

Функциональная структура и особенности реализации САПР конструкции широкозахватных пахотных агрегатов

Ю.М. Кротюк, А.Г. Гривачевский

Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси, Минск

e-mail: griva@newman.bas-net.by

Рассматривается реализация специализированной САПР, созданной на базе инструментальных средств интегрированной среды информационной поддержки процессов проектирования и инженерного анализа конструкции сложных технических объектов [1-2]. Изложены способы и особенности реализации функционального состава, информационного и программного обеспечения САПР конструкции широкозахватных пахотных агрегатов (ШПА).

В составе ГНТП «Информационные технологии» ОИПИ НАН Беларуси выполнялось задание по созданию специализированного комплекса программных средств информационной поддержки процессов проектирования и инженерного анализа конструкции широкозахватных пахотных агрегатов (КПС ПАК-ПА1). КПС ПАК-ПА1 обеспечивает совместное функционирование программных приложений, используемых в процессе проектирования и инженерного анализа конструкции ШПА. КПС ПАК-ПА1 объединяет в рамках единого графического интерфейса и на основе единой базы данных среду графического моделирования, обеспечивающую поддержку процессов объемного геометрического проектирования элементов конструкций ШПА, с пакетами инженерного анализа и специализированными приложениями, используемыми в заданной предметной области для реализации процедур расчетов и оптимизации параметров элементов конструкции и конструкции ШПА в целом.

КПС ПАК-ПА1 обеспечивает возможность автоматизированного выполнения перечисленных ниже функций:

- функции создания и ведения базы данных, обеспечивающей: хранение библиотечных сборочных моделей конструктивных элементов ШПА и моделей элементов конструкции, а также шаблонов их чертежей; хранение параметров проектов конструкций ШПА и файлов моделей этих проектов;

- функции редактирования элементов конструкции проекта путем ввода, замены, удаления значений параметров с применением специальных табличных форм;

- функции справочной поддержки конструктора в процессе работы в виде встроенного в КПС руководства пользователя;

- функции взаимодействия со средой геометрического моделирования конструкций: открытие, перестроение моделей элементов конструкции, создание сборочных конструкций;

- функции автоматизации и информационной поддержки процессов расчета параметров элементов конструкции;

- функции поддержки процессов оптимизации параметров конструкции, которая осуществляется путем вариации параметров формы, размеров и свойств конструкции;

- функции, обеспечивающей поддержку процессов инженерного анализа элементов конструкции ШПА (включая подготовку данных для расчета напряженно-деформированного состояния конструкции ШПА, проведение прочностных расчетов балочных элементов и рамы ШПА);

- функции удаленной поддержки процессов инженерного анализа унифицированных элементов ШПА для сложных задач с использованием вычислительных мощностей высокопроизводительной мультипроцессорной вычислительной системы (ВМВС) класса «СКИФ К-1000»;

- функции поддержки процессов выпуска конструкторской документации (чертежи, спецификации) по результатам проектирования.

Структура КПС ПАК-ПА1 допускает расширение, совершенствование и обновление средств автоматизации проектирования без изменения основной части комплекса. При этом важным аспектом является возможность совершенствования и адаптации к условиям конкретного производства самими пользователями (соответствующими подразделениями предприятия-потребителя).

Для обеспечения поддержки процессов инженерного анализа конструкций ШПА и выполнения прочностных расчетов используются программные средства расчета элементов конструкций, программные средства расчета конструкций и программные средства подготовки расчетных данных для пакета LS-DYNA. Данные ПК обеспечивают интеграцию инженерных пакетов ANSYS и LS-DYNA с базовой системой геометрического моделирования и позволяют проводить численное моделирование конструкций ШПА в различных постановках (одномерный случай на базе конечных элементов BEAM, трехмерный случай на базе конечных элементов BEAM, трехмерный случай на базе конечных элементов SOLID).

Внедрение КПС ПАК-ПА1 ДП «Минойтовский ремонтный завод» позволило сократить затраты на проведение натурных испытаний, сократить количество исправлений на каждом цикле подготовки конструкторско-технологической документации, сократить цикл проектирования и инженерного анализа конструкции, и, как следствие, сроки поставки изделия на производство при одновременном повышении качества проектных решений.

Список использованных источников

1. Кротюк Ю.М. Интегрированная система информационной поддержки процессов проектирования и инженерного анализа машиностроительных конструкций / Ю.М. Кротюк, А.Г. Гривачевский // Проблемы создания информационных технологий. – М. : ООО «Техполиграфцентр», 2013. – С.201 – 205.

2. Кротюк, Ю.М. Построение САПР на базе интегрированной среды информационной поддержки процессов проектирования и инженерного анализа конструкции / Ю.М. Кротюк, А.Г. Гривачевский // Материалы Респ. науч.-техн. семинара «Автоматизация технологических процессов и производств», Минск, 14 марта 2012. – Минск: ЗАО «Минскэкспо», 2012. – С. 10–11.