



А.А. Иванов

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

2-е издание, исправленное и дополненное

Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)» (направление подготовки «Автоматизированные технологии и производства») и направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Электронно-
Библиотечная
Система
znanium.com



Москва

ФОРУМ

БИБЛИОТЕКА
Учреждения образования
"Гомельский государственный
технический университет
имени П.О. Сухого" №

2023

ИНФРА-М

Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А. А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Форум : Инфра-М, 2023. — 223 с. — (Высшее образование — Бакалавриат).

УДК 621-027.3:338.364(075.8)

ББК 34

Абонемент уч. лит. — 3 экз.

Чит. зал №1 — 2 экз.

Излагается материал по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств», рассматриваются концепции комплексно-автоматизированного производства и структура интегрированной производственной системы, включающей стратегический, тактический и исполнительный уровни планирования и управления. Приводятся подробные схемы материальных и информационных потоков интегрированных систем, а также диаграммы и зоны эффективной автоматизации. Сформулированы организационно-технологические основы комплексной автоматизации массового и мелко-серийного производства. Предложена методика расчета технико-экономических показателей автоматизированных производств, таких как производительность, надежность и экономическая оценка эффективности внедрения новой техники. Представлены математические методы оптимизации основных критериев по результатам имитационного моделирования сложных технических систем.

Предназначен для студентов, обучающихся по учебным программам бакалавров, дипломированных специалистов и магистров, преподавателей технических вузов, а также конструкторов, технологов и ученых, занимающихся проблемой комплексной автоматизации сборки.

Оглавление

Список принятых сокращений	3
Введение	6
Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРИНЦИПЫ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА	8
1.1. Понятие интегрированной производственной системы	8
1.2. Схемы материальных и информационных потоков ИПС	13
1.3. Концепция комплексной автоматизации в массовом производстве	16
1.4. Концепция комплексной автоматизации в мелкосерийном производстве	20
1.5. Организационно-технологические основы комплексной автоматизации массового и мелкосерийного производства	26
1.6. Проектирование автоматизированного технологического процесса	30
1.7. Оценка накопленной погрешности при проектировании автоматизированного технологического процесса	33
1.8. Метод сетевого планирования и управления сложными работами-проектами	37
Глава 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ	42
2.1. Производительность технологических машин, комплексов и линий	42
2.2. Надежность технических систем	47
2.3. Уровень автоматизации, технологическая гибкость и другие характеристики технических систем	55
2.4. Экономическая оценка автоматизированных систем	57

Глава 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	60
3.1. Основные понятия	60
3.2. Имитационное моделирование объектов автоматизированного производства с использованием сетей Петри	63
3.3. Имитационное моделирование объектов автоматизированного производства на основе теории массового обслуживания	68
3.4. Вывод основных уравнений системы массового обслуживания	71
3.5. Виды систем массового обслуживания	76
3.6. Пример моделирования технической системы по параметру надежности	78
3.7. Моделирование системы массового обслуживания с использованием метода статистических испытаний	81
Глава 4. ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ	85
4.1. Задачи оптимизации	85
4.2. Оптимизация задачи многостаночного обслуживания	86
4.3. Оптимизация многоканальной СМО с ожиданием по числу каналов обслуживания	91
4.4. Оптимизация ИПС по производительности	94
4.4.1. Оптимальное расписание при последовательной обработке заготовок на поточной линии	94
4.4.2. Оптимальное расписание при параллельной обработке заготовок без переналадки станка	96
4.4.3. Оптимальное расписание при обработке заготовок с переналадкой станка	99
4.5. Оптимизация использования ресурсов предприятия методом линейного программирования	105
4.5.1. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования	107
4.5.2. Симплекс-метод	108
4.6. Оптимизация задачи распределения грузов с помощью метода потенциалов	111
4.7. Оптимизация управления технологическим процессом	116

Глава 5. АВТОМАТИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ В ИПС	121
5.1. Выбор основного и вспомогательного оборудования ИПС	121
5.2. Система инструментального обеспечения	128
5.3. Автоматические системы поиска и доставки инструмента в шпиндель станка	134
5.4. Системы комплектной замены инструментов	141
5.5. Транспортно-накопительная система гибкого автоматизированного производства	143
5.6. Непрерывный и дискретный транспорт	145
5.7. Автоматические склады	149
5.8. Расчет параметров автоматических складов	155
Глава 6. АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В ИПС	158
6.1. Система автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов	158
6.2. Информационно-программное обеспечение САПР	164
6.3. САПР конструктора	171
6.4. САПР технолога	178
6.5. Автоматизированная система управления	182
6.6. Автоматизированная система управления производством ..	189
6.7. Автоматизированная система управления технологическими процессами	194
6.8. Понятие о синтезе систем управления	199
6.9. Система автоматизированного контроля и диагностирования	202
6.10. Контроль качества продукции	204
6.11. Принципы технического диагностирования	209
Библиографический список	219