

Оглавление

Список сокращений	5
Список основных обозначений	6
Введение	9
Глава 1. Синтез систем управления манипуляторами для стабилизации их динамических свойств и показателей качества работы на номинальном уровне	15
1.1. Определение и исследование динамических свойств и характеристик многостепенных манипуляторов	15
1.2. Синтез самонастраивающихся корректирующих устройств для управления электроприводами различных манипуляторов	22
1.3. Исследование качества работы манипуляторов с синтезированными самонастраивающимися корректирующими устройствами.	27
Глава 2. Системы формирования скорости движения рабочих инструментов манипуляторов по гладким пространственным траекториям	29
2.1. Обзор существующих подходов к формированию скоростей движения манипуляторов	30
2.2. Разработка метода управления скоростью движения простейшего манипулятора с настройкой по амплитудно-частотным характеристикам	36
2.3. Разработка метода синтеза адаптивных систем управления скоростями вращения электроприводов ММ с использованием АЧХ	49
2.4. Разработка метода синтеза адаптивной системы формирования предельно высокой скорости движения многозвенных манипуляторов по произвольным траекториям с учетом ограничений по напряжениям и токам в их электроприводах	56
2.5. Разработка метода синтеза системы автоматического управления скоростью движения схватка манипулятора по сложным пространственным траекториям на основе информации о текущей точности этого движения	67
2.6. Выводы	78
Глава 3. Разработка методов синтеза систем позиционно-силового и скоростного силового управления многозвенными манипуляторами с различными кинематическими схемами	79
3.1. Анализ подходов и методов синтеза позиционно-силовых СУ	79
3.2. Особенности синтеза комбинированных позиционно-силовых систем управления ММ	86
3.3. Синтез комбинированных позиционно-силовых СУ ММ	93

3.4. Исследование синтезированных позиционно-силовых СУ ММ	102
3.5. Разработка метода синтеза СУ манипуляторами типа SCARA, используемых при обработке боковых поверхностей заготовок произ- вольной формы	111
3.6. Выводы	120
Глава 4. Управление многозвездными манипуляторами с исполь- зованием телекамер, изменяющих пространственные ориентации оптических осей	122
4.1. Метод позиционного полуавтоматического телеуправления	123
4.2. Метод полуавтоматического комбинированного телеуправления	131
4.3. Исследования синтезированных систем телеуправления ММ	138
4.4. Выводы	154
Глава 5. Особенности автоматического выполнения технологических операций при обработке крупногабаритных легкодеформируемых деталей с помощью многозвездных манипуляторов	155
5.1. Построение трехмерных моделей обрабатываемых деталей с помощью систем технического зрения	156
5.2. Разработка метода совмещения пространственных моделей, дефор- мируемых в процессе закрепления деталей, с их CAD-моделями	171
5.3. Построение траекторий движения рабочих инструментов ММ в про- цессе обработки закрепленных деталей	179
5.4. Выводы	195
Глава 6. Разработка методов оперативного диагностирования электро- приводов многозвездных манипуляторов	196
6.1. Обзор существующих подходов к диагностированию робототехни- ческих систем	196
6.2. Разработка метода обнаружения дефектов в электроприводах ММ на основе логико-динамического подхода	200
6.3. Синтез и исследование ДН, предназначенных для обнаружения дефектов в электроприводах ММ	206
6.4. Описание подхода к идентификации дефектов в электроприводах ММ	212
6.5. Выводы	214
Заключение	215
Литература	218