

Зарипова Римма Солтановна,

канд. техн. наук, доцент,

ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»,

г. Казань, Республика Татарстан, Россия;

Галямов Роман Равильевич,

старший преподаватель,

Казанский национальный исследовательский технологический университет,

г. Казань, Республика Татарстан, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ САПР ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ АНАЛОГОВ ПРИБОРОВ

Статья посвящена исследованию практических методик совместного комплексного применения сред схемотехнического проектирования, систем проектирования печатных плат и машиностроительных САПР для подготовки элементов цифровых прототипов изделий в области приборостроения.

Ключевые слова: САПР, системы проектирования, схемотехническое проектирование.

В настоящее время становится актуальной задача внедрения и эффективного применения программных комплексов трёхмерного цифрового моделирования, их интеграция со средами схемотехнического проектирования, автоматизированными системами управления производством и технологическими процессами [1]. Конкурентоспособная продукция, эффективное производство, современные технологические процессы и оборудование – эти требования обуславливают необходимость изменения подходов к проектированию изделий приборостроения. Внедрение в производственных процессах станков с числовым программным управлением предполагает полное предварительное компьютерное моделирование изделий, создание трёхмерных параметрических моделей в соответствии с технологией цифрового аналога изделия, позволяющей произвести верификацию элементов и их сборок до изготовления физических макетов.

Первым этапом создания прототипа является схемотехническое проектирование и создание полной схемотехнической модели в выбранной САПР [2]. После построения схемотехнической модели и определения типов корпусов и коннекторов в составе устройства схема может быть без дополнительных усилий транспортирована в среду автоматизированного проектирования печатных плат для ручной, полуавтоматической или автоматической трассировки межсоединений компонентов. На этом этапе проектирования элементов цифрового аналога прибора должна быть получена твердотельная модель печатной платы и выполнен монтаж компонентов схемы, полностью учитывающие геометрию как самой печатной платы, так и геометрию каждого отдельно взятого компонента схемы. Полученная трёхмерная модель на следующем этапе проектирования должна быть конвертирована в твердотельную или поверхностную модель (с возможностью последующего преобразования в твердотельную) для дальнейшего машиностроительного моделирования элементов корпуса, шасси и других элементов прототипа.

В ходе выполнения работы были изучены основные инструменты схемотехнического моделирования, проектирования печатных плат и базовых средств машиностроительных САПР с целью их комплексного совместного применения для моделирования и разработки электронных прототипов приборов; изучены разработки методик совместного применения указанных программных средств для сквозного проектирования изделий в области приборостроения [3]. К основным результатам, полученным в ходе выполнения работы следует отнести следующие:

- исследованы существующие среды схемотехнического проектирования и РСВ-дизайна, которые имеют встроенные средства транспорта модели печатной платы в формат трёхмерной цифровой модели с целью её использования в САПР общего назначения для дальнейшего построения трёхмерной цифровой модели измерительного прибора [4]. На данном этапе предполагается на основе готового схемотехнического решения разработать

модель печатной платы и выполнить ее преобразование в твердотельную трёхмерную модель, которая полностью описывает ее трёхмерную геометрию;

- проведен сравнительный анализ и изучены наиболее развитые САПР общего назначения с целью выявления возможности их практического применения для разработки цифровых аналогов элементов приборов (корпусы, элементы шасси, элементы систем охлаждения);

- разработаны элементы методики инженерного применения систем компьютерного проектирования для создания цифровых аналогов приборов;

- выполнены этапы построения элементов цифрового аналога простого измерительного прибора. В частности, схемотехническое проектирование, разработка печатной платы прибора, формирование трёхмерной твердотельной модели печатной платы и компонентов прибора и, наконец, проектирование корпуса прибора средствами машиностроительной САПР.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова Т.С. Компьютерное моделирование цифровых приборов / Антипова Т.С., Зарипова Р.С. / *Состояние и перспективы развития ИТ-образования: Сборник докладов и научных статей Всероссийской научно-практической конференции.* – Чебоксары, 2018. – С. 193-198.
2. Антипова Т.С. Применение программных комплексов трёхмерного моделирования / Т.С. Антипова Т.С., Р.С. Зарипова / *Сборник статей XX Всероссийской студенческой научно-практической конференции Нижневартковского государственного университета.* – 2018. – С. 278-280.
3. Галиуллина Э.Р. Тенденции современного образования технических специалистов / Э.Р. Галиуллина, Р.С. Зарипова / *Состояние и перспективы развития ИТ-образования: Сборник докладов и научных статей Всероссийской научно-практической конференции.* – Чебоксары, 2018. – С. 304-307.
4. Зарипова Р.С. Компьютерное моделирование датчика контроля качества воды / Р.С. Зарипова, Н.Г. Бикеева // *Форум молодых ученых.* – 2018. – № 2(18). – С. 284-286.