

ВНУТРЕННИЕ И ВНЕШНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

С.В. Швец, М.Б. Яненко

Количество получаемых при обработке резанием деталей, производительность и экономическая эффективность процесса зависят от качества, надежности и работоспособности режущих инструментов. Конструктивные элементы инструментов определяются условиями обработки, условиями эксплуатации. Общие требования к режущим инструментам следующие $I = \{I_1, I_2, I_3\}$,

где I_1 - возможность осуществлять резание; I_2 - достижение требуемого качества изделия; I_3 - экономическая эффективность обработки.

$I_1 = I_1(y_1, y_2, y_3)$ содержит y_1 - свойства материала лезвия; y_2 - геометрия лезвия; y_3 - режимы резания.

$I_2 = I_2(y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9, y_{10}, y_{11}, y_{12})$,

где y_4 - конструкция инструмента (жесткость, калибрующая часть); y_5 - форма профиля режущих кромок; y_6 - способы крепления и базирования; y_7 - регулирование и настройка исполнительных размеров; y_8 - качество рабочих поверхностей лезвий, точность; y_9 - количество лезвий; y_{10} - свойства обрабатываемого материала; y_{11} - форма детали; y_{12} - отвод стружки.

$I_3 = I_3(y_1, y_3, y_4, y_5, y_9, y_{13}, y_{14}, y_{15}, y_{16}, y_{17})$,

где y_{13} - стойкость лезвия; y_{14} - стоимость инструмента; y_{15} - затраты на восстановление; y_{16} - производительность; y_{17} - надежность, простота настройки и замены.

Имеется большое количество видов инструментов. Однако все режущие инструменты имеют рабочую часть. Рабочая часть состоит из одного или нескольких лезвий. Поэтому, если применяется многолезвийный инструмент, то образуется несколько систем резания, по количеству имеющихся лезвий.

Множество видов инструментов позволяет выбрать инструмент в соответствии с применяемым оборудованием, производительностью, формой и качеством обработанной поверхности

$W = \{W_1, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6, W_7, W_8, W_9\}$.

Если W_1 - резцы, то окончательная форма и название резца определяется многими факторами $W_1 = W_1(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7)$,

где x_1 - качество обработанной поверхности; x_2 - установка и движение по отношению к детали (радиальные или тангенциальные, правые или левые); x_3 - конструкция рабочей части (прямые, отогнутые); x_4 - конструкция присоединительной части; x_5 - механические свойства материала лезвия и способ его крепления; x_6 - механические свойства обрабатываемого материала; x_7 - вид обработки (проходные, подрезные, расточные, отрезные и т.д.). Поэтому проектирование режущего инструмента включает и правильный выбор инструментального материала.

ВЫБОР СХЕМЫ СРЕЗАНИЯ ПРИПУСКА ПРИ ПРОТЯГИВАНИИ

С.В. Швец, А.В. Лебедь

Схема срезания слоев оказывает влияние на конструкцию режущей части инструмента и на его стойкость. Применяют две основные схемы: *одинарная* или обычная, при которой каждый режущий зуб срезает слой толщиной a за счет превышения вы-

соты последующего зуба; *групповая*, при которой все зубья разделяются на группы, имеющие в пределах группы одинаковые диаметры и срезающие общий слой толщиной a за счет уширения режущей кромки последующего зуба.

Протяжки, работающие по первой схеме это протяжки одинарного резания. По второй схеме – группового резания.

Суммарная сила резания, как обычно, раскладывается на составляющие, среди которых P_z имеет определяющее влияние на стойкость и производительность инструмента

$$P_z = pFz,$$

где p – удельная сила резания; F – площадь слоя, срезаемого одним зубом; z – количество одновременно работающих зубьев.

При протягивании отверстий по одинарной схеме срезаемый слой представляет собой полый цилиндр с толщиной стенки, равной величине подъема на зуб, и с длиной равной длине протянутой поверхности.

В некоторых случаях (при значительном a) сход стружки по нарезной поверхности и размещения ее во впадине затрудняется. Поэтому на кромках зубьев в шахматном порядке делают стружкоразделительные канавки. При этом срезаемый слой разделяется на отдельные ленты шириной b_i . Наличие стружкоделителей приводит к образованию вспомогательных режущих кромок, которые также принимают участие в работе резания. При этом стружка получает ребро жесткости – свертывается с большим усилием и в менее плотный валик требуется канавка большего объема; появляются уголки на кромке, и стружкоделители становятся очагами усиленного износа

протяжки. Площадь среза $F = \sum_{i=1}^n b_i \cdot a$. можно изменить только изменяя a (для стали

$a = 0,015 \div 0,15$, а для чугуна $a = 0,03 \div 0,21$). F не может быть очень большой из-за непомерных сил резания.

Протяжки, работающие по групповой схеме резания, имеют большую величину подъема на зуб a , чем одинарного резания, что повышает их стойкость. При этом, за счет распределения припуска в пределах группы по ширине, площадь среза остается в допустимых пределах. Практика показала, что в связи с этим они в среднем получают на 30% короче и имеют в 2 раза большую стойкость. Поэтому выбор схемы резания в начале проектирования инструмента имеет принципиальное значение. Для повышения эффективности этой процедуры предложен экономический критерий.

ФИЗИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СТАНКОВ

Н.Н. Коротун, А.В. Новиков

Физические модели станков, в отличие от математических, или виртуальных 3 – D, всегда материальны. Это позволяет четче сопоставить их с реальными объектами значительно большего масштаба. Физические модели могут быть моделями - копиями и действующими моделями. Те и другие имеют свою область применения. Модели - копии широко используются зарубежными фирмами для рекламных целей, как наглядные пособия. Выпол-