

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СБОРНЫХ ТОРЦОВО-ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ФРЕЗ

Хлыстов Е.О., Исаев А.В.

ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», Москва, Российская Федерация

Сборная торцово-цилиндрическая фреза повышает эффективность обработки металлов резанием. Использование корпусной фрезы с удлинённой

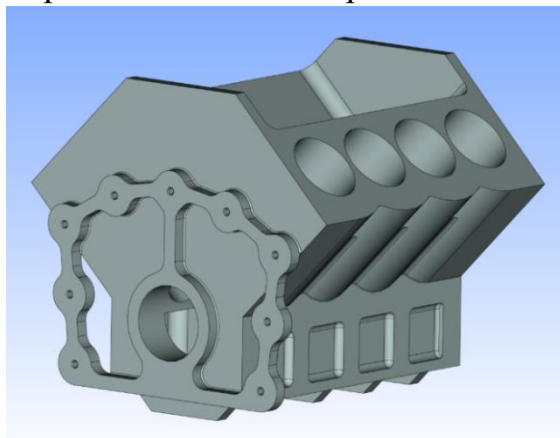


Рис. 1 – Блок цилиндров

режущей частью является общим для тяжёлых операций в производственных секторах: железнодорожная отрасль, авиационно-космическая техника, автомобилестроение. Данный тип фрезы подходит для обработки типовых поверхностей: паз, карман, уступ, плоскость – с большой шириной и глубиной резания в один проход [1]. В качестве обрабатываемой детали в работе выбран блок цилиндров (рис. 1). Режущими элементами являются сменные

многогранные пластины (СМП). Огромное разнообразие форм, размеров и покрытий СМП позволяет обрабатывать широкий ряд материалов [2].

В процессе анализа конструкций фрез используются элементы САПР (системы автоматизированного проектирования), что позволяет создавать 3D модели, чертежи, проводить расчет прочностных характеристик. Основой системы проектирования является алгоритм (рис. 2). Готовая 3D–модель параметризована, что позволяет получить конструкцию фрезы с различными параметрами (диаметр, количество зубьев, количество режущих рядов, углы резания, способ крепления фрезы на станке и т.д.). В качестве исходных данных модели можно использовать параметры фрезерования: ширину и глубину фрезерования, шероховатость, обрабатываемый материал.

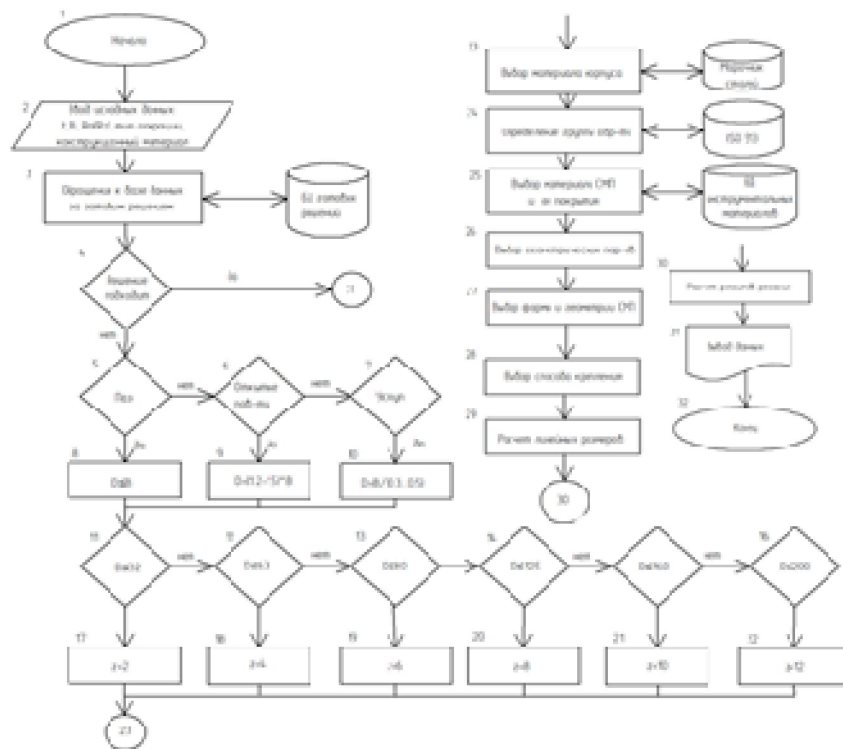
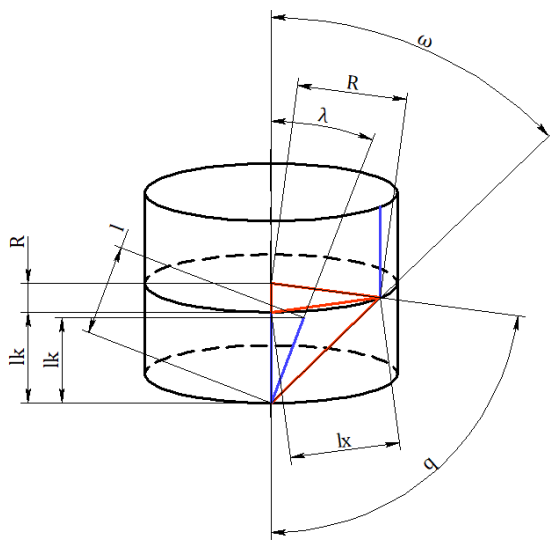


