

## КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФОРМИРОВАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ КОРТЕЖЕЙ СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ, ПОЛУЧАЕМЫХ ФРЕЗЕРОВАНИЕМ

**Фролова И.Н., Сарбаев А.А.**

*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,  
г. Нижний Новгород*

**Ключевые слова:** САПР ТП, программный модуль, 2D контуры, 3D модели, база данных, кортежи СТО.

**Аннотация.** В работе изложено описание концепции автоматического формирования базы данных средств технологического оснащения. Разобрана работа модулей верификации деталей по 2D контурам и 3D моделям.

## THE CONCEPT OF AUTOMATED DATABASE FORMATION OF MEANS OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR PARTS MANUFACTURED BY MILLING

**Frolova I.N., Sarbaev A.A.**

*Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod*

**Keywords:** CAPP system, software module, 2D contours, 3D models, database, tuples of means of technological equipment.

**Abstract.** The article describes the concept of automatic generation of a database of means of technological equipment. The work of modules for verifying parts using 2D contours and 3D models was analyzed.

Автоматизированное формирование базы данных кортежей СТО важная задача для технологической подготовки производства. В качестве решения этой задачи предлагается концепция (рис. 1), основанная на использовании модулей верификации по 2D контурам и 3D моделям. Последовательная проверка в 2D и 3D модулях разгружает процессор, как следствие, время расчётов снижается. Это становится возможным, благодаря отсеиванию основной массы неподходящих кортежей СТО до 3D модуля. В процесс также интегрируются макросы и алгоритмы работы новейших CAD, CAM и САПР ТП систем.

Исходным условием работы модулей верификации будет наличие вспомогательных баз данных: 3D базы данных деталей, 3D базы данных кортежей приспособлений и инструментов, базы данных станков, базы данных кортежей СТО, 2D база данных деталей, 2D база данных кортежей приспособлений и инструментов. Подробнее остановимся на каждой из баз данных.

В 3D базу данных деталей входят твердотельные модели деталей, выполненные в CAD системах при проектировании.

В базе данных кортежей СТО происходит сборка кортежей СТО и хранится информация о собранных кортежах СТО. Сборка осуществляется на основе сообщений из 3D базы данных кортежей приспособлений и инструментов, а также технических характеристик станков из базы данных станков.

3D база данных кортежей приспособлений и инструментов получает твердотельные модели приспособлений и инструментов, выполненные в CAD системах при проектировании.

2D база данных деталей содержит 2D проекции деталей с информацией о конструктивных элементах. Она создаётся при помощи макроса. В современных САМ системах, например: FeatureCAM, ESPRIT, присутствуют функция автоматического распознавания элементов в твердотельной модели. Макрос на основе алгоритмов автоматического распознавания элементов приводит чертежи в соответствующий вид. В функции макроса включается ещё и выбор необходимых проекций, что также не является проблемой. Достаточно просто исключить проекции, где отсутствуют обозначения шероховатости.

2D база данных кортежей приспособлений и инструментов содержит 2D проекции приспособлений и инструментов. Она может быть сформирована с помощью библиотеки инструментов Adveon компании Sandvik. Библиотека Adveon позволяет быстро и достоверно создавать кортежи инструментов и немедленно получать результаты в виде 2D моделей. Макрос вносит в чертёж информацию об обрабатываемых поверхностях инструмента.

Процесс выбора кортежа СТО для детали начинается с модуля верификации по 2D контурам [1]. Модуль верификации по 2D контурам работает с 2D кортежами СТО и 2D контурами деталей. 2D кортежами СТО формируются с помощью макроса. Исходными материалами для работы макроса служат информация о собранных кортежах СТО, 2D контуры деталей, 2D кортежи приспособлений и инструментов, технические характеристики станков.

После работы модуля сообщение о прошедших проверках деталей направляется в 3D базу данных деталей, откуда твердотельные модели деталей направляются в модуль верификации по 3D моделям. Сообщение о прошедших проверках кортежах приспособлений и инструментов направляется в 3D базу данных приспособлений и инструментов.

Процесс выбора кортежей СТО продолжается в модуле верификации по 3D моделям [2-3]. Модуль верификации по 3D моделям работает с 3D кортежами СТО и 3D моделями деталей. 3D кортежи СТО формируются с помощью макроса. Исходными материалами для работы макроса служат информация о собранных кортежах СТО, 3D модели деталей, 3D кортежи приспособлений и инструментов, технические характеристики станков.

После работы модуля сообщение о прошедших проверках деталей направляется в базу данных деталей с подобранными кортежами СТО. Процесс проверки в обоих модулях продолжается до последней непроверенной детали в 3D базе данных деталей.

Таким образом, предложенная концепция позволяет осуществить формирование базы данных деталей с подобранными кортежами СТО и может применяться в современных САПР ТП системах.

#### **Список литературы**

1. Фролова И.Н., Сарбаев А.А. Автоматизация выбора средств технологического оснащения на операции фрезерной обработки на основе верификации по 2D-контурам детали // Наука и бизнес: пути развития. – М.: ТМБпринт, 2019. – №3(93). – С. 123-128.
2. Фролова И.Н., Сарбаев А.А., Пантелеев И.О., Сахаровский С.К. Применение алгоритма обнаружения столкновений для выбора средств технологического оснащения на операции механической обработки // Научно-технический вестник Поволжья. – 2017. – № 5. – С. 79-83.
3. Фролова И.Н., Сарбаев А.А. Применение алгоритма обнаружения столкновений для выбора режущего инструмента на операции фрезерной обработки деталей сложной формы // Научно-технический вестник Поволжья. – 2018. – № 10. – С. 134-138.

#### **Сведения об авторах:**

*Фролова Ирина Николаевна* – к.т.н., доцент, доцент кафедры технологии и оборудования машиностроения, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород;  
*Сарбаев Андрей Андреевич* – аспирант кафедры технологии и оборудования машиностроения, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород.