



minimized in proportion to the instantaneous values of the module low-frequency component that makes it possible to take into account the initial and peak values of samples.

The effect of weighting methods is shown in Figure 1, which shows that the application of the developed methods allows to obtain more accurate results than the Prony-method.

It is developed a method with adaptive weighting, which comprises applying the two-step procedure. In the first step use the standard method of least squares. Residues are calculated in the second step and all the samples for which a large residues are replaced with the values calculated using the autoregressive approximation and least squares procedure is repeated. The main advantage of the developed adaptive method is the stability of its solutions and the independence of the individual errors. In the simulation, the error in determining the parameters do not exceed 0.5-1%, and the determination of response error is 3%.

Thus, the use of the developed methods based on weighing, would greatly reduce the effects of blunders and response areas with high noise

References

1. V. Iosifov, “Analysis of mathematical models of measuring transformations,” Reporter of the North Caucasus State Technical University, Stavropol', Russia, vol. 4. pp. 82-88, 2005.
2. V. Iosifov, “Simulation approach to the problem of determining the dynamic characteristics of measuring instruments,” Don Engineering Reporter, Rostov-na-Donu, Russia, vol. 14 (4), pp. 359-363, 2010.
3. M. Mjasnikova, A. Dmitrienko, V. Iosifov, “Method of processing sensor response censored samples,” Sensors and Systems, Moscow, Russia, vol. 7. pp. 6-7, 2012.
4. M. Sherbakov, V. Iosifov, “Simulation approach to the method of treatment response sensors of mechanical quantities,” Sensors and Systems, Moscow, Russia, vol. 10. pp. 26-29, 2014.

Г.С. Кириченко

РАЗРАБОТКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ЕДИНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

(АО «РКЦ «Прогресс», г. Самара)

Рассматриваются переход на интерактивную электронную эксплуатационную документацию на ракетно-космические изделия, разрабатываемые в едином информационном пространстве предприятия.

Жизненный цикл изделия, интерактивное электронное техническое руководство, информационные технологии, эксплуатационная документация



Космическая отрасль Российской Федерации переживает сейчас переходный момент: идёт интенсивное внедрение новых материалов, технологий и принципов работы на всех этапах жизненного цикла изделия (ЖЦИ), ставятся новые задачи, в ответ на которые запускаются новые проекты. Главная цель – качественная и современная техника, разработанная с ограничениями по времени и с минимальными затратами, с актуальной и удобной в использовании конструкторской и эксплуатационной документацией (КД и ЭД соответственно).

Организация разработки ЭД «как надо» требует больших усилий, финансовых вложений, и при этом посчитать потери ресурсов при разработке ЭД «как есть» практически невозможно, так как подсчёт убытков при возникновении ошибок, задержек и правок на этапе эксплуатации, которые не повлекли серьезных отказов или аварий, не ведется, они только фиксируются на бумаге или устраняются без документального подтверждения. В данном случае необходимо руководствоваться здравым смыслом и опытом предприятий, внедривших системы автоматизированного управления ЖЦИ.

Для наукоемких изделий, разработку которых начинают в настоящее время или начнут в ближайшем будущем, необходимо создавать структуру изделия (ЭСИ), которая по ГОСТ 2.053-2013 может состоять из функциональной, конструктивной, производственно-технологической, физической, эксплуатационной и совмещенной ЭСИ. При этом коллективу предприятия важно осознать, что именно ЭСИ является главным конструкторским документом, а её создание и поддержка в актуальном состоянии обязательны. В ГОСТ 2.053-2013 также говорится, что эксплуатационная ЭСИ предназначена для группирования и отображения информации о тех составных частях изделия, которые подлежат обслуживанию и/или замене в ходе использования изделия по назначению. Очевидно, что все исходные данные для эксплуатационной ЭСИ должны быть получены из конструкторской ЭСИ с сохранением ассоциативной связи между объектами. ЭД может быть выполнена в виде интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР).

В АО «РКЦ «Прогресс» уже внедрены информационные технологии (ИТ), позволяющие формировать конструкторскую и производственно-технологическую ЭСИ. В используемой на предприятии PDM-системе Windchill конструкторская ЭСИ состоит из объектов типа «Часть», которые хранят в себе всю атрибутивную информацию о каждой детали-сборочной единице (ДСЕ) и связанные пространственные модели (3D-модели), чертежи и прочие сопутствующие документы. Дополнительно ЭСИ позволяет поддерживать актуальность данных об изделии в любой момент времени, отслеживать проводимые изменения, управлять конфигурацией изделия.

