Секция «Машиноведение и технология конструкционных материалов», научный руководитель – Карпов А.В., канд. техн. наук

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЁС НА ОАО ПО «МУРОММАШЗАВОД»

Гарбузов В.В.

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

В развитии технологии обработки металлов резанием происходят принципиальные изменения. Интенсификация технологических процессов на основе применения режущих инструментов из новых инструментальных материалов, расширение области применения оборудования с ЧПУ – таков неполный перечень направлений развития отрасли.

Деталь «Шестерня редуктора» является составной частью гидромотора и служит для передачи крутящего момента от маховика к барабану. «Шестерня редуктора» представляет собой цилиндрическую деталь длиной 49 мм, наружным диаметром 141 мм.

В базовом технологическом процессе обработки детали «Шестерня редуктора», действовавшем на ОАО «Производственное объединение Муроммашзавод» (г. Муром, Владимирской области), обработку детали проводили на морально устаревшем станке HAAS SL-20, при использовании которого высокая точность достигалась за счет квалификации рабочего. Все это приводило к увеличению трудоемкости и себестоимости.

В качестве модернизации технологического процесса мною предлагается использовать токарные станки с ЧПУ Mori Seiki NL2500, которые имеют дополнительную ось «Y», благодаря которым можно объединить операции по нарезанию резьбы. При этом из технологического процесса исключаются вертикально-фрезерный и зубофрезерный станки. Следовательно, сокращается время обработки детали за счёт уменьшения числа технологических переходов, а также уменьшается погрешность изготовления детали.

При обработке детали в соответствии с новой технологией необходимо использовать дополнительное приспособление – «приводную головку Kitagawa», которая позволяет привести в движение несколько инструментов на токарном станке: сверло спиральное Ф6 Р6М5 ГОСТ 886-77, резьбофрезу Ф8, фрезу дисковую Walter Ф50.

Применив данное оборудование, мы сократили время обработки детали на 30,5 %, и тем самым снизили технологическую себестоимость.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОБРАЗЦОВ, УПРОЧНЕННЫХ СТАТИКО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКОЙ

Гоголева Е.А., Анохина Е.И.

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

Оптимизация количественных характеристик микроструктуры поверхностного слоя образцов из стали 110Г13Л, упрочнённых статико-импульсной обработкой (СИО), предполагает построение функциональных зависимостей входных характеристик от факторов эксперимента:

$$Y=F(x), \qquad (1)$$

где Y – оценка микроструктурных характеристик; x – вектор технологических факторов.

В работе выполнялось регрессионное моделирование, так как аналитическую форму зависимости (1) получить не предоставляется возможным из-за многофакторности процесса СИО. Функция (1) представлена в виде полинома второго порядка:

$$Y = \Theta \cdot \mathrm{f(x)} = \sum_{i=0}^{m}\sum_{j=1}^{m}\Theta_{ij}x_i x_j . \qquad (2)$$

где Θ – вектор неизвестных параметров регрессионной модели; X – вектор факторов количественных характеристик микроструктуры; $f(x)$ – вектор аргументов модели известных функций от факторов.

В качестве аргументов модели использованы аргументы полиномов первого и второго порядка. Дальнейшее повышение степени аргументов при исследовании закономерностей изменения микроструктуры в процессе СИО является не эффективным.

При построении регрессивных моделей вида (2.6) использованы планы, близкие к Д – оптимальным для обеспечения наибольшей точности оценок параметров модели и точности прогноза выходной характеристики в качестве факторов.

Значения факторов в плане определялось с учетом обеспечения реальных условий проектирования процесса. Оценка дисперсий воспроизводимости эксперимента определяются по следующей формуле:

$$S^2в[y]=\frac{1}{n(N-1)}\sum_{i=0}^{N}\sum_{j=1}^{n}(y_{ij}-\mathrm{Y}_i)^2 , \qquad (3)$$

где y_{ij} – значение выходной характеристики в j-м опыте i-й серии; y_i – среднее значение характеристик в i-й серии; n – число дублирующих опытов каждой серии; N – число серий опытов.

В каждой точке факторного пространства проводилась серия опытов, при этом число опытов в серии выбиралось не менее трех. Проверка предпосылок регрессионного анализа проводилась путем исследования однородности дисперсий воспроизводимости опытов в различных точках факторного пространства и соответствия распределения каждой выходной характеристики определенному закону распределения.

Построение регрессионной модели процесса СИО предполагает оценку 0 – параметров регрессионной модели и выбора ее аргументов определяемых вектором $f(x)$:

$$0 = (F^T F)^{-1}(F^T Y),$$

где $F = \begin{bmatrix} \mathrm{f1}(\overline{\mathrm{x1}}),\mathrm{f2}(\overline{\mathrm{x1}})\ldots\mathrm{fk}(\overline{\mathrm{x1}}) \\ \mathrm{f1}(\overline{\mathrm{x1}}),\mathrm{f2}(\overline{\mathrm{x1}})\ldots\mathrm{fk}(\overline{\mathrm{x1}}) \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \mathrm{f1}(\overline{\mathrm{x1}}),\mathrm{f2}(\overline{\mathrm{x1}})\ldots\mathrm{fk}(\overline{\mathrm{x1}}) \end{bmatrix}$ –

матрица аргументов модели; $\overline{\Theta}$ – вектор оценок параметров модели; y – вектор значений выходной характеристики; $\overline{y}$ – число оцениваемых параметров; $\overline{k}$ – число оцениваемых параметров.