

В.М. Бриль¹, Е.В. Иванченко¹, В.А. Хорошко¹

¹*Национальный авиационный университет, г. Киев*

ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ СРЕДСТВАМ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

В статье рассматривается тенденция развития современных автоматизированных средств контроля систем технической защиты информации.

Определяются требования к точности, живучести, производительности средств контроля на этапе их проектирования.

Ключевые слова: защита информации, системы защиты информации, средства контроля, системы технической защиты объектов.

Введение

При проектировании средств и систем контроля различных процессов и систем, а также в процессе их эксплуатации возникают задачи предсказания технического состояния объектов контроля. Основные средства контроля относятся к классу многоцелевых информационно-измерительных систем, решающих задачи контроля работоспособности, диагностирования, прогнозирования в процессе оценки технического состояния диагностических систем. Широкие возможности таких средств контроля обеспечиваются применением в их составе развитой вычислительной подсистемы. Они способны проводить автоматический контроль технического состояния системы с высокой достоверностью получаемых результатов. При разработке средств контроля необходимо учитывать достижения в области их проектирования, эксплуатации и развития современных технологий и техники.

Основная часть

В настоящее время наметились следующие тенденции в развитии средств контроля сложных систем, к которым относятся телекоммуникационные сети, системы защиты информации и т.п.

1. Стремление к уменьшению стоимости средств контроля, с одной стороны, и к расширению их функциональных возможностей и эффективности, с другой, привели к появлению унифицированных автоматических средств контроля. Обладая высокими эксплуатационными характеристиками, такие средства способны контролировать несколько типов объектов контроля. Вследствие этого стало возможным сократить количество средств контроля, поскольку отпала необходимость в их разработке для каждого типа объекта контроля. Унифицированные автоматические средства контроля состоят из унифицированной и специализированной частей. В универсальную часть включаются подсистемы и устройства, являющиеся общими при проверке всех типов объектов контроля. Универсальная часть, как правило, строится на базе вычислителя с развитой оперативной системой и системой средств программирования, обеспечивающих решение задач контроля в реальном масштабе времени и в диалоговом режиме. В специализированную часть включают специфические для каждого типа объекта контроля устройства.

Отдельные функции, выполняемые специализированной частью, могут передаваться универсальной части средства контроля. Например, вычислитель может программным путем формировать различные виды специализированных стимулирующих сигналов. Тогда отпадает необходимость в разработке специальных генераторов стимулирующих сигналов, входящих в специальную часть средств контроля.

2. Высокая гибкость средств контроля достигается все более полным использованием возможностей вычислителя и применения модульного принципа проектирования. Средства контроля состоят из отдельных программных и аппаратурных функционально законченных модулей, допускающих путем их соединения порождать новые системы и устройства. Аппаратурные модули строятся на базе унифицированных приборов, что дает возможность наращивать отдельные устройства контроля. Соединение устройств контроля проводится с помощью унифицированных связей, по которым осуществляется обмен информацией между вычислителем и другими устройствами. Аппаратура для контроля и проверки нового типа объекта контроля строится на базе модулей, входящих в состав унифицированных автоматических средств контроля, а при необходимости проводится разработка новых модулей (модули программ различного назначения, модули специальных стимуляторов и т.п.). Применение модульного принципа построения позволяет сократить затраты на разработку аппаратуры контроля для новых типов диагностических систем, использовать эти средства для исследования диагностических систем в процессе проектирования, для оценки технического состояния систем в процессе производства и эксплуатации без существенных доработок средств контроля. При измерении программ контроля в процессе эксплуатации упрощается их корректирование и доработка. Модельный принцип построения аппаратуры значительно упрощает техническое обслуживание средств контроля за счет уменьшения количества запасных компонентов, а также затрат на обучение и содержание обслуживающего персонала. Кроме того, обеспечивается возможность эффективного использования ресурсов контроля, повышения его живучести и надежности.

