

**Государственный центр регулирования качества
поставок и услуг
Национальный аэрокосмический университет
им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»**

**В.С. Харченко, О.Н. Одарущенко, Ю.Л. Поночовный,
Е.Б. Одарущенко, В.В. Скляр, Б.М. Конорев, Г.Н. Чертков**

**ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОЙ ГОТОВНОСТИ ДЛЯ
ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ
КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Под редакцией В.С. Харченко, Б.М. Конорева

Харьков – 2010

УДК 629.7.05 + 004.05

В.С. Харченко, О.Н. Одарущенко, Ю.Л. Поночовный, Е.Б. Одарущенко и др. **Технологии высокой готовности для программно-технических комплексов космических систем /**; Под ред. В.С. Харченко, Б.М. Конорева – Х.: Гос. центр регулирования качества поставок и услуг, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», 2010. – 372 с.

ISBN 978-966-662-198-9

Описаны модели, методы и технологии анализа, оценки и обеспечения высокой готовности программно-технических комплексов (ПТК) космических систем (КС). Дан краткий обзор требований и принципов построения ПТК КС. Проанализированы суть понятий "система" и "технология" высокой готовности (ТВГ), подразумевающих безотказную работу ПТК в соответствии с принципом "24 часа в сутки и 365 дней в году". Рассмотрены известные ТВГ, когда используются различные варианты резервирования и ремонта без выключения системы (High Availability, Continuous Availability, Dependable Availability). Проведен анализ проблем моделирования систем высокой готовности и исследованы модели отказоустойчивых ПТК с учетом изменения параметров потоков отказов, восстановлений и обновления программных средств. Разработаны принципы построения и исследованы структуры ПТК с многоканальным дублированием, а также модели функциональной безопасности ПТК и компьютерных систем управления на их основе. Описаны элементы информационных технологий для принятия решений, связанных с обеспечением высокой готовности и безопасности ПТК при разработке и применении.

Для специалистов в области компьютерных технологий и программной инженерии ракетно-космических систем, а также других критических приложений. Может быть полезна студентам, аспирантам, преподавателям университетов, инженерам-разработчикам, специалистам служб обеспечения качества и другим специалистам, занимающимся проблемами надежности и функциональной безопасности программно-технических комплексов при их разработке и эксплуатации.

Ил. 121. Табл. 32. Библиогр.: 96 назв.

Рецензенты:

– директор Института компьютерных технологий Национального авиационного университета заслуженный изобретатель Украины доктор технических наук, профессор Жуков Игорь Анатольевич;

- профессор факультета кибернетики Киевского национального университета им. Тараса Шевченко

- доктор технических наук Заславский Владимир Анатольевич.

Монография рекомендована к изданию:

– ученым советом Национального аэрокосмического университета им. Н.Е.Жуков-ского «Харьковский авиационный институт» (протокол № 4 от 24 декабря 2008 года);

– Научно-техническим советом Сертификационного центра АСУ Госцентр качества (протокол № 37 от 26 декабря 2008 года).

ISBN 978-966-662-198-9

или модификации функций ПТК, устранения выявленных дефектов и уязвимостей программных средств. Исследуются модели ПТК с учетом несанкционированных действий и вариантов обновлений программных средств.

Шестой раздел посвящен разработке и исследованию моделей готовности ПТК с учетом аспектов функциональной безопасности. Анализируются особенности взаимодействия компьютерных систем управления: так называемых систем нормальной эксплуатации, выполняющих функции управления объектом, и управляющих систем безопасности, непосредственно контролирующих и блокирующих переход в опасное состояние (специальных устройств контроля и управления), а также влияние безотказности их компонент на функциональную безопасность и готовность. Предлагаются модели готовности для систем, важных для безопасности, с учетом использования разных эшелонов защиты.

В седьмом разделе описываются элементы информационных технологий (ИТ) для поддержки принятия решений, связанных с обеспечением высокой готовности и безопасности ПТК при разработке и применении, в частности: ИТ гарантированной готовности на основе многоканальных дублированных систем; ИТ моделирования и оценивания надежности ПТК с учетом изменяющихся параметров потоков отказов и восстановлений программного обеспечения; ИТ обеспечения готовности и безопасности ПТК с обновляемым программным обеспечением.

Авторы надеются, что эта книга будет способствовать созданию надежных и безопасных программно-технических комплексов и компьютерных систем управления для аэрокосмической техники, практическому внедрению технологий высокой готовности для соответствующих приложений в ракетно-космической отрасли.

Книга написана коллективом авторов. Общее редактирование выполнено Харченко В.С. и Коноревым Б.М.

Введение, раздел 3 и заключение написаны Харченко В.С. Раздел 1 написан Одарущенко О.Н., Поночовным Ю.Л., Харченко В.С., Коноревым Б.М. и Чертковым Г.Н. совместно, раздел 2, подразделы 7.2 и 7.3 – Одарущенко О.Н., Одарущенко Е.Б., Поночовным Ю.Л., подраздел 7.1 – Харченко В.С., Коноревым

Б.М. и Чертковым Г.Н., раздел 4 – Одарущенко О.Н., Одарущенко Е.Б., Харченко В.С. раздел 5 – Одарущенко О.Н., Поночовным Ю.Л. Раздел 6 написан Скляром В.В.

Книга адресуется, в первую очередь, специалистам в области компьютерных технологий и программной инженерии ракетно-космических систем, а также других критических приложений. Она может быть полезна студентам, аспирантам, преподавателям университетов, инженерам-разработчикам, специалистам служб обеспечения качества и другим специалистам, занимающимся проблемами надежности и функциональной безопасности программно-технических комплексов при их разработке и эксплуатации.

Авторы благодарны рецензентам профессорам Жукову И.А. и Заславскому В.А. за рекомендации, способствовавшие улучшению качества книги, и будут признательны читателям за любые замечания и предложения по книге, которые могут быть присланы по адресам:

61070, г. Харьков, ул. Чкалова, 17, НАКУ «ХАИ», кафедра 503. Телефон: (057) 707-45-03. e-mail: V.Kharchenko@khai.edu

61075, г. Харьков, пр. Академика Проскуры 1, Сертцентр АСУ. Телефон: (057) 760-35-98. e-mail: scasu@scasu.com

**Серия «Качество программного обеспечения и безопасность
космических систем»**

**ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОЙ ГОТОВНОСТИ ДЛЯ
ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ
КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Харченко Вячеслав Сергеевич
Одарущенко Олег Николаевич
Поночовный Юрий Леонидович
Одарущенко Елена Борисовна
Скляр Владимир Владимирович
Конорев Борис Михайлович
Чертков Георгий Николаевич

Редакторы В.С. Харченко Б.М. Конорев

Компьютерная верстка Л.Д. Харченко

Подписан к печати 19.12.09

Формат 60×84/16 Бумага офс. №2. Офс. печ.

Усл. печ. л. 7,38 Уч.-изд. л. 6,86 Тираж 300 экз.

Заказ 280

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»

61070, Харьков-70, ул. Чкалова, 17

<http://www.khai.edu>

Отпечатано ФООП Лысенко И.Б.

61070, Харьков-70, ул. Чкалова, 17, моторный корпус, к. 147

Свидетельство о внесении субъекта издательского дела
в государственный реестр издателей, изготовителей и распространителей
издательской продукции ДК №2607 от 11.09.2006 г.