

Московский государственный технический университет  
им. Н. Э. Баумана

Учебное пособие

**Ю. В. Иванов**

**Автоматизированное проектирование  
технологических процессов сборки  
электронной аппаратуры в гибких  
автоматизированных комплексах**

МГТУ им. Н.Э. Баумана

УДК 658.52.01.56

ББК 32.965

И18

Рецензенты:

проф. МГТУ, д.т.н. В.А. Шахнов

проф. НИЭМИ, д.т.н. В.Г. Костиков

**Иванов Ю.В.**

**И18** Автоматизированное проектирование технологических процессов сборки электронной аппаратуры в гибких автоматизированных комплексах:  
Учебное пособие. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.- 29 с.

Рассмотрены принципы проектирования технологических процессов гибких автоматизированных комплексов, методы синтеза, технико-экономической оценки принимаемых решений, методы обеспечения точности и надежности сборки электронной аппаратуры

Материал пособия направлен на повышение эффективности сборки электронной аппаратуры за счет объединения оборудования в гибкие сборочные комплексы, автоматизации, оптимизации техпроцессов сборки и автоматизации технологической подготовки.

Для студентов, выполняющих семинары, домашние задания, курсовые и дипломные работы по Технологии производства ЭВА/РЭА, а также студентов других специальностей и специалистов промышленности, занимающихся автоматизацией сборки ЭВА/РЭА.

Илл. 5. Библиогр. 33 назв.

УДК 658.52.01.56

ББК 32 965

**Юрий Викторович Иванов**

**Автоматизированное проектирование технологических процессов сборки электронной аппаратуры в гибких автоматизированных комплексах**

*Учебное пособие*

Печатается в авторской редакции

Корректор *О.В. Калашникова*

Компьютерная верстка *О.В. Беляевой*

Подписано в печать 27.12. 2004. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.  
Печ. л. 1,38. Усл. печ. л. 1,18. Уч.-изд. л.1,08. Тираж 300 экз. Заказ №

Типография МГТУ им. Н. Э. Баумана  
105005, Москва, 2-я Бауманская, 5.

© МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004

## Литература

1. Иванов Ю. В., Лакота Н. А. Гибкая автоматизация производства РЭА с применением микропроцессоров и роботов: Уч. пособие. - М.: Радио и связь, 1987. - 464 с.
2. Малов А. Н., Иванов Ю. В. Основы автоматики и автоматизация производственных процессов: Учебник. - М.: Машиностроение, 1974. - 368 с
3. Иванов Ю. В. Автоматизация сборки в условиях гибкого производства //Обзор ВНИИТЭМР. Серия 6. - 1988. - Выпуск 2. - 42 с.
4. Иванов Ю.В. Автоматизированная разработка управляющих технологических программ монтажа ЭРЭ с оптимизацией их последовательности на автомате с СЧПУ: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2002. - 33 с.
5. Иванов Ю.В. Автоматизированная разработка управляющих технологических программ монтажа интегральных микросхем со штырьковыми выводами на автомате с СЧПУ с оптимизацией их очередности: Учеб. пособ. - М.: МГТУ, 2002. - 31с.
6. Иванов Ю.В. Автоматизированная разработка управляющих технологических программ монтажа и пайки интегральных микросхем с планарными выводами на автомате с ЧПУ с оптимизацией очередности: Учеб. пособ. -М.: МГТУ, 1993. - 21 с.
7. Иванов Ю.В. Автоматизация проектирования специального технологического оснащения гибкого автоматизированного сборочного комплекса производства электронной аппаратуры: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2002. - 53 с.
8. Иванов Ю.В. Исследование динамики цифровых моделей следящих приводов координатных систем сборочных автоматов и промышленных роботов с ЧПУ: Учеб. пособие. - М.: МГТУ, 1998. - 32 с.
9. Иванов Ю.В. Проектирование координатных систем с быстродействующими следящими приводами для автоматизации сборки электронной аппаратуры: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2002. - 38 с.
10. Иванов Ю.В. Автоматизация проектирования загрузочных устройств электронных компонентов для автоматизированной сборки электронной аппаратуры: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2002. - 32 с.
11. Иванов Ю.В. Автоматизация проектирования устройств захвата электронных компонентов для автоматической сборки электронной аппаратуры: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2002. - 32 с.
12. Иванов Ю.В. Автоматизация проектирования головок монтажа электронных компонентов для автоматической сборки электронной аппаратуры: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2002. - 31с.
13. Иванов Ю.В. Проектирование операций сборки, выполняемых на оборудовании с ЧПУ: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 1984. - 32 с.
14. Иванов Ю.В. Курсовая работа по автоматизированному производству электронных систем: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2004. - 30 с.
15. Иванов Ю.В. Автоматизация проектирования оптимальных операций сборки электронной аппаратуры на автоматах гибких автоматизированных комплексов: Учебное пособие. - МГТУ, 2004 - 47 с.
16. Иванов Ю.В. Проектирование простых роботизированных комплексов сборки электронной аппаратуры: Учебное пособие.- МГТУ, 2004. - 44 с.

