

$S^2_{\{Y\}}(F^T F)^{-1}$ – является дисперсионной матрицей оценок параметров. Оценка дисперсий параметров определяется по диагональным элементам дисперсионной матрицы, а ее значимость – по критерию Стьюдента t :

$$t = \frac{|\Theta_i|}{\sqrt{S^2\{\Theta_i\}}}; \quad (4)$$

где Θ – модуль значений i -го параметра; $S^2\{\Theta_i\}$ – оценка дисперсий i -го параметра.

Для подбора аргументов регрессионной модели использован шаговый метод. В модели вначале вводится аргумент, наиболее коррелированный с выходной характеристикой процесса, и оцениваются параметры модели. Затем поэтапно вводятся аргументы возможного набора с одновременной проверкой их значимости и удалением из модели незначимых аргументов. Информативность модели оценивается с помощью дисперсионного отношения:

$$F_{\text{ин}} = \frac{S^2\{Y_{\text{ср}}\}}{S^2_{\text{ост}}\{Y\}}; \quad (5)$$

где $S^2\{Y_{\text{ср}}\}$ – дисперсия отклонений фактических значений Y от их среднего значения $Y_{\text{ср}}$; $S^2\{Y\}$ – остаточная дисперсия отклонений предсказанных значений Y от их фактического значения $Y_{\text{ср}}$.

В качестве критерия адекватности регрессивной модели используется дисперсионное отношение

$$F_{\text{ин}} = \frac{S^2\{Y_{\text{ср}}\}}{S^2_{\text{ост}}\{Y\}}.$$

Чем меньше значение (5), тем более обоснованным является предложение об адекватности модели. Обработка результатов экспериментов проводилась на ПЭВМ IBM PC в пакете программ Statistica 5.1.

Для оценки микроструктурных изменений при СИО в качестве параметров оптимизации были выбраны количественные характеристики микроструктуры: средний диаметр зерна d_m , площадь сечения зерна S , среднее число зерен в $1 \text{ мм}^2 N$, микротвердость H_v . Рассматривая каждый параметр количественных характеристик необходимо учитывать их значимость при СИО.

Таким образом, в результате оптимизации определен основной критерий микроструктурных изменений, которым является средний диаметр зерна d_m .

УПРОЧНЕНИЕ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ СМЕННЫХ ПЛАСТИН ДЛЯ ПРОХОДНЫХ РЕЗЦОВ

Дубков А.А., Кандрушин С.А.

Муромский институт, филиал
ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Муром,
e-mail: dubkov-rae2014@yandex.ru

Для упрочнения твердосплавных инструментов, в частности вольфрамокобальтовых и титановольфрамокобальтовых режущих пластин, применяют циркотитанирование. Это процесс диффузионного насыщения поверхности металла соединениями титана и циркония. Покрытия из циркония и титана улучшают эксплуатационные характеристики: повышают твердость и стойкость инструмента.

Циркотитанирование осуществляется двумя методами. Первый – метод диффузии и осаждения из газовой фазы, то есть получение твердых веществ реакциями с участием газообразных соединений

при пониженном давлении. Второй – диффузионное насыщение из твердых порошков; в качестве насыщающей среды используют порошок технически чистого циркония крупностью 100-150 мкм, четыреххлористый углерод и полиэтилен, которые вводятся в реакцию для науглероживания образцов в процессе нагревания. На 1 м^2 площади насыщаемой поверхности, включая внутреннюю поверхность камеры, приходится 11 мл четыреххлористого углерода, 23 г полиэтилена и 35 г порошка циркония.

Содержание циркония в карбиде циркония не зависит от температуры и времени насыщения и находится в пределах 87-88%. Вольфрам и кобальт не растворяются в карбиде циркония. Глубина проникновения циркония в насыщаемую поверхность – 2-3 мкм.

Слой, насыщенный цирконием и титаном, на поверхности сплавов ВК4-В и Т14К8 выглядит как светлая зона толщиной 2-14 мкм. Непосредственно под карбидной зоной обезуглероженной зоны не наблюдается, что говорит об отсутствии зоны, ухудшающей эксплуатационные свойства карбидных покрытий.

Опытным путем установлено, что стойкость пластин ВК4-В и Т14К8 с покрытием на основе карбида циркония в 1,5-3 раза выше по сравнению с серийными пластинами.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕНЗОМЕТРИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ ВЫГЛАЖИВАНИИ

Змеев Д.А., Селемон К.С.

Муромский институт, филиал
ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Муром,
e-mail: zmeev-rae2014@yandex.ru

При обработке поверхностным пластическим деформированием деталей из цветных металлов и сплавов вследствие их высокой пластичности и адгезионной активности (особенно при повышенных скоростях обработки) на гладкой поверхности появляются волны разной формы, которые в дальнейшем могут раздваиваться или задираются взаимно перемещающимися поверхностями с образованием трещин.

При движении инструмента по обрабатываемой поверхности глубина его внедрения в поверхностный слой заготовки непрерывно изменяется. Это вызывает изменение сил деформирования. Вследствие этого может происходить отжим детали от инструмента или «пропахивание» (микрорезание) поверхностного слоя. Отжим детали от инструмента с полным разрывом контакта между ними сопровождается последующим ударным вхождением в контакт, вибрацией.

Для оценки колебаний упругой системы использована установка, работающая по следующему принципу. Выглаживающий индентор 1 (см. рисунок) связан с упругими пластинами 2, на которые наклеены датчики 3. Сигнал с тензодатчиков усиливается тензостанцией 4 (типа ТА-5) и фиксируется на запоминающем осциллографе 5 (модели С8 – 13). На экране по записи фрагмента процесса замеряется длительность фрагмента – $T_{\text{Ф}}$, в который входит несколько периодов единичных колебаний nT_i . Частоту колебаний находим по формуле

$$\nu = (T_{\text{Ф}})^{-1}, \quad T_{\text{Ф}} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{\text{Pi}}}{n_{\text{Ф}}}, \quad T_{\text{Pi}} = \frac{T}{n_{\text{Ti}}}.$$