

УДК 621.9.048.4.06.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ МАГНИТНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ШЛИФОВАНИЯ НА ТЕПЛООБРАЗОВАНИЕ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ

М.В.НЕРОДА

Учреждение образования

«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Барановичи, Беларусь

Развитие технологий восстановления поверхностей деталей машин газотермическими защитными покрытиями, обладающими высокой прочностью, твердостью и малой вязкостью, существенно повышает роль шлифования для их обработки.

Магнитно-электрическое шлифование (МЭШ), представляет собой способ комбинированной электрофизической обработки, при котором производится совмещение микрорезания абразивными зёрнами с электроконтактными и электроэрозионными воздействиями на обрабатываемую поверхность при наложении на зону обработки магнитного поля.

При обработке материал покрытия подвергается значительным температурным воздействиям. От степени нагрева металла, характера распределения теплоты и деформаций обрабатываемого поверхностного слоя, зависят структурные и фазовые превращения, механические, технологические и служебные свойства поверхности. Кроме того, от интенсивности протекания тепловых процессов в зоне резания зависит производительность шлифования и качество поверхностного слоя металла. При обработке упрочнённых поверхностей возможно изменение физико-механических свойств материала, потеря твердости, отслоение твёрдого покрытия, прижоги, образование шлифовочных трещин и т. д.

Поэтому необходимо исследовать термические зоны МЭШ, а также определить влияние технологических факторов МЭШ на теплообразование в зоне обработки.

При МЭШ на обрабатываемой поверхности можно выделить три зоны температур.

Первая зона – это зона до обработки. Она характеризуется температурой окружающей среды и термическим влиянием зоны 2.

Вторая зона – это непосредственно зона обработки. Характеризуется термическим влиянием ряда регулируемых переменных, технологического тока, сил трения, магнитной индукции и т. д.

Третья зона – это зона после обработки. Характеризуется процессом охлаждения, конвективным теплообменом между поверхностью детали и окружающей средой, а также полиморфными превращениями в поверхно-

стном слое детали. Исследовалась зона 2, представляющая собой одномерный движущийся со скоростью подачи, источник тепла.

Обработка образцов проводилась на экспериментальной установке, на базе горизонтально-фрезерного станка НГФ-100. Инструментом являлся токопроводящий абразивный круг марки ПП250×25×32 – 5С25СТ6КАЛ.

Образцами служили плоские поверхности размером 10×10 мм, напыленные защитным газотермическим покрытием ПГ-СР 40М толщиной 0,5 мм. Измерение температуры производили «Пирометром Raynger МХ4» Температура окружающей среды при которой проводилось измерение $T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В результате исследований были получены графики зависимости температуры T ($^{\circ}\text{C}$) от изменения технологического тока I (А), магнитной индукции B (Тл), глубины резания t (мм), продольной подачи S (мм/с) и скорости резания V (м/мин).

Анализируя полученные данные исследований, очевидно, что выделение теплоты в зоне обработки МЭШ происходит в основном за счет действия технологического тока. Увеличивая значение технологического тока температура покрытия возрастает, при $I=2,5\text{A}$ – $T=65^{\circ}\text{C}$, а при $I=10\text{A}$ – $T=115\text{ }^{\circ}\text{C}$. Следует отметить, что время действия технологического тока зависит от продольной подачи и скорости резания.

С увеличением глубины резания площадь соприкосновения зерен токопроводящего абразивного круга с материалом заготовки увеличивается, величина технологического тока при этом возрастает, за счет увеличения числа контактных мостиков, что приводит к интенсивному росту температуры, при $t=0,05\text{ мм}$ – $T=54^{\circ}\text{C}$, а при $t=0,1\text{ мм}$ – $T = 98\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Увеличивая скорость резания температура растет от $T = 36^{\circ}\text{C}$ при $V=8,4\text{ м/мин}$ до $T = 106\text{ }^{\circ}\text{C}$ при $V=21\text{ м/мин}$. При скорости резания $V=33,6\text{ м/мин}$ температура уменьшается, за счет уменьшения действия технологического тока, т.к. происходит срыв пятна контакта.

С увеличением продольной подачи время воздействия технологических факторов на обрабатываемую поверхность и количество теплоты, передаваемое заготовке зоной 2, уменьшается, температура при этом изменяется скачкообразно и растет только за счет увеличения числа проходов.

Таким образом, из результата анализа проводимых исследований можно сделать следующие выводы:

- имеются зависимости температуры T от технологических факторов МЭШ, (I, B, S, t, V);

- имеется наличие термических зон МЭШ;

- действие технологических параметров МЭШ на температуру в зоне обработки можно расположить в следующем порядке $I \Rightarrow t \Rightarrow V \Rightarrow S \Rightarrow B$;

- выделение теплоты в зоне обработки МЭШ происходит в основном за счет действия технологического тока.