

УДК 519.6

А.Е.Шпарбер (3 курс, каф. ТМ), Ю.М.Панкратов, д.т.н., проф.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАЛЬЦЕВЫХ ФРЕЗ И ШАБЛОНОВ К НИМ ДЛЯ ВИНТОВЫХ ЗУБЧАТЫХ ПАР

Считается, что пальцевые зуборезные фрезы являются инструментом весьма несовершенным по причине их малой производительности и низкой точности. Малая производительность этих фрез является следствием малого количества зубьев у данного типа фрез, а также нежёсткого (консольного) закрепления фрез в станке и неблагоприятные условия их работы (угол контакта между фрезой и заготовкой равен приблизительно  $180^0$ ). А малая точность фрез обусловлена изменением профиля фрезы и её диаметра при её переточке. В данной работе поставлена задача доказать значимость пальцевых зуборезных фрез для нарезания зубчатых колёс, несмотря на перечисленные выше недостатки. Для сохранения профиля фрез при переточках, фрезы выполняются затылованными по всему профилю. Для более качественного восстановления профиля используется косое затылование.

Самым важным моментом является то, что пальцевые фрезы применяются в тех случаях, когда зубчатое колесо не может быть нарезано никаким другим инструментом, т. е.:

- когда производится нарезание крупномодульных колёс ( $m \geq 30$ );
- когда производится нарезание глухих шевронных колёс;
- когда количество зубьев нарезаемой шестерни меньше допустимого минимума для метода обкатки (высокая окружная скорость стола – опасность задиранья делительной пары стола: для  $z < 12..14$ );

Изготовление пальцевых фрез также требует значительно меньшего количества быстрорежущей стали, и цикл изготовления фрезы значительно сокращается по сравнению с червячными обкатными фрезами. Если пальцевая фреза нарезает прямозубое колесо, то она работает методом копирования, т.е. её профиль одинаков с профилем впадины нарезаемого колеса. Если же фреза нарезает колесо с косыми зубьями (очерченными по винтовой поверхности), то она работает методом бесцентроидного огибания: профиль нарезаемого зуба получается как огибающая различных положений профиля фрезы, имеющих место в процессе зубонарезания. В этом случае профиль фрезы ни в какой момент огибания не совпадает с профилем окончательно нарезанной впадины. При этом расчёт профиля фрезы значительно усложняется.

Для повышения производительности, как альтернатива пальцевым фрезам, возможно использование дисковых зуборезных фрез, но это потребует ещё большего усложнения при расчёте профиля, т.к. необходимо его корректирование для качественного нарезания эвольвентных винтовых шестерён.

Ввод исходных данных детали

©ShparberSoft, 2004

Модуль нормальный $m_n$	36	мм
Количество зубьев $z$	6	
Угол наклона зуба $\beta$	23	°
Угол исходного контура $\alpha$	20	°
Коэффициент коррекции $x$	+0,5	
Степень точности	8-С	
Материал детали	Сталь 40Х	
Данные по твердости	26..28	HRC
Чистота поверхности	2,5	МКМ

**ShparberSoft**  
**MECHANISM**  
ПРИКЛАДНАЯ БИБЛИОТЕКА N1  
2004

Проверка

1, 2, 3, 4

3, 4

1. Длина общей нормали
2. Количество охватываемых зубьев при контроле "1"
3. Толщина зуба по хорде (размеры для зубомера)
4. Измерительная высота зуба

	мм
	мм
49,934	мм
26,913	мм

Арифметический расчёт    Вывод расчёта    Геометрическое построение    Закреть

Рис. 1. Интерфейс ввода исходных данных фрезы.

