

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОУ ВПО Курганский Государственный Университет

УТВЕРЖДАЮ

Ректор КГУ

_____ /О.И. Бухтояров/

« ___ » _____ 2005 г.

РЕКЛАМНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Программа оценки радиального биения зубчатого колеса на операции
зубофрезерования

.41287462.00067-01 99 01

Листов 7

Разработчики:

_____ /М.В. Давыдова/

_____ /А.М. Михалёв/

18.09.2005

Курган

2005

1. Функциональное назначение программы, область её применения, её ограничения

1.1 Назначение

Отличием реального формообразования от номинального (идеального) является наличие отклонений геометрии реальных профилей от номинальных.

Основными конечными задачами, которые должны быть решены при исследовании закономерностей реального формообразования, являются задачи прогнозирования с заданной достоверностью возникающих погрешностей, а также задачи управления, в том числе оптимального этими погрешностями.

Погрешности зубчатых колес уровня обеспечения точности не ниже, чем требуемая, могут быть сформулированы следующими условиями:

$$ES_i \geq f\Delta i(\alpha) \geq EI_i ; \quad (1)$$

где $f\Delta i(\alpha)$ - функция зависимости i –ой погрешности зубчатого венца от фазового угла реального профиля зубчатого колеса;

ES_i - минимальное значение i –ой погрешности;

EI_i - максимальное значение i –ой погрешности;

Таким образом, требования к точности изготовления зубчатого венца по обеспечению, к примеру, кинематической точности должны состоять из ограничений на радиальное биение и колебание длины общей нормали (согласно ГОСТ 1643-81) и двух функциональных зависимостей радиального биения и колебания длины общей нормали от фазового угла поворота зубчатого колеса.

$$ES_{Frr} \geq f_{Frr}(\alpha) \geq EI_{Frr} ; \quad (2)$$

$$ES_{Fwr} \geq f_{Fwr}(\alpha) \geq EI_{Fwr} ; \quad (3)$$

Согласно изложенного выше возникает потребность в получении функциональных зависимостей погрешностей зубчатого колеса от фазового угла поворота зубчатого колеса. С целью решения этой задачи разработана - **«Программа оценки радиального биения зубчатого колеса на операции зубофрезерования»**.

1.2. Область применения

«Программа оценки радиального биения зубчатого колеса на операции зубофрезерования» предназначена для оценки значения радиального биения зубчатого колеса на операции зубофрезерования на стадии технологической подготовки производства, для проведения вычислительных экспериментов при научных исследованиях, для разработки систем управления качеством зубообрабатывающего производства.

1.3. Ограничения использования

«Программа оценки радиального биения зубчатого колеса на операции зубофрезерования» имеет возможность работы только с теми технологическими погрешностями которые были выявлены автором в результате его исследований (Рис. 1).

Ввод данных по зубофрезерованию на жестком центрирующем элементе

Погрешности обусловленные заготовкой :

Допуск на диаметр базового отверстия детали ,мкм
 Допуск на биение базового торца детали ,мкм

Погрешности обусловленные приспособлением :

Минимальный зазор в сопряжении ,мкм
 Допуск на диаметр центрирующего элемента ,мкм
 Погрешность выверки приспособления ,мкм
 Допуск на биение установочного элемента ,мкм

Погрешности обусловленные оборудованием :

Допуск постоянства положения оси вращения стола ,мкм
 Допуск торцевого биения рабочей поверхности стола ,мкм
 Допуск на перемещение шп. фр. в продольной плоскости ,мкм
 Допуск на перемещение шп. фр. в поперечной плоскости ,мкм
 Допуск погрешности кинематической цепи ,мкм

Конструктивные параметры изделия :

Число зубьев нарезанного колеса ,шт
 Радиус основной окружности нарезанного колеса ,мм

Сведения о разработчике

Курганский Государственный Университет
 Научно-исследовательская лаборатория
 "CALS-технологии в машиностроении"
 Давыдова М.В., Михалёв А.М. (с) 2005



WEB-сайт: <http://sapr.kqsu.ru>
 E-Mail: DrDrew@kqsu.ru

Прочитать
 Сохранить
 Далее
 Закрыть

Рис. 1. Ввод исходных данных

2. Техническое описание

2.1. Структура программного продукта

Анализ механизмов формирования погрешностей зубчатого венца свидетельствует о том, что элементарные погрешности технологических систем операций зубообработки характеризуются случайными числовыми характеристиками, определяющими величину и характер вхождения в соответствующие комплексные

составляющие, которые, в свою очередь, взаимодействуя между собой, определяют исследуемые погрешности зубчатых колес.

