

Анализ функциональной безопасности и расчет надежности в ANSYS medini Analyze

Процессы разработки систем, критичных в отношении безопасности их эксплуатации, в значительной степени отличаются от разработки обычных систем, поскольку ошибки, допущенные при разработке, а также отказы таких систем могут приводить как к человеческим жертвам, так и значительным финансовым затратам. Отличия заключаются в “строгости” подхода к самим процессам разработки, а также к требованиям к документации и верификации, в необходимости сертифицировать/квалифицировать системы и программное обеспечение. По этой же причине разработка этих систем неразрывно связана с анализами функциональной безопасности и выполнением расчетов надежности.

Решение ключевых задач функциональной безопасности состоит в исследовании отказов функций системы и ее элементов, определении уровней полноты безопасности (SIL) и уровней гарантии разработки (DAL), разработке целей и требований по безопасности, принятии и обосновании безопасных архитектурных решений. Расчет надежности подразумевает получение количественных показателей надежности



аппаратуры (интенсивность отказов, наработка на отказ и т.п.).

Критерии функциональной безопасности и надежности регламентируются международными и национальными стандартами. основополагающим стандартом в данной области является ГОСТ Р МЭК 61508, устанавливающий общий подход к вопросам обеспечения безопасности систем, состоящих из электрических и/или электронных, и/или программируемых электронных элементов, которые используются для выполнения функций обеспечения безопасности. Кроме этого,

существует ряд отраслевых стандартов, определяющих процессы обеспечения функциональной безопасности (рис. 1):

- ▶ ГОСТ Р ИСО 26262 в автомобильной отрасли;
- ▶ P4761, P4754A в авиационной отрасли;
- ▶ EN-50126, ГОСТ Р МЭК 62278 в железнодорожной отрасли;
- ▶ ГОСТ Р МЭК 61513 в атомной промышленности;
- ▶ ГОСТ Р МЭК 60601 в медицинской отрасли.

В настоящее время предприятия, разрабатывающие системы в соответствии с указанными стандартами, для выполнения задач, связанных с анализом функциональной безопасности и расчетом надежности, используют зачастую не один программный инструмент. Это может быть как специализированное ПО, решающее частные задачи, так и инструменты широкого применения, такие например, как Microsoft Excel (расчеты), Microsoft Visio (деревья от-

