

УДК 338.2.65.290-2

Е.А. ДРУЖИНИН, О.К. ГАБЧАК

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ КОНТРОЛЯ ТРЕБОВАНИЙ ПРОЕКТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЕРТИФИКАЦИИ

В данной работе предлагается теоретико-множественный подход к формированию системы качества проекта через построение системы требований, предъявляемых к процессам и продукции проекта, рассмотрение взаимосвязи заданных требований и их контроль.

система качества проекта, модель сертификации, управление конфигурацией, требования проекта, процессы контроля и испытаний

Введение

Одним из основных направлений в области управления проектами является управление качеством проекта. Согласно стандарту ISO 10006 [1] существуют два аспекта управления качеством в проекте: качество процессов проекта и качество продукции проекта. При решении задачи анализа и синтеза системы качества проекта необходимо рассмотреть основные процессы управления качеством в проекте [2]:

- планирование качества;
- обеспечение качества;
- контроль качества.

Особое место среди методов контроля качества занимает процедура сертификации, которая отличается наличием третьей стороны, независимой от изготовителя и потребителя, применяемая для обеспечения достоверности результатов. Существующие модели сертификации содержат основные компоненты:

- объекты сертификации;
- организации-участники;
- порядок проведения;
- используемые процедуры, обеспечение (нормативно-техническое, материальное, законодательное, кадровое, финансовое).

В настоящий момент в Украине происходит формирование системы сертификации, как продукции, так и процессов производства, включая процессы менеджмента качества организации. Особое

внимание к созданию эффективной системы сертификации обусловлено необходимостью повышения конкурентоспособности отечественной продукции, что, в первую очередь, связано с необходимостью вхождения Украины во всемирную торговую организацию. Поэтому актуальной является задача разработки комплекса методов анализа процессов сертификации сложных систем, которые должны соответствовать требованиям новой редакции стандартов ISO 9000:2000 [3].

Целью работы является системный анализ подходов, методов и моделей контроля и управления требованиями проекта при проведении сертификации. Для этого необходимо решить ряд задач:

- провести анализ существующих моделей сертификации сложной техники;
- проанализировать структуру входной информации для проведения сертификации продуктов и процессов их создания;
- разработать сценарий анализа входной информации для проведения контроля требований на всех этапах жизненного цикла проекта.

Результаты анализа необходимы для выбора типа сертификации и формирования эффективных механизмов взаимодействия между всеми участниками процесса сертификации, что позволит обеспечить полноту сбора доказательно базы и сократить сроки проведения сертификационных работ.

1. Анализ существующих моделей сертификации

В литературе [4, 5] описаны основные модели сертификации, которые используются при формировании международной системы сертификации.

Американская модель сертификации крайне децентрализована, распределена по промышленным областям и поддерживается независимыми и частными организациями по стандартизации (*Standards Developing Organization*).

Система стандартизации носит добровольный характер, не является обязательным и соответствие стандартам, за исключением тех случаев, когда продукт принимается государственными учреждениями. Большая часть требований и стандартов разработаны административными службами, координирует эти службы американский национальный институт.

Европейская модель сертификации группируется вокруг трех региональных организаций по разработке требований и стандартов (европейский комитет по стандартизации, европейский комитет по стандартизации и электротехнике, европейский комитет по испытаниям и сертификации). Стандарты содержат рекомендации и подробные требования для обеспечения соответствия продукции. Сертификация носит как обязательный, так и добровольный характер.

Модель сертификации стран бывшего СССР имеет централизованную структуру. Схемы сертификации проектов создания сложной техники зачастую относятся к обязательной сертификации и определяются законодательными органами.

Следует выделить модель сертификации, которая разработана для объектов повышенной экологической и радиационной безопасности, таких как объекты ядерной энергетики, продукция авиационной и космической техники. К качеству данных объектов предъявляются требования со стороны отечественных и международных организаций.

Развитие международного сотрудничества в области сертификации привело к созданию системы оценки соответствия, получившей название «глобальный подход».