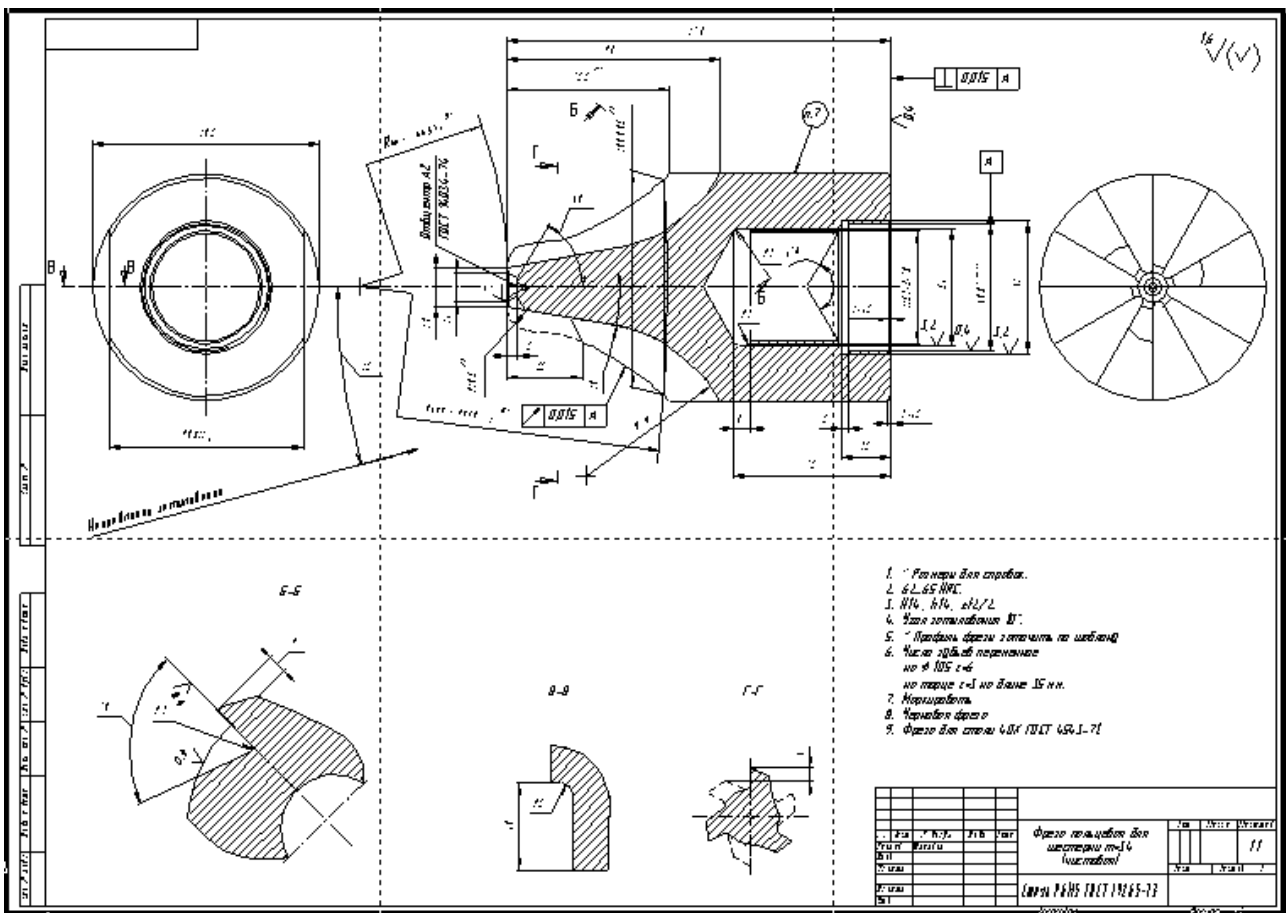


Рис. 2. Чертёж пальцевой чистовой фрезы, полученный при помощи разрабатываемой библиотеки.

В этой работе при помощи среды программирования Borland Delphi и средств разработки прикладных библиотек САПР Компас 6+, разработана и опробована в работе прикладная библиотека для инструментального расчёта и проектирования с выдачей конструкторско-чертёжной документации на пальцевую фасонную фрезу для эвольвентной винтовой шестерни. На Рис.1. показан внешний вид интерфейса ввода исходных данных фрезы. В результате работы прикладной библиотеки получается текстовый файл с ходом расчёта и чертёж разрабатываемой фрезы в формате Компас-чертёж, показанный на Рис. 2.