3. Для проверки сложных объектов контроля применяются средства, состоящие из отдельных независимых подсистем, включающие вычислители, позволяющие проводить параллельную проверку отдельных агрегатов объекта контроля и самостоятельно решать определенный круг задач в процессе оценки технического состояния объекта контроля. Такие средства относятся к классу многомашинных или многопроцессорных комплексов контроля, в которых организация процесса проверки объектов осуществляется с помощью средств вычислительной техники, управляющей работой отдельных подсистем комплекса контроля.

4. Одним из методов улучшения характеристик разрабатываемых средств контроля является создание развитого математического обеспечения. Центральным вопросом, который необходимо при этом решать, связан с разработкой программного обеспечения для контроля и транслятора для автоматизации программирования на универсальных вычислительных машинах. Решение этого вопроса позволяет сократить затраты и время на программирование задач контроля, снизить требования к квалификации программистов и уменьшить ошибки в процессе составления программ контроля.

5. В разработках средств контроля широко применяются микроминиатюризация и современная элементная база, позволяющая повысить надежность, улучшить метрологические и другие характеристики [1].

6. Для поддержания на высоком уровне вводится прогнозирование отказов отдельных элементов, модулей и подсистем средств контроля.

Характеристики разрабатываемого средства контроля зависят также от уровня контролепригодности объекта контроля, поэтому важным условием создания средств контроля с высокими технико-экономическими характеристиками является повышение уровня контролепригодности объектов контроля и услуг их эксплуатационных характеристик.

Основными задачами и направлениями по повышению уровня контролепригодности объектов контроля являются: унификация стимулирующих и контролируемых сигналов; унификация мест стыковки объектов контроля со средствами контроля; унификация алгоритмов проверки идентичных параметров объектов контроля; рациональный выбор контрольных точек; разработка и внедрение прогрессивных методов контроля; улучшение характеристик контролепригодности; выполнение требований действующей нормативно-технической документации по контролепригодности.

На начальном этапе проектирования средств контроля необходимо определить требования к точностным характеристикам, безопасности, ремонтпригодности аппаратуры контроля и другим показателям [1,2,3].

1. Коэффициент готовности систем к их использованию K_G :

$$K_G = \frac{D_G N_K}{N_T} \quad (1)$$

Где N_K - количество проконтролированных систем;

D_G - достоверность решения «Годен»;

N_T - требуемое число исправных систем;

Значение D_G определяется известной формулой:

$$D_G = \frac{p - A}{p_G} \quad (2)$$

Где p – априорная вероятность годности системы;

A – риск изготовителя;

p_G – вероятность принятия решения «Годен».

$$p_G = p - A + B \quad (3)$$

причем, если $p_G \geq p$, то очевидно $A \leq B$; B - риск заказчика.

Величину N_K , входящую в выражение (1), можно определить по формуле

$$N_K = P t_y \quad (4)$$

Где P – производительность средства контроля;

t_y – время до начала использования систем, отводимое на их контроль.

2. Экономический критерий эффективности контроля [1]

$$\mathcal{E} = 1 - \frac{[C_{ПК} + C_B(1 - p + A - B) + C_C B](p - A_{PB})p}{(p - A)[(p - Ap_B) + p_B(1 + A - p - B)][C_n + (1 + p)C_C]} \quad (5)$$

Где $C_{ПК}$ – стоимость подготовки и контроля системы;

C_B – стоимость диагностирования и восстановления системы;

C_C – стоимость системы;

C_n – стоимость подготовки системы;

p – априорная вероятность годности системы;

p_B – вероятность восстановления системы;

A – риск изготовителя;

B – риск заказчика.

Критерий эффективности контроля (5) характеризует отдельный выигрыш, получаемый при наличии контроля по сравнению с его отсутствием.

Использование формул (1)–(5) позволяет определить требования к производительности и точностным характеристикам средств контроля. Если при варьировании значений A, B, P наступает момент, при котором можно принять за расчетные. Отделение требуемых значений A, B, P упрощается, если заданы ограничения на коэффициент готовности и критерий эффективности. В этом случае в формулах (1) и (5) величины K_r и \mathcal{E} считаются известными.

На этапе задания к разрабатываемому средству контроля требований по надежности получить априорную информацию затруднительно, потому в качестве исходных можно использовать информацию от аналогично существующих средств контроля. В работе [2] рассматривается задача обоснования экономически оптимальных требований к безопасности и ремонтпригодности системы с ограничением по надежности.

