УДК 681.518.2

Сквозная технология испытаний кабельных изделий с применением автоматизированного комплекса

Новиков Сергей Викторович(*) NovikovSV @aerospace-systems.ru
Зибров Алексей Владимирович ZibrovAV@aerospace-systems.ru

АО «ОКБ «Аэрокосмические системы», Дубна, Московская обл., Россия

Аннотация. *Целевые изделия ракетно-космической, авиационной техники, двигателестроения или иного изделия машиностроения не могут существовать без многопрофильной кабельной сети. Предметом настоящего доклада является рассмотрение практики внедрения сквозной технологии испытаний кабельных изделий и их сборок в составе технически сложного изделия. Доклад представлен сотрудниками АО «ОКБ «Аэрокосмические системы», одним из видов деятельности которого является создание автоматизированных систем испытаний и управление технологическими процессами.*

Ключевые слова: *автоматизированный контроль, автоматический учет результатов испытаний, тестирование кабельной сети, управление изменениями*

Введение. Задачу по тестированию кабельных изделий и их сборок можно декомпозировать на подзадачи: подготовка исходных данных для испытаний, подключение изделия к тестирующему средству измерений, поиск несоответствий (при их наличии), формирование решения по испытаниям [1]. На практике возникает множество несоответствий, вызванных с нарушением обмена информационными данными и их движениями на предприятии, ошибками в производственных операциях, ошибками человеческого фактора. Сквозная автоматизация с момента разработки кабельного изделия до его эксплуатации позволяет устранить вышеперечисленные недочеты и ускорить процесс создания.

Материалы и методы; результаты. Создание кабельных сетей начинается с их разработки в системе автоматизированного проектирования (САПР). Наиболее подходящий для этой задачи является продукт отечественной разработки САПР «Макс». САПР «Макс» позволяет осуществлять мониторинг параметров разрабатываемого изделия на протяжении всего процесса проектирования, автоматически формирует ограничительный перечень изделий и материалов с учетом внешних воздействующих факторов и условий проекта. Данная САПР обеспечивает сквозное проектирование с обеспечением целостности проектных данных [2]. Разработанные конструкторская документация и единая цифровая модель изделия могут служить исходными данными для проведения испытаний кабельных изделий и кабельных сетей изделия в сборе посредством многоканального (до сотен тысяч точек) многофункционального тестирующего комплекса кабельный сетей (далее — МТК КС (регистрационный номер средства измерений 77261-20 [3])). При этом информационные данные формируются автомати-

чески, без участия оператора и технологов, передаются на производство с комплектом конструкторской документации.

Для контроля операций подключения МТК КС к испытуемому изделию для тестирования кабельной сети комплекс тестирования оснащается автоматизированным рабочим местом МТК КС (далее — АРМ МТККС), позволяющим решать задачи:

– обеспечение инженера-испытателя САПР, содержащей проектные данные кабельной сети (взаимосвязанный просмотр схем и конструкторской документации в единой цифровой модели);

– формирование сценариев тестирования кабельной сети и его частей в автоматизированном режиме путем синтеза (генерации) необходимого набора команд и данных для последующего выполнения проверок;

– автоматической идентификации испытуемых изделий;

– автоматический контроль сопряжения тестовых кабелей и испытуемого изделия;

– анализ результатов проверок с учетом проектных данных кабельной сети;

– отображение результатов проверок (визуализацию несоответствий) на 3D-модели;

– представление протоколов проверок, результатов несоответствий;

– визуализация технологических операций подготовки и проведения проверки кабельной сети, формирование статистики по проверкам, формирование электронного паспорта.

Применение АРМ МТККС позволяет исключить ошибки, связанные с подготовкой данных для автоматизированного тестирования, управлять и обеспечивать прозрачность изменений инженерных данных, вести и отображать график проведения испытаний сложных объектов техники, локализовать место несоответствия на цифровой модели изделия.

Заключение. Применение в симбиозе отечественных решений таких, как САПР «Макс», МТК КС и АРМ МТККС, позволяют автоматизировать процесс создания, обеспечивают управление изменениями инженерных данных, делают прозрачным состояние готовности продукции и являются аналитическим центром производства без возможности искажения результатов.

Список источников

[1] Коптев А.Н., Миненков А.А., Марьин Б.Н., Иванов Ю.Л. *Монтаж, контроль и испытания электротехнического оборудования ЛА*. Москва, Машиностроение, 1998.

[2] *САПР «Макс»*. URL: https://maks.manufactory.digital/ (дата обращения 15.11.2024).

[3] *Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений*. URL: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry (дата обращения 15.11.2024).