17. Иванов Ю.В. Автоматизация проектирования сложных роботизированных комплексов сборки электронной аппаратуры: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2004. - 46 с.
18. Иванов Ю.В. Автоматизированное проектирование технологических процессов сборки электронной аппаратуры в гибких автоматизированных комплексах: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2004. - 31 с.
19. Иванов Ю.В. Технологические автоматы – основа автоматизированных комплексов сборки электронной аппаратуры: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2004. - 41 с.
20. Иванов Ю.В. Обеспечение технологических требований гибкого автоматизированного производства в оборудовании и оснастке сборки электронной аппаратуры: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2004. - 52 с.
21. Иванов Ю.В. Адаптация электронной аппаратуры к условиям сборки в гибких автоматизированных комплексах: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2004. - 28 с.
22. Иванов Ю.В. Автореферат докторской диссертации: Методы и средства проектирования технологических структур гибких автоматизированных сборочных комплексов многономенклатурного производства электронной аппаратуры. – М.: МГТУ, 2003.
23. Иванов Ю.В. Концептуальная модель автоматизированного проектирования структур ГАСК многономенклатурного производства электронных ячеек //Вестник МГТУ. Приборостроение. - 2001. -№ 2. - С. 58 - 68.
24. Иванов Ю. В. Повышение эффективности сборки изделий //Вестник МГТУ. Машиностроение. - 1995. - № 4. - С. 66-75.
25. Иванов Ю.В. Увеличение производительности оборудования с электрическим шаговым приводом и микропроцессорной СЧПУ //Вестник МГТУ. Машиностроение. - 1995. - № 3. - С. 91 - 96.
26. Ханке Х.И., Фабиан Х. Технология производства радиоэлектронной аппаратуры: Пер. с нем. /Под ред. В.Н. Черняева. - М.: Энергия, 1980. - 464 с.
27. Автоматизация и механизация сборки и монтажа узлов на печатных платах/А.В. Егунов, Б.Л. Жоржолони, В.Г. Журавский; Под редакцией В.Г. Журавского. - М.: Радио и связь, 1988. - 280 с.
28. Иванов Ю.В. Автоматизированная адаптация изделий ЭМ к условиям сборки в ГАСК// Весн. МГТУ. Приборст-е.- 2001.-№ 3].
29. Иванов Ю.В., Курносенко А.Е. Специальное программное обеспечение автоматизированной разработки структур ГАСК много номенклатурного производства электронной аппаратуры: Учебное пособие. - М.: МГТУ, 2002.- 37с.
30. Иванов Ю.В., Курносенко А.Е. Оптимизация выбора транспортного оборудования для гибкого автоматизированного комплекса много номенклатурного производства ячеек ЭЯ Проектирование и технология ЭА, № 1, 2003, Владимир, Вл. ГТУ.
31. Камышный Н.И. Автоматизация загрузки станков,- М.: Машиностроение, 1977,- 272 с.

32. Иванов Ю.В., Курносенко А.Е. Обеспечение требуемого коэффициента загрузки АТО ГАСК путем оптимизации расписания их запуска при календарном планировании Технологии приборостроения, М. № 2, 2003

33. Мэнгин Ч.Г., Макклелланд. Технология поверхностного монтажа: Пер. с англ. /Под ред. Л.А. Коледова. - М.: Мир, 1990. - 276 с.

## Оглавление

Введение .....	3
Классификация техпроцессов АТП сборки ЭМ .....	4
Особенности построения АТП сборки ЭМ в мало номенклатурном производстве .....	9
Особенности построения АТП сборки ЭМ в много номенклатурном производстве .....	10
Методы проектирование техпроцессов АТП сборки ЭМ в ГАСК .....	12
Метод синтеза АТП, структур ГАСК сборки ЭМ .....	12
Метод технико-экономической оценки эффективности АТП, структур ГАСК сборки ЭМ .....	14
Метод обеспечения точности сборки ЭМ в ГАСК .....	19
Метод обеспечения надежности сборки ЭМ в ГАСК .....	22
Проектирование групповых техпроцессов АТП сборки ЭМ в ГАСК .....	24
Примеры построения групповых техпроцессов АТП сборки ЭМ .....	26
Контрольные вопросы .....	28
Литература .....	30