Данный подход предусматривает комплекс моделей сертификации от внутризаводского контроля проектирования, производства и испытания типа до комплексного подтверждения соответствия продукции установленным нормативам, которые контролируются уполномоченной организацией, выдавшей сертификат соответствия и модель сертификации систем качества.

2. Структура информационной модели сертификации проектов создания сложных технических систем

Модель сертификации для определенного вида техники выбирается на основе анализа информации, необходимой для формирования доказательной базы, а также организационной структуры взаимодействия с государственным надзором и контролем, лицензированием, добровольной сертификацией. Данный механизм контроля качества использует оценки, проводимые непосредственно изготовителем, т.е. первой стороной, а также комбинацию этих оценок с результатами, полученными третьей стороной.

Характерной особенностью задачи оценки качества проекта является необходимость учета различных свойств, определяющих успешность работы полученного продукта (процесса), его удобство эксплуатации и др.

Следовательно, качество проекта в полной мере может быть отражено не одним, а совокупностью показателей качества. При этом показатели системы качества проекта, представляют собой иерархическую структуру, которую с позиций теоретико-множественного представления можно формализовано представить как объединение следующих элементов:

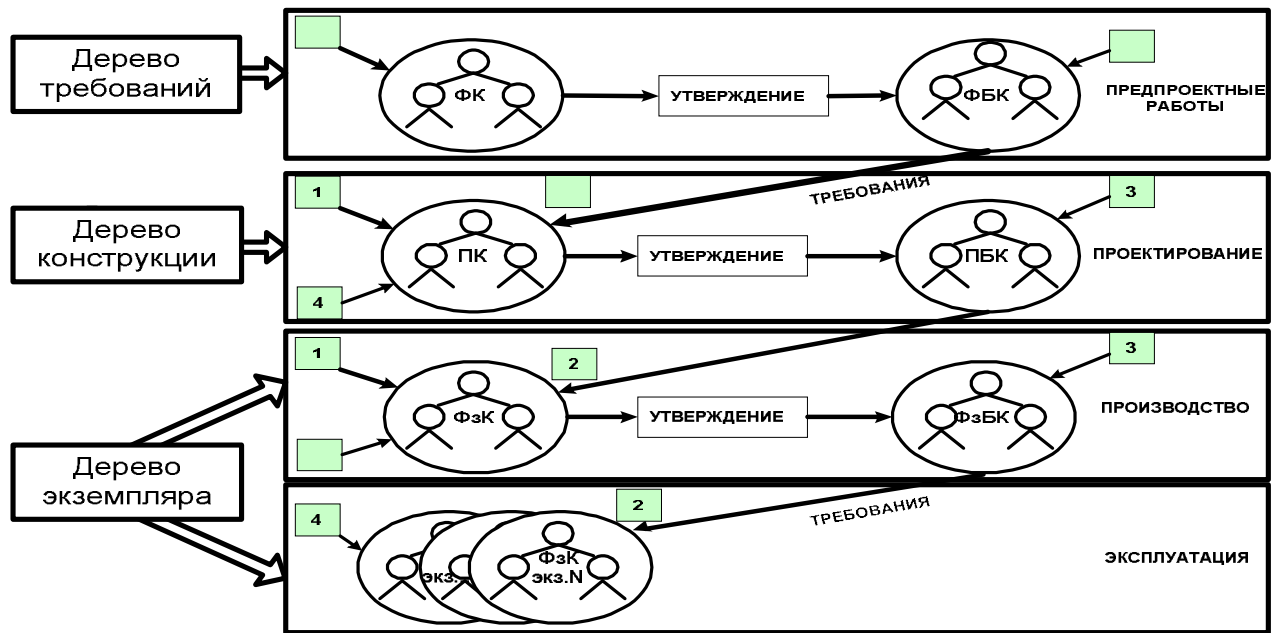


Рис. 1. Модель системы контроля показателей системы качества проекта

$$CK^{proj} = \{i_n^{proc}\} \cup \{i_m^{prod}\} \cup \{o_k^{proc}\} \cup \{o_j^{prod}\}, \quad (1)$$

где CK^{proj} – показатель СК проекта;

i_n^{proc} – n требований внешних контролирующих органов к разрабатываемым процессам проекта;

i_m^{prod} – m требований внешних контролирующих органов к разрабатываемой продукции;

o_k^{proc} – k требований предприятия-изготовителя к проектируемым процессам;

o_j^{prod} – j требований предприятия-изготовителя к своей продукции.

