

УДК 67.05

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ РЕЦЕПТУРЫ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА НА ЕГО РЕЖУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ

Непогожев А.А., магистрант гр. МСм-161, II курс
Научный руководитель: Романенко А.М., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Шлифовальный круг представляет собой сложную композицию из абразивных зерен, связки, наполнителей различных по своему химическому составу, физико-механическим и морфологическим свойствам. Подбор оптимальных композиций по составу позволяет улучшить не только технологические свойства абразивного инструмента, но также повысить его эксплуатационные характеристики - стабильность распределения твердости в объеме, неуравновешенность масс и разрывную скорость [1].

При рассмотрении различных аспектов процесса шлифования, следует выделить температурные дефекты, приводящие к прижогам и трещинам термического и термошлифовочного характера на детали.

Причинами температурных дефектов являются нестабильность режима шлифования и свойств абразивного круга, (таких как твердость, прочность и теплопроводность компонентов рецептуры круга).

Исходя, из вышеизложенного была поставлена задача, разработать программу по определению средней температуры детали с учетом вероятностной природы расположения абразивных зерен и мостиков связки.

Расчет температуры шлифования производится по следующему алгоритму:

1. Число работающих зерен на единицу площади поверхности круга:

$$Z_{рп} = \frac{1}{2d^2 \left(2 \times \frac{V_d}{V_k} \times \left(\frac{t}{D}\right)^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}} \times k_6^{-0,75}} \quad [2]$$

D – диаметр абразивного круга, мм.;

d – диаметр детали, мм.;

V_k – скорость абразивного круга, м/с.;

V_d – скорость детали, м/с.;

t – глубина резания, мм.;

k_6 – коэффициент, характеристики зерна.

2. Разновысотность абразивных зерен:

$$B = \frac{V_d}{V_k} \times \frac{\sigma}{L_k}$$

L_k – толщина среза металла;

σ – случайная величина.

Для круглого наружного шлифования:

$$L_k = \left(1 \pm \frac{V_d}{60 \times V_k}\right) \times \frac{D_k \times d \times S_{\Pi}}{D_k + d}$$

S_{Π} – продольна подача, оборотов/мин.

Для плоского шлифования:

$$L_k = \left(1 \pm \frac{V_d}{60 \times V_k}\right) \times \sqrt{D_k} \times \sqrt{S_{\Pi}}$$

Для внутреннего шлифования:

$$L_k = \left(1 \pm \frac{V_d}{60 \times V_k}\right) \times \sqrt{\frac{D_k \times d \times S_{\Pi}}{D_k - d}}$$

3. Общее количество теплоты:

$$T = \frac{k \times P_z \times V_k}{427}$$

k – коэффициент, доли механической работы переходящее в тепло (0,80 – 0,95);

Сила резания:

$$P_z = \sqrt{\frac{m}{2}} + \mu_i (\sqrt{2} (1 + \sqrt{1 + 2\mu} - 0,75\sqrt{m}))$$

m – толщина среза металла;

μ – коэффициент, трения (0,1 – 0,5);

μ_i – коэффициент, трения в зависимости от металла.

В данной программе можно выбирать следующие параметры:

1. Обрабатываемый материал;
2. Твердость абразивного круга;
3. Структуру абразивного круга;
4. Вид шлифования.

Рисунок 1 – Расчет работающих зерен на единицу площади

поверхности

Рисунок 2 – Расчет разноразмерности распределение абразивных зерен

Рисунок 3 – Расчет выделяемой теплоты от абразивных зерен

Был произведен экспериментальный расчет с помощью программы как будет меняться температура детали при увеличении твердости круга при постоянных параметрах, а именно:

1. Диаметр детали: 20 мм.;
2. Диаметр абразивного круга: 50 мм.;
3. Материал детали: Сталь конструкционная углеродистая, легированная и жаропрочная;
4. Частота вращения круга: 500 об/мин.;
5. Скорость резания: 15 м/с.;

6. Номер зернистости абразивного круга: 12;
7. Вид шлифование: плоское.

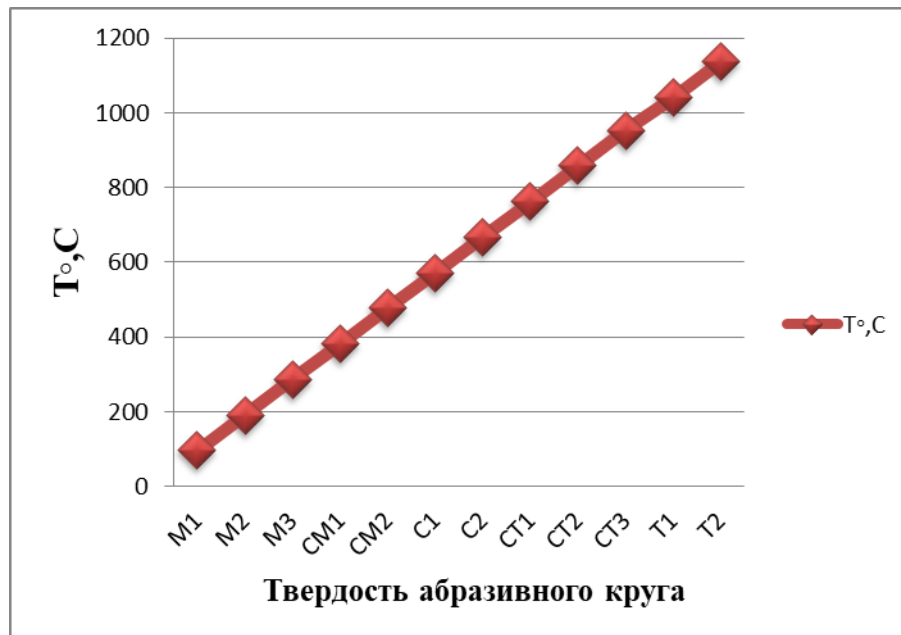


Рисунок 4 – График зависимости температуры с твердостью абразивного круга

Следовательно, рецептура абразивного инструмента имеет значительное влияние при шлифовании деталей. Данная программа позволила теоретически предположить, какая будет температура детали и может отличаться от фактической температуры детали. Так же расчет с помощью программы позволяет найти оптимальные параметры абразивного круга при шлифовании без прижогов и других дефектов детали.

Список литературы:

1. А. И. Мироседи. Повышение эффективности процесса абразивной обработки путем управления структурными параметрами абразивного инструмента /А. И. Мироседи, В. М. Шумячер // Технология машиностроения. - 2007. - №1. -С. 28-29.
2. В. И. Островский. Теоретические основы процесса шлифования /Ф. И. Шаренкова// ЛГУ им. А. А. Жданова. – 1981. С. 58-62.