

УДК 629.7.08(075.8)

ББК 39.6

А46

Рецензенты:

науч. сотрудник 4 ЦНИИ МО РФ, канд. техн. наук *В.Б. Машинин*,

доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана, канд. техн. наук *А.М. Курашин*

**Александров А. А.**

А46

Управление техническими объектами стартовых ракетных комплексов и обеспечение безопасности их эксплуатации : учеб. пособие / А. А. Александров, Б. М. Новожилов. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. — 107, [1] с. : ил.

Изложены основы проектирования логических управляющих устройств для агрегатов и систем специального технологического оборудования. Приведены необходимые сведения по теории автоматов и алгебре логики. Рассмотрены различные типы автоматов, даны методики их синтеза. Необходимое внимание уделено реализации управляющих устройств на релейно-контактных схемах и полупроводниковых логических элементах. Описаны меры по обеспечению безопасности при эксплуатации специального технологического оборудования стартовых комплексов.

Для студентов, обучающихся по специальности «Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов», изучающих дисциплину «Управление техническими системами».

УДК 629.7.08(0.75.8)

ББК 39.6

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| Предисловие .....   | 3   |
| Введение .....  | 5   |
| 1. Основы проектирования дискретных управляющих устройств .....   | 8   |
| 1.1. Модели дискретных управляющих устройств.....   | 8   |
| 1.2. Аппаратная и программная реализация автоматов .....  | 17  |
| 1.3. Введение в алгебру логики .....  | 22  |
| 1.3.1. Булевы переменные и булевы функции.....  | 22  |
| 1.3.2. Применение алгебры логики к переключательным цепям .....   | 28  |
| 1.4. Проектирование комбинационных логических схем.....   | 33  |
| 1.4.1. Карты Карно и их свойства.....   | 33  |
| 1.4.2. Минимизация логических функций и их реализация.....  | 37  |
| 1.4.3. Переходные процессы в комбинационных логических схемах.....  | 40  |
| 1.4.4. Мультиплексор и демультиплексор .....  | 48  |
| 1.5. Проектирование последовательностных логических схем .....  | 55  |
| 1.5.1. Асинхронные последовательностные схемы на логических элементах .....   | 55  |
| 1.5.2. <i>RS</i> -триггер и элементы памяти .....   | 65  |
| 1.5.3. Асинхронные последовательностные схемы на <i>RS</i> -триггерах.....  | 70  |
| 1.5.4. Пример проектирования асинхронной последовательностной схемы на <i>RS</i> -триггерах.....                                    | 77  |
| 1.6. Проблема синхронизации и синхронные автоматы .....   | 84  |
| 1.6.1. Синтез синхронных последовательностных схем .....  | 88  |
| 1.6.2. Пример проектирования синхронной последовательностной схемы .....  | 92  |
| 2. Обеспечение безопасности при эксплуатации объектов и систем специального технологического оборудования стартовых комплексов..... | 98  |
| 2.1. Обеспечение безопасности подъемно-перегрузочного оборудования.....   | 98  |
| 2.2. Безопасность заправочного оборудования.....  | 101 |
| 2.3. Безопасность криогенного оборудования .....  | 104 |
| Литература.....   | 106 |
|   | 107 |