

необходимо для исследования и оценки статико-импульсного взаимодействия рабочего инструмента с поверхностью детали.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ХАРАКТЕРИСТИК МИКРОСТРУКТУРЫ ОБРАЗЦОВ, УПРОЧНЕННЫХ СТАТИКО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКОЙ

Суворкин Н.С.

Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: forum2013@rambler.ru

За исследуемые микроструктурные характеристики взяты следующие параметры: диаметр зерна – d_m , его площадь – S , количество зерен на единице площади – N и твердость поверхности при этом независимыми факторами являлись: энергия удара – F_{ct} , кН (X_2), диаметр и ширина ролика – D_p и d , мм (X_3, X_4), глубина упрочнения – h , мм (X_5) (таблица).

Факторы	Уровни		
	–	0	+
X_1	150	250	350
X_2	20	30	40
X_3	10	15	20
X_4	15	25	35

Необходимые данные результатов эксперимента представлены в виде матрицы планирования. Пользуясь программой по обработке данных в пакет Statistica 5.1 компании StatSoft Inc. составляем уравнение регрессии в виде:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k + b_{12} X_1 X_2 + b_{13} X_1 X_3 + \dots + b_{k-1} X_{k-1} X_k$$

Определив коэффициенты регрессии b_0, b_1, \dots, b_k , получаем:

$$Y_{2, X_4, X_5} = 0.009403 \times X_3 + 0.002243 \times X_5^2;$$

$$Y_{1, X_3, X_5} = 0.016823 \times X_5 + 0.002438 \times X_3$$

$$Y_{4, X_3, X_5} = 4293.39 \times X_3 + 0.83 \times X_3 \times X_5 + 284.11 \times X_5^2 - 3567.07 \times X_5 - 2138.6 \times X_4$$

Ряд слагаемых в модели отражают влияние как отдельных факторов, так и смешанных эффектов взаимодействия: энергия удара, статической составляющей нагрузки, геометрических параметров индентора и глубины упрочненного слоя. Из математической модели видно, что наиболее сложный характер имеет зависимость размера зерна для стали 110Г13Л от диаметра индикатора. Проведенные исследования также свидетельствуют о необходимости оптимизации этого параметра.

Таким образом, с помощью математической модели удалось установить, что наиболее мелкое зерно фиксируется на поверхности образцов из стали 110Г13Л, упрочненных СИО.

МЕХАНИЗМ СТАТИКО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТНО-ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ

Титов А.С.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: forum2013@rambler.ru

Статико-импульсная обработка (СИО) является комбинированным способом, который подразделя-

ется на два этапа: предварительное статическое воздействие на индентор и последующее динамическое воздействие. Такое сочетание позволит добиться наибольшего эффекта при упрочнении, создавая возможность получения необходимой глубины упрочнения (до 8-10 мм), твердости поверхностного слоя до 600-620 НВ, снизить шероховатость обработанной поверхности в 5-6 раз, получая остаточные напряжения до 1200 МПа. Первые два этапа при СИО осуществляется за счёт статической и динамической нагрузки. Наибольшая глубина и степень упрочнения достигаются при глубине пластической вмятины 0,5-0,7 мм. При этом величиной энергии, затрачиваемой на смятие микрорельефа упрочняемой поверхности и на упругую деформацию при внедрении, можно пренебречь, так как она очень мала по сравнению с энергией, затраченной на пластическую деформацию, и составляет 3-8%. Следовательно, поверхностно-пластическая деформация (ППД) при СИО в основном осуществляется за счёт энергии динамической составляющей нагрузки. Кроме того, необходимо учесть, что упругопластическую деформацию металла определяет энергия ударного воздействия, которая зависит от свойств импульса, сообщаемого обрабатываемой детали. Индентор при СИО получает предварительное статическое поджатие, динамическое воздействие происходит в виде ударных импульсов с частотой f . Рассмотрим соотношение этих составляющих нагрузки в процессе упругопластического внедрения при СИО ППД.

Длительность ударного импульса составляет 10-10 с, скорость обработки находится в интервале 1-2 м/с, перемещение инструмента за время действия импульса составляет 0,01-0,02 мм.

Исследования показали, что в результате статико-импульсной обработки происходит дробление зерна аустенита на блоки и блокирование плоскостей скольжения. А так же отмечается процесс двойникования, то есть число двойников в результате упрочнения возрастает. Наличие этих процессов свидетельствует об эффективности упрочнения поверхности статико-импульсной обработкой, её повышенную стойкость при эксплуатации.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОБОСНОВАНИЯ И ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Турусова А.И., Большаков И.М.

Муромский институт Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: forum2013@rambler.ru

Обоснование и выбор параметров транспортных машин и технологических процессов в последние годы приобретает чрезвычайно важное значение в связи с повышением требований к ним, связанных с конкурентоспособностью создаваемых объектов техники и технологии. Сформулированы два важных принципа для эффективного решения этих вопросов: принцип соответствия систем механизации и технологических процессов; принцип количественной оценки систем механизации и технологических процессов.

На этой основе разработан ряд положений, последовательно раскрывая их главные принципы и методологические основы, и состоят из одиннадцати основных этапов: первый – принципы оценки и разработка структурной классификации на основе функционального подхода; второй – определение условий применения и расчетных (исходных) параметров оборудования, систем механизации и техноло-