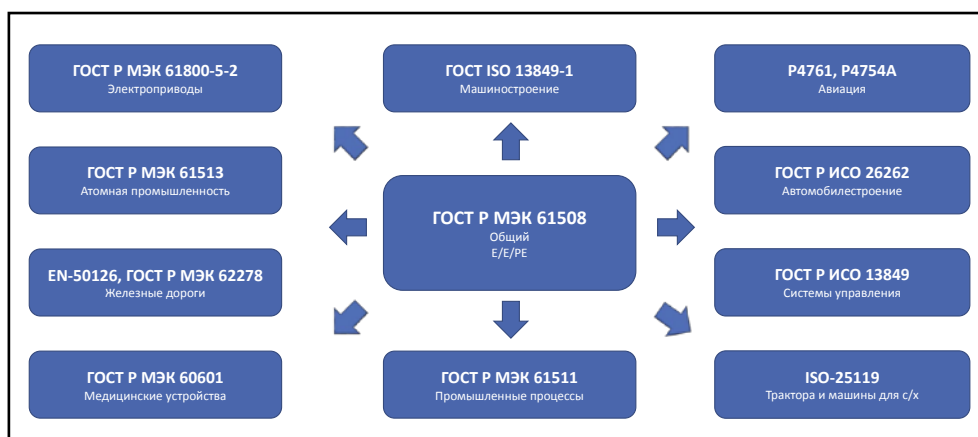


Рис. 1

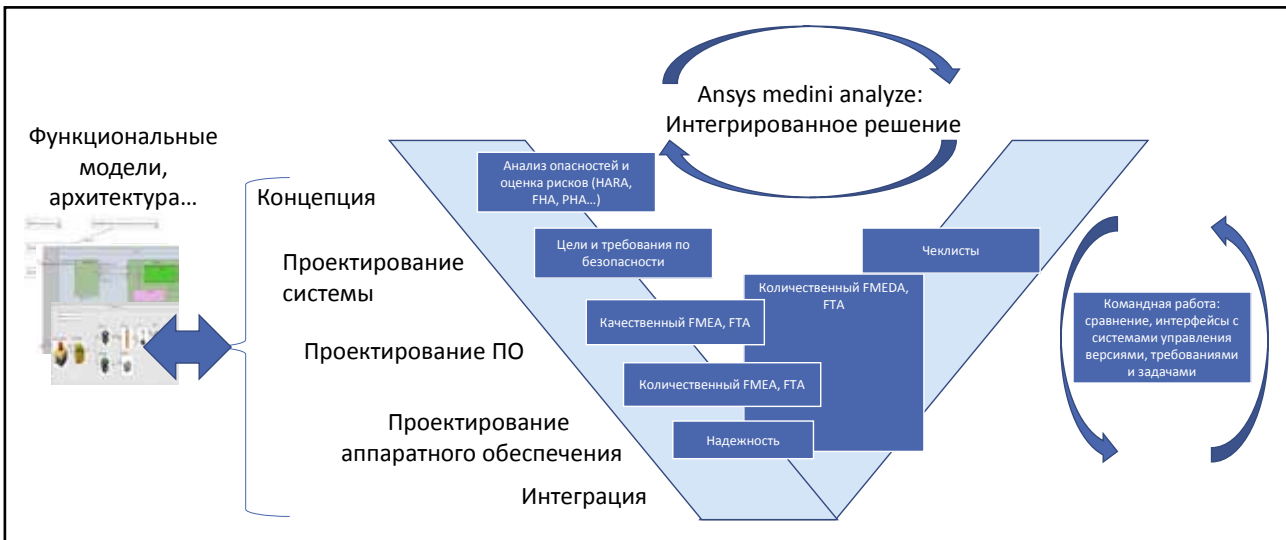


Рис. 2

казов) и т.п. Подход с использованием нескольких инструментов обладает существенными недостатками:

- ▶ данные, разрабатываемые в различных системах, не связаны между собой, соответственно, внесение изменений в одной из них не влечет изменения соответствующих данных в других;
- ▶ отсутствие интеграции не позволяет устанавливать трасси-

руемость между данными. Как следствие, не обеспечивается прослеживаемость данных, регламентируемая стандартами;

- ▶ возникает необходимость занесения одних и тех же данных в различные инструменты, что приводит к неэффективному увеличению трудозатрат.

Эффективное решение указанных проблем состоит в использовании одного программного инструмента, позволяющего решать в

единой среде все задачи, связанные с обеспечением функциональной безопасности и расчетом надежности (рис. 2). Таким требованиям в настоящее время соответствует модельно-ориентированное решение ANSYS medini™ Analyze.

ANSYS medini Analyze является уникальным программным средством для решения всего комплекса задач функциональной безопасности и расчета надежности в соответствии с ведущими стандартами (ГОСТ Р



CAE EXPERT. ИНТЕГРАТОР ТЕХНОЛОГИЙ ANSYS
на территории России и СНГ
Продажа. Внедрение. Обучение



ANSYS MEDINI ANALYZE
РЕШЕНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ,
КРИТИЧНЫХ ПО БЕЗОПАСНОСТИ



cae-expert.ru | cae-club.ru | cae-support.ru



Рис. 3

МЭК 61508, ГОСТ Р ИСО 26262, Р4761 и др.). Уникальность инструмента состоит в использовании модельно-ориентированного подхода на основе языка SysML, когда в основе анализа лежат функциональные и архитектурные модели системы и ее компонентов (рис. 3). Преимущество модельно-ориентированного подхода заключается в том, что данные модели являются общими и актуальными как для конструкторов и системных инженеров, так и для инженеров по надежности и функциональной безопасности. Для разработки моделей ANSYS medini Analyze предоставляет графический редактор, обеспечивается также возможность импорта моделей из внешних редакторов ANSYS SCADE Architect, Rhapsody, Enterprise Architect, Cadence, MATLAB/Simulink.