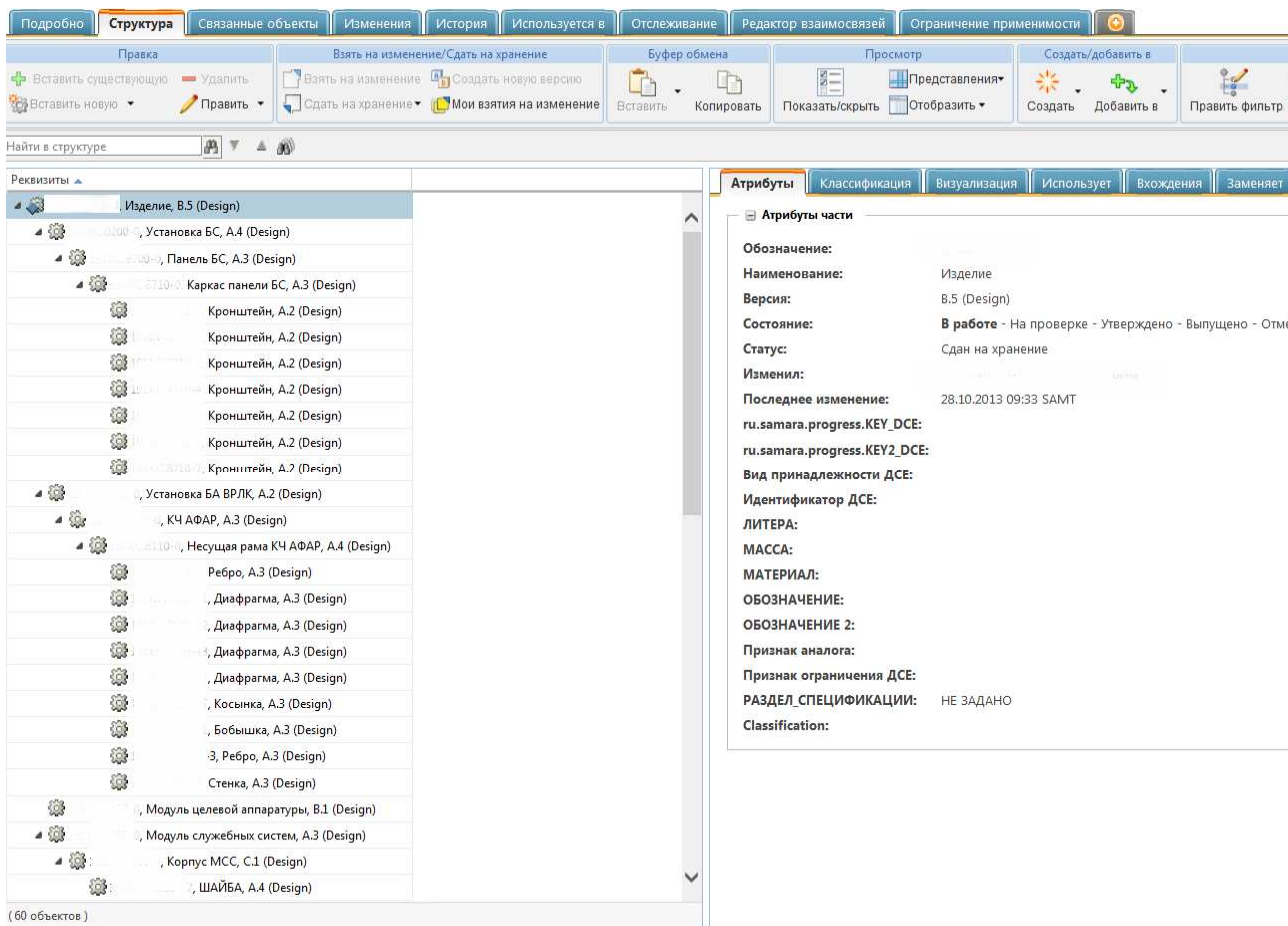


Рис.1 – Конструкторская ЭСИ в PDM-системе Windchill

В АО «РКЦ «Прогресс» также проводится комплекс работ по отработке технологии создания ИЭТР, которые в будущем должны заменить традиционную бумажную ЭД. Общий принцип разработанной технологии заключается в следующем. В PDM-системе Windchill на основе 3D-моделей в контексте конструктора создается облегченный переходный файл, ассоциативно связанный с «родителем». Данный файл используется для создания ассоциативно связанных файлов с иллюстрациями и анимацией, которые впоследствии используются в ИЭТР. Параллельно с разработкой графического наполнения конструктор создаёт структуру документа и его текстовое наполнение. Важно, что используемый формат документов, XML, позволяет использовать блочный принцип построения документов и, при необходимости, заимствовать блоки из других документов, что порой может существенно сэкономить время и усилия конструктора. Еще одно преимущество внедряемой технологии – свобода конструктора от форматирования документа, он занимается только графическим и текстовым наполнением. Форматирование документа происходит автоматически на этапе публикации документа в выбранный формат (PDF, WEB, EPUB т.д.). Для осуществления процесса экспорта XML-документа в данные форматы были разработаны соответствующие стили, которые загружаются на сервер публикаций и используются при обращении конструктора к нему через сервис, установленный в PDM-системе Windchill.

