DOI: 10.17117/na.2016.01.01.461

Поступила (Received): 10.01.2016

<http://ucom.ru/doc/na.2016.01.01.461.pdf>**Мухаметов З.Г.****Анализ и синтез живучих резервированных систем обработки информации специализированных АСУ****Mukhametov Z.G.****Analysis and synthesis of survivable reserved information processing systems of specialized automated control systems**

Рассмотрены схемы анализа и синтеза живучих резервированных систем обработки информации. В данных схемах, в отличие от известных, учитываются не только системные свойства, но и свойства и параметры экстремальных воздействий. Это позволяет построить структурную модель экстремального воздействия и учесть его характеристики на ранних этапах анализа системы до методики оценки живучести

Ключевые слова: синтез, анализ, живучесть, надежность

Мухаметов Зариф Гарифович

Кандидат технических наук, доцент
Образования Московский технологический институт (филиал)
г. Оренбург, пр. Победы, 75

The schemes of analysis and synthesis of survivable reserved information processing systems reviewed. In these schemes, unlike the known, it takes into account not only the properties of the system, but also the properties and parameters of extreme action. This allows to build a structural model of extreme action and consider its performance in the early stages of system analysis methods to evaluate survivability

Key words: synthesis, analysis, survivability, reliability

Mukhametov Zarif Garifovitch

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Moscow institute of technology (branch)
Orenburg, Pobedy, ave., 75

Основой метода оценки и выбора живучих структур многоярусных резервированных систем обработки информации (РСОИ) АСУ является концептуальная модель [1]. В свою очередь, такая модель опирается на задачи анализа и синтеза этих структур.

На рис.1 приведена схема взаимосвязи элементов процесса анализа и выбора параметров структурной организации резервированной системы обработки информации.

При проектировании вариантов структурной организации РСОИ специализированных (СПАСУ) необходимо учитывать множество структурных параметров, а именно: число функциональных ярусов k , число каналов резервирования m , тип централизации систем контроля, диагностирования и реконфигурации (СКДР) $\pi_{\text{ц}}$, степень доступа СКДР к ярусам $\pi_{\text{д}}$, тип алгоритма тестирования и реконфигурации $T_{\text{ар}}$. На практике структурная организация проецируется в функциональную схему (ФС) и, в совокупности с характеристиками надежности, живучести и ее физических величин, представляет систему, которая является

предметом задачи анализа с целью выбора рациональных параметров вариантов РСОИ СпАСУ.

Каждый из вариантов может обеспечивать выигрыш в надежности и живучести для конкретной структуры системы только при условии подбора таких его параметров, которые соответствуют требуемым.

Таким образом, при проектировании РСОИ на основе неадаптивных и адаптивных мажоритарно-резервированных структур (НМРС и АМРС) стоит задача выбора типа структурной организации мажоритарно-резервированной структуры (МРС). Выбор структуры РСОИ может быть решен на основе методики, применяемой для САПР.

Рис. 1. Схема взаимосвязи элементов процесса анализа и выбора структурной организации РСОИ

В общем виде задача выбора структуры РСОИ СпАСУ, обеспечивающая выигрыш в надежности и живучести, может быть сформулирована таким образом:

- 1) заданы: структура РСОИ S в виде функциональной схемы; характеристики надежности и живучести (интенсивности отказов элементов λ ; алгоритмы реконфигурации; уровни качества функционирования; степень потери качества (деградации)); физические характеристики (число ярусов k , количество уровней деградации и т.д.);
- 2) известны ограничения, накладываемые на систему и условия эксплуатации (условия возможных экстремальных воздействий (ЭВ) и их параметры);
- 3) имеется множество типов, из этого множества необходимо выбрать такую структуру, которая обеспечила бы выполнение требований к системе: по быстродействию, по оперативности диагностирования, по безотказности (отказоустойчивости), по времени восстановления, по живучести и т.д.;
- 4) на основе методики выбора структуры должна быть определена структура РСОИ, обеспечивающая максимальный выигрыш в надежности (например, в вероятности безотказной работы), характеризующаяся множеством структурных признаков, при условии соблюдения минимально допустимых значений по остальным показателям (например, в габарито-массовым характеристикам):

$M_j = \{k_{\text{опт}}, \pi_{\text{ц}}, \pi_{\text{д}}, T_{\text{ар}}\}$,

где $k_{\text{опт}}$ – число ярусов;

$\pi_{\text{ц}}, \pi_{\text{д}}$ – признаки типа структуры АМРС;

$T_{\text{ар}}$ – тип алгоритма реконфигурации.

Возможна ситуация, когда ни одна из предлагаемых структур РСОИ множества M_j не может обеспечить приращение в надежности исходной структуры РСОИ либо выполнение требований к системе. В этом случае требуется изменение структуры РСОИ S либо коррекция требований к системе. Затем на основе новых данных вновь производится выбор структуры РСОИ. При невозможности изменения исходных данных или при получении отрицательного результата выбора структуры РСОИ требуется расширить число анализируемых структур.

На рис.2 показана схема взаимосвязи элементов процесса синтеза (выбора) структурной организации РСОИ. Несмотря на то, что задача синтеза и является обратной задаче анализа, именно результаты анализа позволяют синтезировать (создать) систему с требуемыми структурными параметрами и показателями надежности и живучести.

Рис. 2. Схема взаимосвязи элементов процесса синтеза и выбора структурной организации РСОИ

В общем случае, задачами синтеза считаются [2, 3, 4]: выявление и формулирование цели функционирования; отбор значимых управляемых факторов; выбор показателей эффективности функционирования и критерия ее оценивания; обоснование требований к структуре технических и программных средств АСУ; выбор элементов АСУ и определение их связей (структурный синтез); обоснование требований к эксплуатационно-техническим характеристикам системы; построение математической модели функционирования АСУ и определение ее оптимальных характеристик.

Таким образом, рассмотренные схемы анализа и синтеза позволяют учесть все необходимые параметры при построении концептуальной модели оценки и выбора живучих структур многоярусных РСОИ СпАСУ.

Список используемых источников:

1. Харченко В.С., Мухаметов З.Г., Токарев В.И. Метод оценки и выбора живучих структур многоярусных резервированных систем обработки информации АСУ // Моделирование и информационные технологии. Киев: НАНУ, ИПМ, 2003. Вып. 22. С. 219-222.
2. Зеленский В.А. Проектирование сложных систем. Самара. 2012.
3. Гайкович А.И. Основы теории проектирования сложных технических систем. СПб.: МОРИНТЕХ, 2001. 432 с.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1988. 208 с.

© 2016, Мухаметов З.Г.

Анализ и синтез живучих резервированных систем
обработки информации специализированных АСУ

© 2016, Mukhametov Z.G.

Analysis and synthesis of survivable reserved
information processing systems of specialized
automated control systems