

УДК 658.512; 004.942

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТИРУЕМОЙ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ ПЛАНЕРА САМОЛЕТА

© 2013 А.С. Говорков, А.С. Жилиев

Национальный исследовательский
Иркутский государственный технический университет

Поступила в редакцию 15.11.2013

Рассмотрена методика создания информационной модели изделия на основе её трехмерной CAD-модели с помощью программного модуля в системе NX для дальнейшего его использования при оценке технологичности конструкции изделий в «Системе анализа ТКИ» [1]. Предложенная методика реализована в программном модуле с помощью средств OpenApi.

Ключевые слова: *изделие, модель, конструктивный элемент, технологичность*

Многообразие технической литературы, рекомендации справочников по технологичности конструкции изделий (ТКИ) машиностроения [2] отражают основные сведения о ТКИ, состав и особенности частных показателей, методические основы её обеспечения и оценки. На сегодняшний день при разработке изделия в CAD/CAM/CAE/PDM-системах рациональным решением при проектировании и технологической подготовки производства изделий авиационной техники (АТ) является проведение оценки конструкции на технологичность на начальных этапах запуска продукции. Таким образом, для снижения цикла подготовки документации и запуска изделия, перед конструктором и технологом ставятся следующие задачи:

- выбор современных конструктивных решений, оптимального варианта изготовления и конструктивной компоновки изделия;
- рациональный выбор конструкции изделия в зависимости от функциональности изделия (выполняемой функции);
- использование стандартных, библиотечных конструктивных элементов при моделировании изделий (например, в системе NX).

Обработка конструкции изделия АТ по частным показателям производственной технологичности нужно учитывать масштабы выпуска, тип производства и специфику завода изготовителя с тем, чтобы конструкции отдельных деталей могли быть изготовлены с учетом указанных факторов. На ранних стадиях технологической подготовки производства оценка уровня технологичности по основным показателям стандарта [3] затруднительна и зачастую невозможна в полном объеме ввиду неполноты

информации (норм времени, перечень оборудования и др.). Для обеспечения производственной технологичности конструкции качественную оценку можно провести по свойствам ТКИ, а количественную с помощью частных показателей.

Так, как на Иркутском Авиационном Заводе – филиале ОАО «Корпорация «Иркут» при сквозном запуске изделия используется CAD/CAM/CAE-система NX от Siemens PLM Software, поэтому для предлагаемой методике распознавания состава конструктивных элементов (КЭ) в деталях ЗШП был разработан модуль «Анализ ТКИ», одной из функций которого является кодирование КЭ в трехмерной модели (рис. 1).

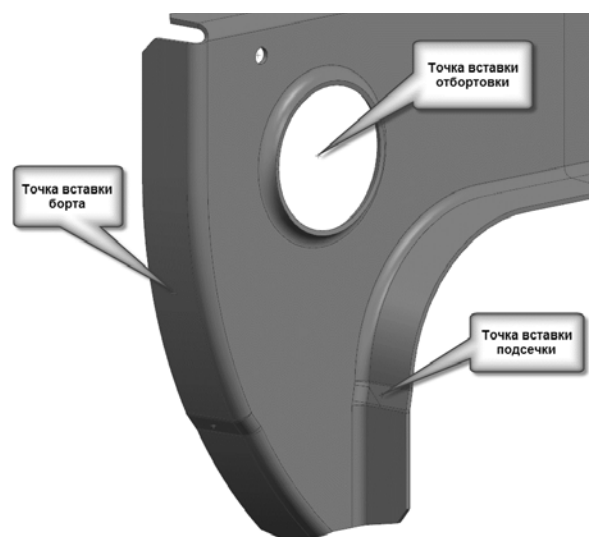


Рис. 1. Типовая модель изделия АТ

Описание конструктивных элементов изделия в 3D модели проектируемого изделия для дальнейшего распознавания состава параметров и их значений производится по следующему алгоритму (рис. 2).