Требования внешних контролирующих органов к процессам как выпуска, так и контроля проекта разрабатываются при аттестации производства и аккредитации испытательных лабораторий, к разрабатываемой продукции – при сертификации. Они содержат в себе минимальный набор требований для обеспечения соответствия стандартам качества рассматриваемого проекта $\{t_r^S\}$. Требования предприятия-изготовителя к проектируемым процессам и продукции основаны на возможностях предприятия-

изготовителя $\{t_r^P\}$ и требованиях клиента $\{t_r^C\}$.

Выбираются такие множества требований, составляющие которых не являются противоречивыми и повторяющимися.

Таким образом, строится техническое задание на продукт и формируется исходная документация на процессы проекта, при этом должно сохраняться условие:

$$\{t_r^P\} \rightarrow \{t_r^C\} \in \Omega_{t_r^S}. \quad (2)$$

3. Управление требованиями проектов сложных изделий

Управление конфигурацией – технология, устанавливающая и поддерживающая соответствие функциональных, физических и эксплуатационных свойств (характеристик) изделия заданным требованиям (рис. 1). Эта технология предполагает выполнение следующих операций:

- идентификации конфигурации (1);
- контроля конфигурации (2);
- учета статуса конфигурации (3);
- проверки (аудита) конфигурации (4).

Разработка функциональной конфигурации (ФК) представляет собой уточнение состава подсистем будущего изделия.

Структуру конечного изделия можно представить в виде набора множеств: $S : \{s_i\}, i = \overline{1, n}$. Каждый узел системы s_i имеет некоторое множество закрепленных характеристик

$$R_i : \{r_k\}, k = \overline{1, m}. \quad (3)$$

Декомпозиция системы позволяет ввести понятие конструктивно неделимого элемента s_{TK} , под которым в данной работе будем понимать такую подсистему, которая имеет разрешенные к применению характеристики. Тогда множество конструктивно неделимых элементов системы можно определить как:

$$S_{TK} : \{s_{TKj}\}, j = \overline{1, t}. \quad (4)$$

Процесс уточнения требований является итерационным и заключается в декомпозиции системы на подсистемы, до получения элементов множества S_{TK} (рис. 2).

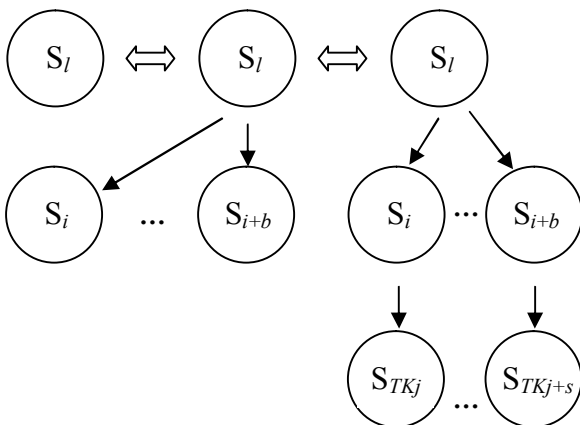


Рис. 2. Процесс декомпозиции системы

На основании разработанной функциональной конфигурации предприятие изготовитель совместно с сертификационным центром утверждает функциональную базовую конфигурацию (ФБК): комплект документов, описывающий требования (заказчика) к изделию и его свойствам, а также проверки, необхо-

димые для демонстрации выполнения этих требований. При этом требования к системе и ее элементам контролируются с позиции полноты предоставления, реализуемости и непротиворечивости. Приведем пример возможных взаимодействий характеристик проекта $(r_k^{R_i}, r_c^{R_{i+1}}), k, c = \overline{1, m}$:

- характеристики противоречат друг другу;
- существует функциональная зависимость;
- существует статистическая зависимость;
- существует стохастическая зависимость.