Рис. 2 Алгоритм проектирования фрезы

В процессе фрезерования немаловажную роль для обеспечения оптимальных параметров резания играет угол наклона стружечных канавок ω . Этот угол также влияет на расположение СМП. Для задания необходимого угла



выведены формулы, по которым находится угол поворота φ каждого ряда пластин относительно предыдущего (рис. 3).

$$\varphi = \arccos \frac{l_x^2 - 2R^2}{-2R^2}, \text{ где}$$

R – радиус фрезы

l_x – хорда смещения,

$l_x = l_k \cdot \operatorname{tg} \omega$, где ω – угол наклона

стружечной канавки

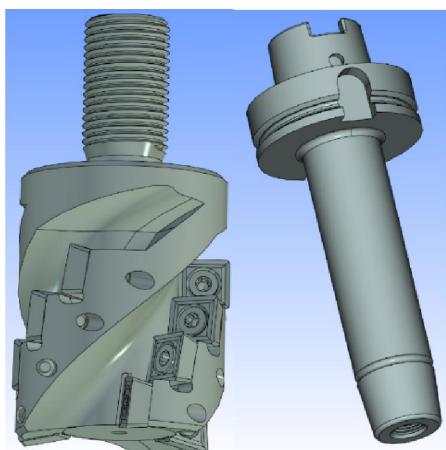
l_k – длина режущей кромки в проекции $l_k = l \cdot \cos \lambda$, где

Рис. 3 Угол поворота верхнего ряда пластин

l – длина режущей кромки СМП

λ – угол наклона режущей кромки.

Полученная параметрическая модель (рис. 4, а) сборной торцово-цилиндрической фрезы позволяет произвести ряд технологических и конструкторских операций: симуляция обработки, расчет силовых факторов и расчет на прочность элементов фрезы. По окончании проектирования, в качестве примера, на 3D принтере напечатана фреза (рис. 4, б).



а



б

Рис. 4 а. 3D модель сборной торцово-цилиндрической фрезы; б. напечатанная модель на 3D принтере

1. Баранчиков, В.И. Справочник конструктора-инструментальщика – М.: Машиностроение, 1994. – 558 с.
2. Хает, Г.Л. Сборный твердосплавный инструмент – М.: Машиностроение, 1989. – 253 с.

УДК 536:621.9

О ФИЗИЧЕСКОЙ СУЩНОСТИ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ МЕТАЛЛОВ ШЛИФОВАНИЕМ

Шумячер В.М., Крюков С.А., Савчиц А.В.

Волгоградский государственный технический университет,
Волгоград, Российская Федерация

К числу важнейших физико-механических характеристик металлов и сплавов относится их обрабатываемость резанием. Абразивная обработка закладывает важнейшие физико-механические показатели поверхностного слоя заготовки : напряжения I и II рода, фазовый состав, структуру, шероховатость, длину опорной поверхности. В зависимости от состава обрабатываемого материала находятся такие важные показатели, как производительность (режущая способность), стойкость инструмента между правками (наработка). В этой связи значение обрабатываемости материала служит важным ориентиром для конструктора при проектировании детали. Отсутствие объективной информации об обрабатываемости создает, часто, непреодолимые трудности при разработки технологического процесса изготовления детали. Ранее выполненные исследования российскими учеными [1, 2] раскрыли причины различной производительности при шлифовании сталей различного химического состава. В работе [1] автор отметил, что обрабатываемость должна входить в состав основных физико-механических характеристик создаваемых металлургами