Так как исследуемые погрешности обработки возникают в результате воздействия ряда случайных факторов, характеристики которых, в зависимости от уровня сложности структурного строения погрешностей, являются величинами или функциями, носящими случайный характер проявления, их определение возможно с использованием методов теории вероятностей.

Для создания методик оценки уровня надежности технологических операций произведен анализ установки обрабатываемой заготовки и разработана расчетная схема для операций зубофрезерования (рис. 2). Выделены погрешности технологической системы, влияющие на точность механической обработки зубчатых колес.

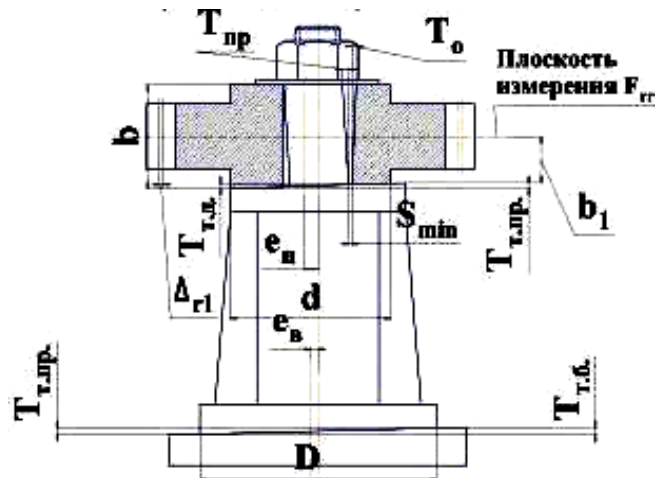


Рис. 2 Анализ установки обрабатываемой заготовки на зубофрезерной технологической операции

Для построения моделей статистического моделирования введено понятие идеальной технологической системы являющейся системой отсчета для фиксирования отклонений при моделировании состояния технологических систем. Идеальной является система с нулевыми элементарными технологическими погрешностями и равномерно распределенным минимальным зазором в сопряжении базового отверстия детали и оправки (S_{\min}). Моделирование тем самым происходит в виде расчета отклонения реальной технологической системы от идеальной.

Элементарные технологические погрешности разбиты на три вида: погрешности, сдвигающие зубчатое колесо в плоскости обработки и тем самым создающие геометрический эксцентриситет, перекашивающие погрешности создающие перекося плоскости обработки зубчатого колеса и погрешности, проворачивающие плоскость обработки и создающие кинематический эксцентриситет.

Тем самым, пользуясь разработанной моделью, возможно, воспроизводить различные сочетания начального состояния системы и самого процесса механической обработки, определяя неудачные комбинации (рис. 4) и удачные комбинации (рис. 5) еще раз подтверждая, что исследуемые погрешности обработки возникают в результате воздействия ряда случайных факторов, характеристики которых, в зависимости от уровня сложности структурного строения погрешностей, являются величинами или функциями, носящими случайный характер проявления, их определение возможно с использованием методов теории вероятностей.