На этом этапе сертификационный центр формирует множество обязательных требований к каждому не типовому узлу системы $R_i : \{r_h^S\}, h = \overline{1, s}$, с указанием на имеющиеся стандарты.

Полученные характеристики $\{r_h^S\}$ контролируются с позиции непротиворечивости с имеющимися характеристиками $\{r_k\}$, и в случае непротиворечивости по каждой характеристике формируются пределы допустимых отклонений Δ_k от заданных характеристик $\{r_k\}$. Полученная структура S^i утверждается и передается производителю. На основе полученной конфигурации производитель, выполняя проектные работы, получает проектную конфигурацию (ПК).

Проектная базовая конфигурация (ПБК) – это утвержденный комплект документов, созданный при разработке проекта и содержащий, помимо чертежей и иных проектных документов, сведения, подтверждающие выполнение требований к изделию и его компонентам на стадии проектирования (результаты расчетов, математического и/или натурного моделирования и т.п.).

Утвержденная проектная базовая конфигурация является основой для получения физической конфигурации системы (ФК).

Физическая базовая конфигурация (ФзБК) – утвержденная документация, созданная при изготовлении конкретного экземпляра изделия, содержа-

шая, помимо чертежей, спецификаций и иных необходимых документов, результаты выходного контроля и испытаний, подтверждающие выполнение требований.

Проектная и физическая базовые конфигурации содержат характеристики решений, полученные в ходе испытаний по каждому требованию к системе и ее элементам: $M_j : \{\mu_k\}, k = \overline{1, m}$.

При этом по каждой характеристике элементов системы S_l получают рассогласование (5), которое должно удовлетворять условиям (6), (7):

$$\varepsilon_k = \sqrt{\sum_{l=1}^m (r_k - \mu_k)^2}; \quad (5)$$

$$\varepsilon_k \rightarrow 0; \quad (6)$$

$$\varepsilon_k \leq |\Delta_k|, k = \overline{1, m}. \quad (7)$$

Управление требований проектов сложных изделий сводится к задачам:

- формализации требований;
- структурирования требований;
- проверки требований на выполнимость и непротиворечивость;
- управления изменениями требований.

Выводы

Проведенный анализ систем сертификации позволил сформулировать состав требований, возникающих при сертификации проектов.

После определения требований проекта, в данной статье с позиций системного подхода проведена структуризация элементов сложных технических систем и требований, предъявляемых к ним.

Сформулированы понятия функциональной, проектной, физической конфигурации, типовой конструкции, базовой конфигурации. Приведена последовательность контроля соответствия функциональных, физических и эксплуатационных свойств изделия заданным требованиям.

Для проведения сертификации важно не только оценить требования проекта, но и установить наличие взаимосвязи между отдельными требованиями. Рассмотрены примеры определения связей между требованиями к элементам системы.

Предлагаемый метод формирования информационной модели контроля требований проекта при проведении сертификации соответствует требованиям международных стандартов ISO 9000:2000 [3], ISO 10006, PMBOOK.

Литература

1. ISO 10006:1997 «Quality management — Guidelines to quality in project management». — International Organization for Standardization, 1997. — 30 p.
2. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). — USA: PMI Standards Committee. — 2000 ed. — 216 p.
3. Проект МС ИСО 9000:2000 «Системы менеджмента качества. Требования». Перевод с англ. — Н.Новгород: СМЦ «Приоритет», 2000. — 33 с.
4. Зиньковская Н.В., Макаренко М.В. Сельская О.В. Сертификация: теория и практика. Учебно-практическое пособие для вузов — М.: ПРИОР, 2002. — 192 с.
5. Сертификация продукции. Основные положения. Нормативы. Организация. Методика и практика. — М.: Изд-во стандартов, 1991. — 197 с.
6. Кругликова В.А., Тарасенко Э.Н. Определение коэффициентов весомости при оценке качества изделия. — М.: Надежность и контроль качества, 1979. — 26 с.
7. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистика в науке и бизнесе. — К.: МОРИОН, 2002. — 640 с.

Поступила в редакцию 13.12.2004

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Илюшко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.