Говорков Алексей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент. E-mail: govorkov_as@istu.edu
Жилиев Антон Семенович, студент

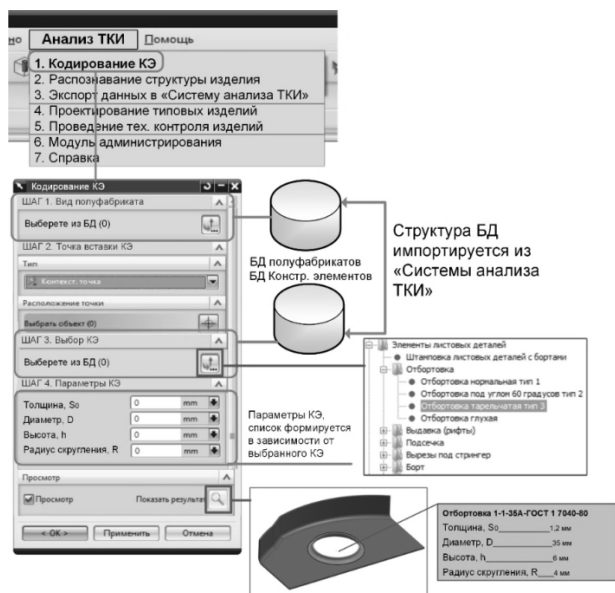


Рис. 2. Алгоритм описания КЭ

Выбор опорной точки КЭ – точки вставки КЭ в конструкцию изделия – носит условный характер, например, для КЭ, имеющих параметр D , это, как правило центр окружности, для КЭ с линейными образующими – точка пересечения двух перпендикулярных ребер КЭ и т.п. Общий вид разработанного модуля представлен на рис. 4. Данное приложение разработано на языке программирования Open API C в среде NX. Описание КЭ заключается в создании атрибутов, привязанных к опорной точке КЭ. Для примера будет рассмотрен процесс кодирования для детали типа нервюра (рис. 1), содержащая следующие КЭ: 2 борта поверхности, которых эквидистантны теоретическому контуру, 1 прямолинейный борт с углом 90° , 2 подсечки расположенные на бортах, 1 отбортовка и 1 отверстие. Процесс кодирования начинается с создания точек вставки КЭ. Для каждого КЭ точка вставки, как правило, определяется как центральная точка элемента (например: в центре отбортовки, отверстия, бобышки и т.д.) либо на поверхности КЭ (подсечка, борт, рифт и т.д.). Обязательным условием для точки вставки является наличие ассоциативной связи с КЭ. Т.е. при перемещении КЭ, точка вставки так же перемещается, при удалении КЭ, соответственно – удаляется. Итак, в соответствии с данным принципом расставляются точки на модели (рис. 1). После того как все точки вставки были созданы вызывается диалог кодирования КЭ через главное меню Анализ ТКИ → Кодирование КЭ/Распознавание (рис. 2). Далее в открывшемся диалоге в закладке «Кодирование» выбирается в блоке «Полуфабрикат» задается тип полуфабриката, из которого изготовлена рассматриваемая деталь. Что касается данной, детали то это будет лист.

Следующим шагом будет задание параметров полуфабриката (рис. 3). Для каждого типа они будут различны. Например: для листового полуфабриката это будет только толщина, для профиля необходимо задать тип профиля, а также его номер по сортаменту. Для рассматриваемой детали указывается толщина 1,2 мм. Далее, чтобы провести последовательную кодировку всех КЭ имеющихся на детали, в блоке «Конструктивный элемент» указывается строка с названием конструктивного элемента, над которым будет проводиться кодировка. При этом последовательность выбора элементов не имеет значения.

