Ю. Я. Гафнер // Фазовые переходы, упорядоченные состояния и новые материалы. — 2010. — С. 1–4.

126. Ван Дузер, Т. Физические основы сверхпроводниковых устройств и цепей : пер. с англ. / Т. Ван Дузер, Ч. У. Тернер ; под ред. В. В. Шмидта. — М. : Радио и связь, 1984. — 344 с.

127. Дирак П. А. М. Лекции по квантовой теории поля / под ред. А. А. Соколова. — М. : Мир, 1971. — 244 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	3
ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1. НАПРАВЛЕНИЯ В СОЗДАНИИ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОТЯЖЁННЫХ КОНСТРУКТИВОВ	9
1.1. Основные направления, определяющие тенденцию развития производства протяжённых конструктивов.....	9
1.2. Особенности технологического производства протяжённых конструктивов	15
1.3. Обоснование необходимости интегральной автоматизации производства протяжённых конструктивов	23
1.4. Особенности автоматизации производства стальной проволоки. Постановка задач автоматизации вспомогательных технологических операций	29
1.5. Выводы	31
Глава 2. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТОК СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОТЯЖЁННЫХ КОНСТРУКТИВОВ	32
2.1. Концепция построения разрабатываемых средств автоматизации производства протяжённых конструктивов	33
2.2. Организация иерархической структуры модульного предприятия	34
2.3. Система аналитических показателей технологичности АТК	36
2.3.1. Формирование групп показателей, определяющих принцип технологичности модульного ТК	36
2.3.2. Анализ технологичности на основе предложенной системы показателей	39
2.4. Информационное обеспечение технологического процесса посредством мониторинга	42
2.5. Технологическое обеспечение производства в модульном ТК	45
2.6. Минимизация временного технологического цикла в модульном ТК	49
2.7. Оценка количества обслуживаемых волочильных машин одним роботом	51

2.8. Принцип функциональной интегральности технологических операций при решении задачи конструирования архитектуры робота	52
2.9. Виртуальная степень подвижности как объективная реальность	54
2.10. Выводы	57
Глава 3. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ С РОБОТИЗИРОВАННЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ МОДУЛЕМ, ВКЛЮЧАЯ ЕГО МОНИТОРИНГ	59
3.1. Функциональная концентрация технологических операций и групп в АМС робота и её аналитическая интерпретация.....	59
3.2. Системный мониторинг модульного ТК	62
3.2.1. Объединение информационно-технологических подсистем управления с системой мониторинга производства стальной проволоки	63
3.2.2. Программное обеспечение мониторинга	69
3.3. Выводы	78
Глава 4. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РОБОТА ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДУЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	79
4.1. Разработка автоматизированной манипуляционной системы робота	79
4.1.1. Функциональная и кинематическая схемы АМС робота.....	79
4.1.2. Механико-математические модели и реализация устройства форсированной увязки протяжённых конструктивов в пакет	84
4.1.3. Устройство поштучной подачи маркировочных бирок в место крепления на готовой продукции	91
4.2. Практическая реализация результатов разработки робота	95
4.2.1. Техническая реализация результатов работы	95
4.2.2. Технико-экономическая эффективность АТК.....	95
4.3. Выводы	97
Глава 5. ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ ДОСТИЖЕНИЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ	98
5.1. Перспективная необходимость технологической робототехнического контроля в сборке элементов конструкций в пакет	98
5.2. Процесс формирования заклёпочного соединения	101

5.2.1. Метод порогового автоформования	102
5.2.2. Метод интегральности физических эффектов	105
5.2.3. Перспективная необходимость робототехнического контроля при сборке плат с микроструктурами в радиоэлектронный микроблок	110
5.2.4. Робототехнические подвижности в медицинской технике	113
5.3. Выводы	114
Глава 6. ФЕНОМЕН ФОРМОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ В РОБОТИЗИРОВАННОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ МОДУЛЕ	115
6.1. Разновидности состояний сверхпластичности	115
6.2. Общность разных видов сверхпластичности	117
6.3. Физические эффекты в технологическом процессе сверхпластичности	117
6.4. Выводы	123
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	124
ЛИТЕРАТУРА	126