

РАЗРАБОТКА МЕТОДА СОВМЕЩЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛИ И ОПЕРАЦИОННЫХ ЗАГОТОВОК ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ РАЗМЕРНЫХ СХЕМ В САД-СИСТЕМЕ

Ермаков С.П. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Помпеев К.П. (Университет ИТМО)

Введение

Механообрабатывающие технологические процессы являются ключевыми элементами в процессе производства изделий различного назначения в приборостроении. Они определяют качество изготовленных деталей, в частности, по точности их параметров. Точность параметров деталей зависит от многих факторов, включая качество материалов, инструментов, оборудования и сам ТП, при внедрении которого возможны случаи возникновения брака [1, 2]. Поэтому в рамках данных технологий важно уделять особое внимание не только производительности и качеству изделий, но и надежности технологических процессов, поскольку от этого зависит их эффективность и рентабельность.

Сокращение временных и материальных затрат на производстве в ходе внедрения технологического процесса возможно за счет проведения размерного анализа по линейным размерам.

Традиционно построение размерных схем и расчет размерных цепей выполняется технологом вручную на основе анализа чертежей и маршрутных технологических процессов. Данный подход обладает рядом существенных недостатков: он трудоемок, требует высокой квалификации исполнителя, подвержен влиянию человеческого фактора и, что наиболее критично, не позволяет оперативно вносить изменения при корректировке конструкции детали или технологии ее изготовления.

Переход на цифровые методы проектирования предполагает использование трехмерных моделей не только для готовой детали, но и для промежуточных состояний заготовки (операционных заготовок). Что делает возможным разработку специализированного модуля, работающего внутри САД-системы, позволяющего автоматизировать процесс проведения размерного анализа за счет автоматического составления размерных схем по линейным размерам и их последующего расчета.

Основная часть

Цель работы: разработка метода совмещения геометрических моделей детали и операционных заготовок, обеспечивающего автоматическое построение размерных схем для последующего расчета размерных цепей в среде САД-системы (на примере КОМПАС-3D).

В настоящее время, в университете ИТМО, уже разработана программа автоматизированного расчета линейных размеров, работающая в среде «Microsoft Excel». Но на практике существует проблема ее использования при проведении технологической подготовки производства. Инженеру технологу вручную приходится строить размерные схемы, выявлять из них размерные цепи и заполнять необходимые поля внутри программы, что может привести к ошибкам и неправильным расчетам. При этом снижение трудоемкости процесса проведения размерного анализа является недостаточным.

Для устранения этих недостатков необходимо разработать метод, при котором процесс заполнения полей в расчетной программе будет автоматизирован. Предполагается, что, имея в своем распоряжении твердотельные 3D-модели готовой детали, первичных операционных заготовок и исходной заготовки, при помощи специального модуля внутри САД-системы в интерактивном режиме проводится построение размерных схем с указанием номиналов и

отклонений конструкторских размеров. Далее упомянутый выше модуль должен, используя эти схемы, автоматически передавать данные о структуре линейных размеров, а также номиналах конструкторских размеров и их отклонениях в разработанную ранее программу автоматизированного расчета линейных размеров.

Работа модуля включает следующие этапы: активация модуля в среде САД-системы; загрузка в САД-систему 3D-модели детали; последовательная загрузка 3D-моделей операционных заготовок в то же самое пространство моделирования в направлении от последней операции ТП к первой (к исходной заготовке); анализ геометрического содержимого каждой модели и получение структурированных данных; ориентация моделей друг относительно друга (их совмещение друг с другом по оси детали и плоскостям, используемым или подготавливаемым для базирования); создание упорядоченного списка поверхностей вдоль оси для каждой модели с целью автоматического выявления конструкторских и технологических размеров, а также припусков на обработку; автоматическое составление линейных размерных схем и матрицы размерных связей в виде csv-файла с его передачей в имеющуюся программу автоматизированного расчета линейных размеров.

При совмещении моделей пользователь получает визуальное представление, в виде наложенных на модель готовой детали операционных моделей. В случае если совмещение выполнено системой верно, пользователь дает согласие для проведения следующего этапа работы модуля, а именно автоматического составления размерных схем на основе загруженных моделей.

Выводы

Таким образом, благодаря автоматизированному созданию размерных схем, моделированию и анализу, инженеры-технологи смогут быстрее создавать и проверять различные концепции и варианты маршрута обработки заготовок, способов их закрепления и базирования в приспособлениях и на станках. Также такой модуль в совокупности с уже автоматизированными расчетами позволит выявить потенциальные проблемы и ошибки, возникающие на операциях ТП, еще на ранних стадиях проектирования, что позволит снизить количество дорогостоящих исправлений, вносимых в технологию, на более поздних этапах производства. Для корректной работы модуля необходимо дальнейшее изучение и разработка метода формирования размерных схем на основе сопоставленным 3D-моделей готовой детали и операционных заготовок.

Литература

1. Масыгин В.Б. Автоматизация технологических размерных расчётов деталей типа тел вращения с применением программы «NORMAL» / СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ № 10, 2015., с. 52-57.
2. Масыгин В.Б. Автоматизация размерного анализа технологических процессов механической обработки деталей типа тел вращения // Омский научный вестник. Серия «Приборы, машины и технологии». – 2008. – № 3(70). – С. 40–44.
3. Валетов В. А., Помпеев К. П. Технология приборостроения - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2014. - 234 с.
4. Маталин, А. А. Технология машиностроения: учебник для вузов / А. А. Маталин. – 2-е изд. – СПб.: Лань, 2010. – 512 с.
5. Сайт Аскон «Справочная система SDK КОМПАС-3D» URL: [SDK КОМПАС-3D](#)

Автор _____ Ермаков С.П.

Научный руководитель _____ Помпеев К.П.