ANSYS medini Analyze предоставляет интегрированную среду для выполнения следующих видов анализа:

- ▶ анализ опасностей и оценка рисков (HARA) и анализ функциональных опасностей (FHA);
- ▶ исследование опасности и работоспособности (HAZOP);

- ▶ анализ "деревьев отказов" (FTA);
- ▶ анализ видов и последствий отказов (FMEA, FMECA, FMES);
- ▶ анализ диагностического покрытия (FMEDA);
- ▶ расчеты надежности, ремонтнопригодности и обслуживаемости с использованием встроенных справочников и каталогов SN 29500, IEC 62380, FIDES Guide, MIL HDBK-217F, GJB/Z 299C, IEC 61709, а также каталогов заказчика.

Для реализации возможностей работы с целями и требованиями по безопасности ANSYS medini Analyze предоставляет пользователю графический и табличный редактор требований с возможностью прямой интеграции с системами управления требованиями DOORS, DOORS NG, PTC Integrity, Jama, а также возможностью обмена требованиями в формате ReqIF. ANSYS medini Analyze поддерживает трассируемость требований, сопоставление требований с элементами программных и аппаратных архитектур, а также декомпозицию уровней полноты безопасности (SIL, ASIL, DAL и т.п.).

Модельно-ориентированный подход позволяет использовать в ANSYS medini Analyze встроенное средство проверки проектов с предустановленным набором правил. Правила проверки могут изменяться и дорабатываться в соответствии с запросами пользователей. Встроенное средство проверки автоматически находит ошибки и проблемы целостности проекта, гарантируя тем самым соответствие проекта как промышленным стандартам безопасности, так и внутренним корпоративным стандартам.

Отчетная документация создается генератором документации ANSYS medini Analyze в автоматическом режиме. Документация проекта формируется в форматах PDF, Word, Excel или HTML. Такой подход позволяет иметь всегда актуальную документацию о процессах функциональной безопасности и надежности "по одному клику мыши".

ANSYS medini Analyze обеспечивает пользователям широкие возможности командной работы с различными вариантами организации работ в составе подразделения. Поддержка работы с контрольными перечнями (чеклистами), а также возможность интеграции с системами конфигурационного управления (TortoiseSVN, IBM Rational ClearCase, PTC Integrity) и системами отслеживания ошибок (Bugzilla, Trac, Redmine, Jira и др.) дает возможность настроить все формальные процессы разработки проекта.

Алексей Палаев,
компания CAE Expert

Компания "КАЕ Эксперт" – официальный партнер ANSYS на территории России и СНГ. Компания является подразделением одного из крупнейших поставщиков САПР в РФ – Группы компаний "ПЛМ Урал", специализирующимся на внедрении передовых CAD/CAE/CAM/CAI/PLM-решений, предназначенных для цифрового сопровождения изделия на всех этапах его жизненного цикла. Специалисты "КАЕ Эксперт" имеют более 25 лет уникального опыта внедрений на рынке цифровых технологий.

Выполняемые работы и услуги:

- продажи и внедрение программного обеспечения ANSYS, сопутствующего оборудования и технологий;
- инженерные расчеты для предприятий;
- разработка учебных курсов, обучение и повышение квалификации специалистов на собственной образовательной базе.



XIII ВОРОНЕЖСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ 2020

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ФОРУМ-ВЫСТАВКА

22-23 апреля 2020 г.

ЛОГИСТИКА ЧЕРНОЗЕМЬЯ 2020

Межрегиональный форум-выставка



prom@veta.ru, logistics@veta.ru

тел. +7(473) 2 100-501 <http://veta.ru/logistika-2020>, promforum36.ru



ТОРГОВО-
ПРОМЫШЛЕННАЯ
ПАЛАТА
ВОРОНЕЖСКОЙ
ОБЛАСТИ



ПРАВИТЕЛЬСТВО
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ



Торгово-промышленная палата
Российской Федерации
В интересах бизнеса, во благо России