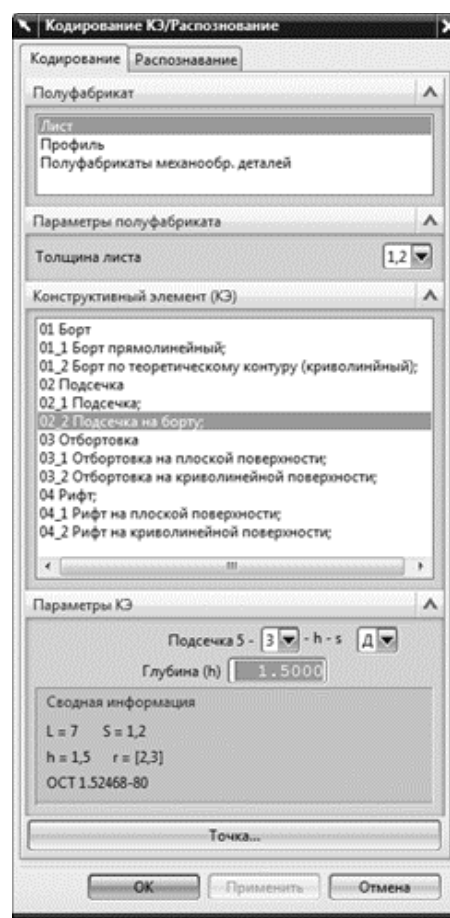


Рис. 3. Окно диалога кодирования КЭ и распознавания структуры изделия

Итак, первым будет кодироваться подсечка, расположенная на боковом борту детали, соответственно выбирается строка «02_02 Подсечка на борту». Затем выполняется введение параметров КЭ, для подсечки таковыми будут являться: тип подсечки (1, 2 или 3), высота подсечки (h) задается вводом числового значения, тип подсечки по длине сбег (Д либо С, соответственно: нормальная и с уменьшенным сбегом). Толщина подсечки берется из значения толщины листа, введенной ранее. Вводятся параметры для данной детали: тип подсечки: 3, высота подсечки:

1,5 мм, с нормальным сбегом (D). После введения всех параметров в поле «Сводная информация» отображаются все параметры КЭ, в т. ч. те которые берутся из соответствующего стандарта. Окно диалога с введенными параметрами представлено на рис. 3. После ввода параметров необходимо указать точку вставки кодируемого КЭ, для этого в нижней части диалога нажимается кнопка «Точка...», после чего выбирается точка вставки кодируемого КЭ (рис. 3). В данном случае точка вставки подсечки на борту. После выбора точки снова в окне диалога кодирования КЭ нажимается кнопка «Применить».

В результате вышеописанных действий у точки вставки появляется название, соответствующее названию КЭ, и его обозначение (в случае если элемент стандартный) в латинской транскрипции. В данном случае название точки будет прописано как: *PODSECHKA 5 - 3 - 1,5 - 1,2D*. Таким образом производится кодирование всех остальных КЭ имеющих на детали. Для того что бы провести процесс распознавания как

отдельного КЭ так и структуры детали в целом, необходимо в окне диалога Кодирование КЭ/Распознавание перейти во вкладку «Распознавание».

Для того что бы получить информацию об отдельном ранее закодированном КЭ, необходимо нажать кнопку «Точка вставки КЭ...» в блоке «Распознавание отдельного КЭ». После чего выбирается интересующий КЭ посредством указания соответствующей точки вставки (рис. 4а). После того как точка выбрана в диалоге отображается информация о выбранном КЭ. Для данной детали был выбран КЭ «Отбортовка». В результате в поле «Информация о КЭ» появятся сведения, показанные на рис. 4б. Для того что бы получить информацию о всех КЭ входящих в состав детали необходимо воспользоваться командой «Получить информацию» в блоке «Распознавание состава КЭ в детали». Результаты будут отображены в виде информационного окна NX.