Если имеются данные об аналоге, то время наработки на отказ и время восстановления можно определить следующим образом. Затраты на обеспечение надежности разрабатываемого средства контроля можно представить в виде

$$C_H = C_B(T) + C_3(T), \quad (6)$$

где $C_B(T)$ – затраты на обеспечение безопасности средства контроля (применение новой и современной элементной базы, новых схемных решений и т.п.);

$C_3(T)$ – затраты на эксплуатацию (периодическое техническое обслуживание, устранение отказов и т.п.)

T – время наработки на отказ средства контроля.

Принято считать, что

$$\frac{C_B(T)}{C_{B0}(T_0)} = \frac{T}{T_0} \quad (7)$$

Где $C_{Б0}(T_0)$ – затраты на разработку аналогично существующего средства контроля;

T_0 – время наработки на отказ аналогично существующего средства контроля.

Если эксплуатация средства контроля не критична к времени восстановления, то затраты на эксплуатацию $C_э$ можно представить в виде

$$C_э = C_0 m_0 \quad (8)$$

Где C_0 – затраты, приходящиеся на один отказ;

m_0 – число отказов за срок службы средства контроля.

В свою очередь

$$m_0 = \frac{R}{T} \quad (9)$$

Где R – технический ресурс средства контроля.

Используя выражения (6) – (9), можно записать

$$C_H = \frac{C_{Б0}(T_0)}{T_0} T + \frac{C_0 R}{T} \quad (10)$$

Дифференцируя C_H по T и приравнявая полученный результат к нулю, получаем

$$T = \sqrt{\frac{T_0 C_0 R}{C_{Б0}(T)}} \quad (11)$$

Вероятность отсутствия отказа p при работе средства контроля определяется известной формулой

$$p = \frac{T}{T + T_0} e^{-\frac{T_H}{T}} \quad (12)$$

или

$$p \cong \frac{T}{T + T_B} \left(1 - \frac{T_H}{T}\right),$$

Где T_B – время восстановления средства контроля;

T_H – время его работы.

Используя выражения (11) и (12), получаем, что время восстановления

$$T_B = \frac{1-p}{p} \sqrt{\frac{T_0 C_0 R}{C_{\text{Б0}}(T_0)}} - \frac{1}{p} T_H, \quad (13)$$

Обычно для современных средств контроля вероятность отсутствия отказов составляет $p = 0,9 - 0,95$.

Выводы

Из проведенных исследований можно сделать вывод, что использование выражений (1), (5), (11) и (13), на этапе проектирования позволяет определить требования к производительности, точностным характеристикам и надежности средств контроля систем технической защиты объектов.

Литература

1. Электрические измерения электрических и неэлектрических величин / Под ред. Е.С. Полищука. – К.: Вища школа, 1984. – 359 с.
2. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и приложения. В 2-х томах / Феллер В. – М.: Мир, 1967.
3. Головань С.М. Основы надійності інформаційних систем / Головань С.М., Корнейко О.В., Петров О.С., Хорошко В.О., Щербак Л.М. – Луганськ: Вид. "Ноулідж", 2012. – 335 с.

Надійшла до редколегії 17.05.2013 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Петров А.С.

Бриль В.М., Іванченко Є.В., Хорошко В.О.

ВИМОГИ ДО АВТОМАТИЗОВАНИХ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

У статті розглядається тенденція розвитку сучасних автоматизованих засобів контролю систем технічного захисту інформації.

Визначаються вимоги до точності живучості, продуктивності засобів контролю на етапі їх проектування.

Ключові слова: захист інформації, системи захисту інформації, засоби контролю, системи технічного захисту об'єктів.

Bril V.M., Ivanchenko E.V., Khoroshko V.A.

REQUIREMENTS FOR AUTOMATED CONTROLS MAINTENANCE OF INFORMATION SECURITY SYSTEMS

The article deals with the development trend of modern automated control systems of technical protection of information.

Identify requirements for accuracy of survivability, performance controls at the stage of designing.

Keywords: information security, information security systems, controls, systems technical protection facilities.