

УДК 621.9

ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ПРОТЯЖНОГО ИНСТРУМЕНТА

Гусев В. Г., Фоменко Р. Н.

Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П. А. Соловьёва, г. Рыбинск

Повышение стойкости протяжного инструмента является важной производственной задачей. Это связано с тем, что стоимость инструмента высока, а на его изготовление и переточку требуется большое количество времени, что может значительно тормозить процесс производства.

Возможными решения задачи являются следующие подходы:

- 1) нанесение износостойких покрытий на режущие зубья протяжек;
- 2) назначение оптимальных режимов резания, при которых наблюдается максимальная стойкость режущего инструмента.

Нанесение износостойких покрытий на режущие зубья протяжек

Комплекс работ по проектированию покрытий для нанесения на инструмент может состоять из следующих этапов.

1) Анализ литературных источников и научно-технической литературы для определения наиболее эффективных методов и оборудования для нанесения покрытий на протяжной инструмент, определение наиболее рациональных составов и конструкций покрытий, технологий подготовки инструмента перед нанесением покрытия, операций доводки инструмента после нанесения покрытий и т. д.

2) Определение наличия и возможностей оборудования для нанесения покрытий.

3) Определение состава и конструкции покрытия. Возможно использование различных методик, в том числе на основе подбора состава покрытия по таблицам взаимной химической растворимости, анализа параметров структуры и физико-механических свойств покрытий, учёта образования вторичных структур с заранее заданными свойствами и т. д.

4) Подготовка образцов для проведения экспериментального исследования работоспособности покрытий по их физико-механическим свойствам, коэффициенту отслоения, силам адгезии покрытия к инструментальному и обрабатываемому материалам, стойкости покрытия к абразивному истиранию и т. п.

5) Проведение экспериментальных исследований образцов, выявление двух-трёх наиболее работоспособных вариантов покрытий.

6) Нанесение покрытий на протяжной инструмент. Обработка деталей протяжным инструментом с покрытием, определение покрытия с наилучшей работоспособностью.

7) Расчёт экономической эффективности нанесения покрытия на протяжной инструмент с учётом различных затрат. Ожидаемое повышение стойкости протяжного инструмента 20-100%.

Назначение оптимальных режимов резания, при которых наблюдается максимальная стойкость режущего инструмента

Известно, что для конкретной пары обрабатываемый – инструментальный материал при заданных технологических условиях существуют оптимальные режимы резания, при которых обеспечивается минимальный износ инструмента [1]. Одним из объяснений минимального размерного износа инструмента при оптимальной температуре резания является максимальное значение отношения твёрдости инструментального материала к твёрдости обрабатываемого.

Задача методики заключается в получении уравнений обрабатываемости вида (1) графоаналитическим методом профессора Силина С.С.:

$$v_o = \frac{C_o \cdot a}{a_1} \left(\frac{t \cdot S \cdot c\rho \cdot \theta}{Pz_{min}} \right)^n, \quad (1)$$

где a_1 – толщина среза, м; t , S – соответственно, глубина резания и подача, м; a – температуропроводность обрабатываемого материала, м²/с; $c\rho$ – удельная объёмная теплоёмкость обрабатываемого материала, Дж/(м³·с·град); θ – температура в зоне резания, °С; n , C_o – коэффициенты, зависящие от свойств обрабатываемого материала; Pz_{min} – минимальная стабилизированная сила в зоне резания, Н.

Укрупнённо подготовка экспериментальных исследований состоит из следующих этапов.

1) Подготовка образцов для выполнения экспериментальных исследований. Образцы представлены на рис. 1.

2) Тарировка термопары обрабатываемый – инструментальный материал.

3) Монтаж экспериментального стенда для измерения тангенциальной составляющей силы резания Pz и температуры в зоне резания θ .

4) Определение оптимальной температуры в зоне резания θ_o для заданной пары инструментальный – обрабатываемый материал и уравнений обрабатываемости вида (1).

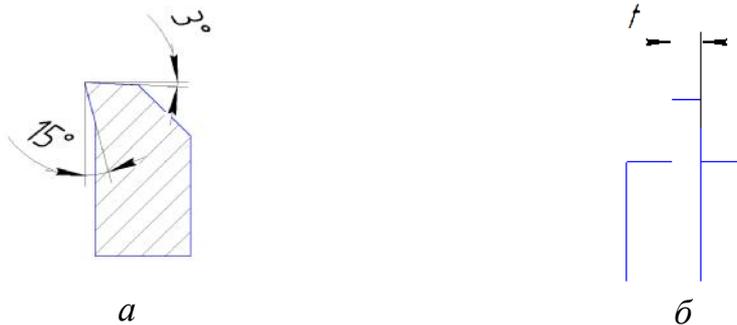


Рис. 1. Образцы для выполнения экспериментальных исследований: а – сменная пластинка из инструментального материала, б – заготовка

Результаты работы получены в рамках выполнения базовой части государственного задания Минобрнауки России (НИР №824).

Библиографический список

1. Силин, С. С. Метод подобия при резании материалов [Текст] / С. С. Силин – М.: Машиностроение. – 1979. – 152 с.
2. Безъязычный, В. Ф. Влияние наноструктурированных покрытий инструмента на оптимальную скорость резания при механической обработке точением [Текст] / В. Ф. Безъязычный, М. В. Тимофеев, Р. Н. Фоменко // Справочник. Инженерный журнал. 2012. – № 8. – С. 38-43.
3. Безъязычный, В.Ф. Динамометрическая система для измерения силы резания при точении [Текст] / В.Ф.Безъязычный, А.В.Кордюков, М.В.Тимофеев, Р.Н. Фоменко// СТИН – 2014. – №7. – С. 29-30.