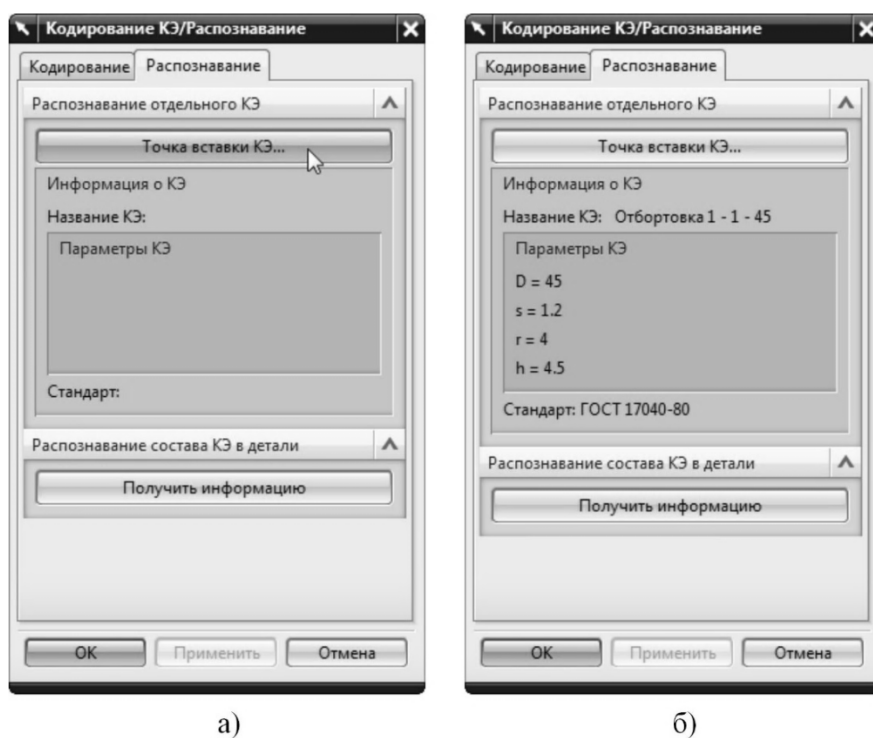


Рис. 4. Диалог распознавания КЭ

Выводы: в работе предложена методика создания информационной модели изделия на основе трехмерной модели изделия АТ. При проведении технологического контроля изделия при запуске в производство решают задачи выбора рациональной структуры изделия; анализа проектных решений с типовыми технологическими рекомендациями; проверки геометрических параметров согласно ГОСТам, ОСТам и т.п. Для решения этих задач анализируется

структура трехмерной модели изделия, взаимосвязи между всеми КЭ с учетом всех технологических возможностей предприятия-изготовителя (данные из PDM системы) и строится информационная модель изделия. Данная модель позволяет разрабатывать укрупненный ТП производства на этапе концептуального моделирования и увязки CAD модели в системе NX. Стремление автоматизировать начальные стадии проектирования приводит к разработке систем поддержки

принятия решений, способных формировать технические и технологические решения на уровне квалифицированного конструктора/технолога, работающего в рассматриваемой предметной области [1].

Представленная в рамках данной статьи работа проводится при финансовой поддержке правительства Российской Федерации (Минобрнауки России) по комплексному проекту 2012-218-03-120 «Автоматизация и повышение эффективности процессов изготовления и подготовки производства изделий авиатехники нового поколения на базе Научно-производственной корпорации «Иркут» с научным сопровождением Иркутского государственного технического университета» согласно постановлению

Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. №218.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Говорков, А.С. Методика количественной оценки технологичности конструкции изделий авиационной техники // Вестник Московского авиационного института. 2013. Т. 20, №1. С. 31-37.
2. Колганов, И.М. Технологичность авиационных конструкций, пути повышения. Часть 1: Учебное пособие / И.М. Колганов, П.В. Дубровский, А.Н. Архипов. – Ульяновск: УлГТУ, 2003. 148 с.
3. ГОСТ 14.201-83. Общие правила обеспечения технологичности конструкции изделия. – М.: Издательство стандартов, 1983. 11 с.

INFORMATIONAL MODEL OF THE AIRFRAME DESIGNED CONSTRUCTION

© 2013 A.S. Govorkov, A.S. Zhilyaev

National Research Irkutsk State Technical University

The method of creation the informational model of a product on the basis of its 3D CAD-model by means of program module in NX system for its further use at manufacturability test of products construction in “MCP analysis system”[1] is considered The offered method is realized in the program module by means of OpenApi.

Key words: *product, model, design element, manufacturability*