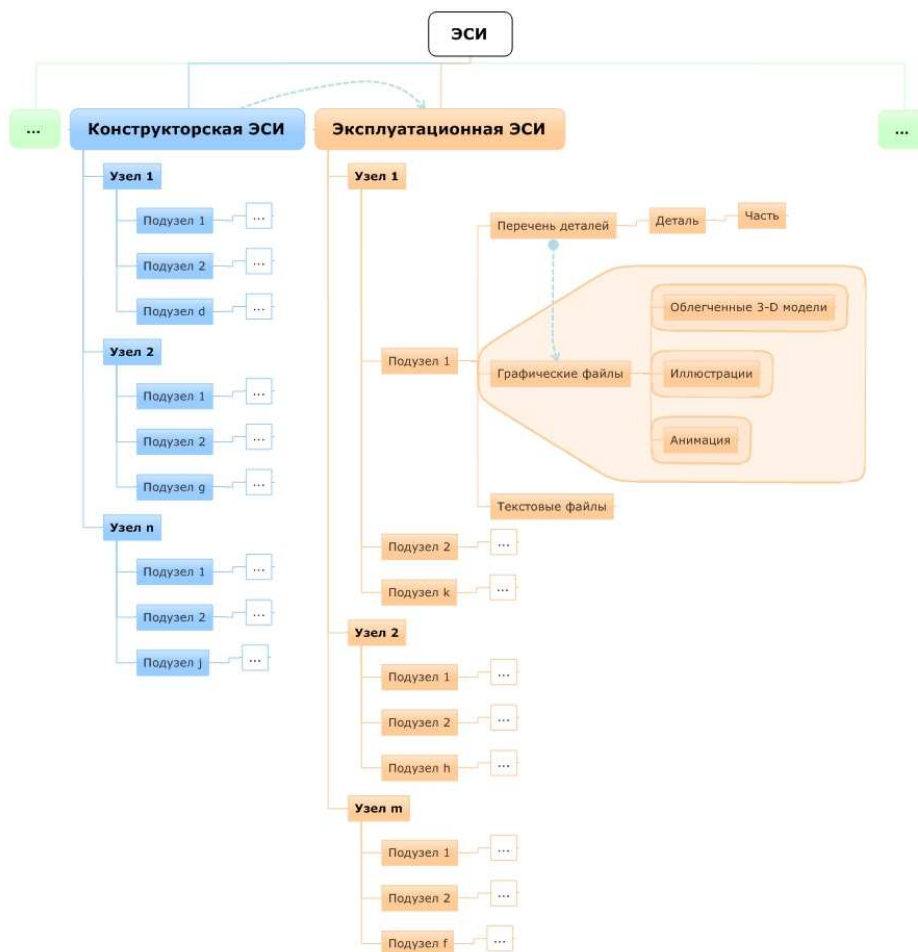


Рис.2 – Взаимодействие конструкторской и эксплуатационной ЭСИ



Рис.3 – Взаимодействие конструкторской и эксплуатационной ЭСИ



Данная технология позволяет решить одну из ключевых проблем создания рабочей КД – распараллеливание работ проектных и конструкторских подразделений, которые до этого шли последовательно. Создание основного конструкторского документа, который в дальнейшем уйдет технологом, может идти параллельно с разработкой эксплуатационного документа за счет использования ассоциативности между конструкторскими 3D-моделями и графическим наполнением ЭД. При таком подходе формирование эксплуатационной ЭСИ может начинаться на этапе эскизного или технического проекта, как устанавливает ГОСТ 2.053-2013.

П.О. Корчагин, С.А. Пиявский

Квазигенетический алгоритм оптимизации «мозаики критериев»

(Самарский государственный технический университет)

Рассматривается задача выбора наиболее рациональной альтернативы, при их многокритериальной оценки. Под политикой выбора понимается отношение критериев к различным группам важности. Как показывает опыт, лицо принимающее решение нуждается в представлении результатов рационального выбора для целого ряда различных политик выбора, с тем чтобы сопоставить своё размытое представление о ценности критериев с результатами рационального выбора. В [1,2] предложен способ наглядного представления результатов многокритериальной сравнительной оценки объектов для набора политик выбора. Он состоит в формировании т.н. «мозаики критериев». Мозаика критериев представляет собой таблицу, где строками являются политики выбора, а столбцами - критерии. Набор вариантов политик выбора, группируются в карты по альтернативам, ставшим лучшими. При полном переборе вариантов вычислительная сложность очень высока и не позволяет оптимизировать мозаику при количестве политик выбора большем девяти [2]. В статье предлагается эвристический алгоритм, направленный на оптимизацию «мозаики критериев», позволяющий, как показали вычислительные эксперименты, получить приемлемый результат при числе критериев до пятнадцати.

Введём обозначения:

K_s - карта целевых установок порождающих оптимальное решение S

i - номер строки (политика выбора), $i = 1 \dots n_s$

j - номер столбца (критерий), $j = 1 \dots m_s$

a_{ij}^s - группа важности критерия j в политике выбора i

I_s - набор политик выбора, в которых наилучшим решением является y_s

Дальнейшее рассмотрение алгоритма будем вести для одной карты и опустим индекс S

Оптимизация мозаики критериев квазигенетическим алгоритмом состоит из нескольких шагов.