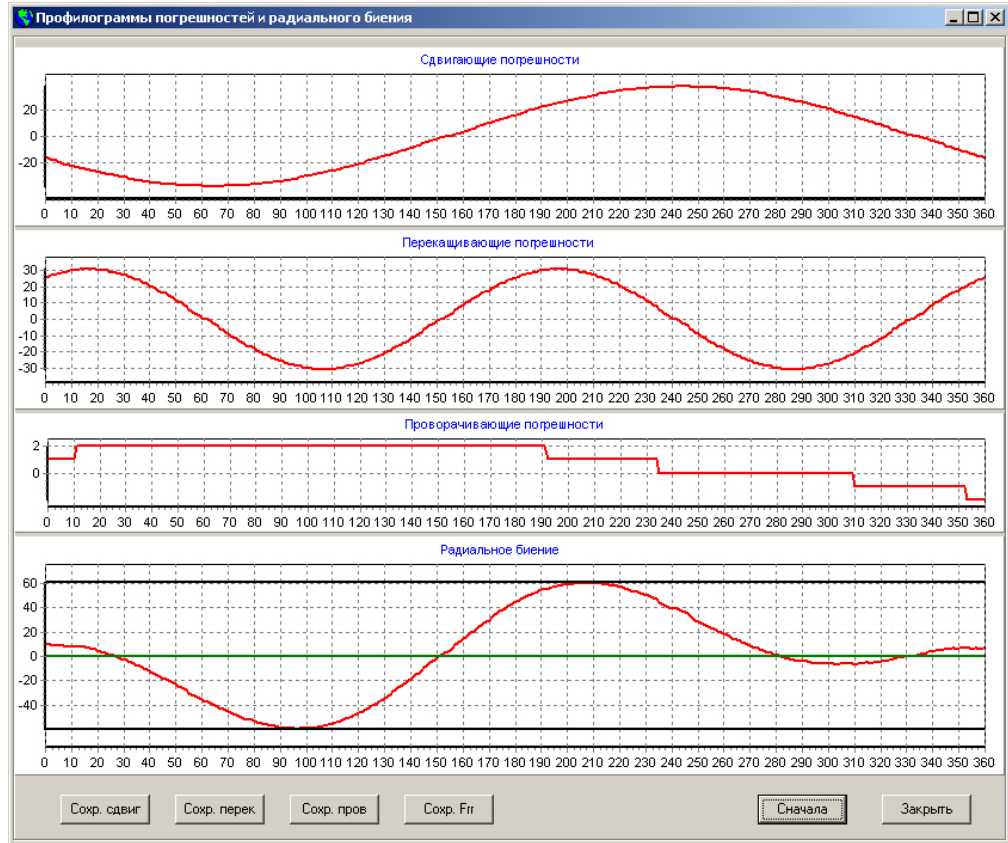


Рис. 3. Схема формирования функциональной зависимости погрешности венца от фазового угла поворота зубчатого колеса.

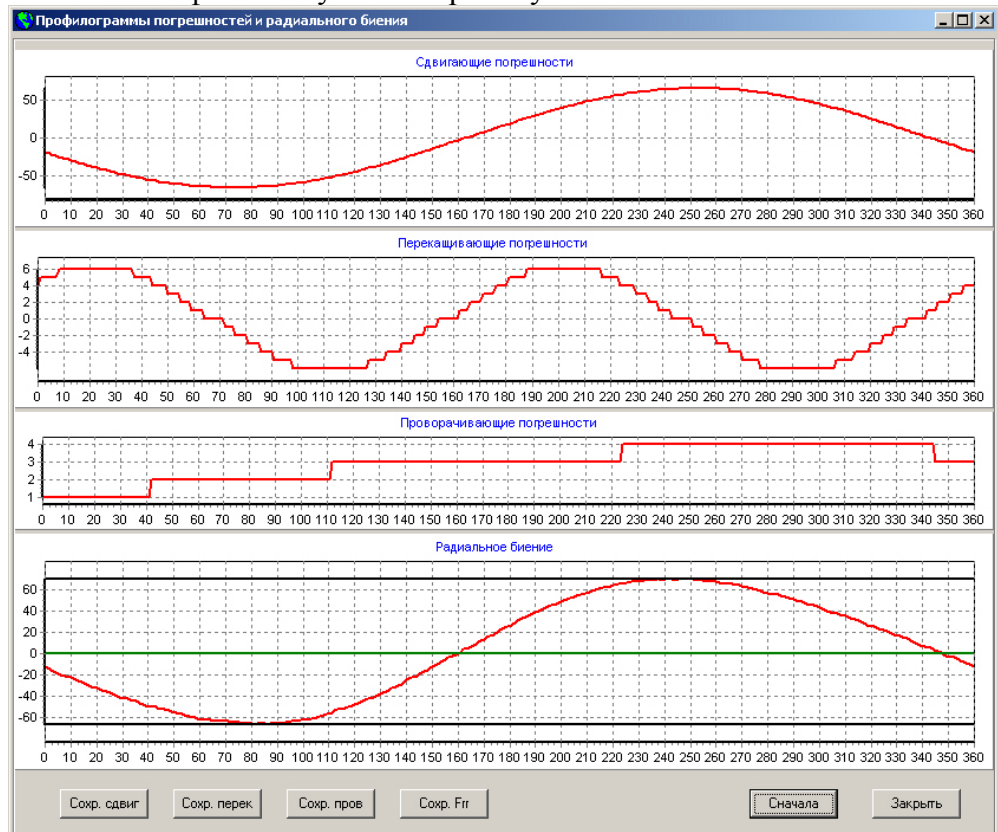


Рис. 4. Неудачное сочетание векторов погрешностей – $F_{гг}=120$ мкм

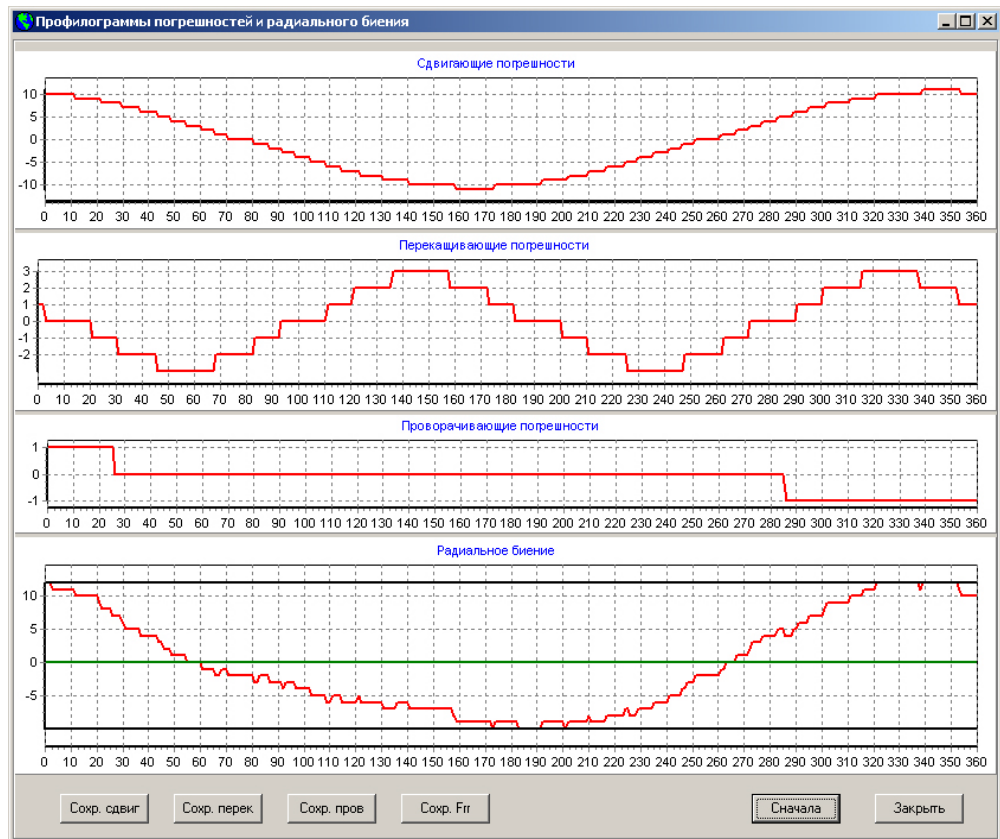


Рис. 5. Удачное сочетание векторов погрешностей – $F_{rr}=15$ мкм

2.1. Применяемые программные средства

Для реализации системы «Программа оценки радиального биения зубчатого колеса на операции зубофрезерования» была использована RAD среда Borland / Inprise Delphi 7.

2.2. Аппаратные требования

«Программа оценки радиального биения зубчатого колеса на операции зубофрезерования» предназначена для использования на персональных компьютерах типа IBM PC 486/Pentium/AMD, работающих под управлением русскоязычной (локализованной) либо корректно русифицированной версии операционных систем MS Windows 95/98/NT/ME/2000/XP/2003.

Минимально возможная конфигурация компьютера для установки и запуска:

- процессор 486DX2-66
- оперативная память 16 Мб
- свободное пространство на жестком диске 35 Мб
- манипулятор мышь
- графический адаптер SVGA с видеопамтью 512 Кб (поддерживающий разрешение не хуже 800*600*16 цветов)
- цветной монитор SVGA

Характеристики компьютера, рекомендуемые для эффективной работы:

.41287462.00067-01 99 01

- процессор Pentium 200 и выше
- оперативная память 64 Мб
- свободное пространство на жестком диске 100 Мб
- графический адаптер SVGA с видеопамятью 2 Мб или более
(поддерживающий разрешение 800*600, High Color)
- цветной монитор SVGA с размером диагонали экрана 15" и более

3. Условия передачи программной документации или ее продажи

Программная документация распространяется на основании специального договора, в соответствии с действующим законодательством.