

УДК 621.91, 621.91.01

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ РЕЗАНИЯ, СКОРОСТИ ПОДАЧИ И СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ НА НАПРЯЖЕНИЕ В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ

Новгородова Мария Васильевна

Студент 1 курса

Кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет

Научный руководитель: М.А. Серезжин

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология обработки материалов»

В зоне резания происходят различные процессы, оказывающие влияние на обрабатываемую поверхность. Один из таких процессов — это появление в зоне резания напряжения. Напряжение оказывает прямое влияние на температуру в зоне резания. [2] Изучение процессов, протекающих при резании заготовки является актуальной задачей на данный момент, так как непосредственно влияет на качество поверхности детали, производительность производства и долговечность инструмента. [3]

Было исследовано влияние глубины резания $X_1(t, \text{мм})$, варьирующейся от $X_{1\text{min}} = 0,5$ до $X_{1\text{max}} = 1$, скорости подачи $X_2 (S, \text{мм/об})$, варьирующейся от $X_{2\text{min}} = 0,1$ до $X_{2\text{max}} = 0,3$ и скорости вращения шпинделя $X_3 (V, \text{об/мин})$ варьирующейся от $X_{3\text{min}} = 20$ до $X_{3\text{max}} = 40$, на напряжение возникающее в зоне резания $Y_1 (V, \text{Вт})$. На рисунке 1 показана схема установки для проведения эксперимента.[1]

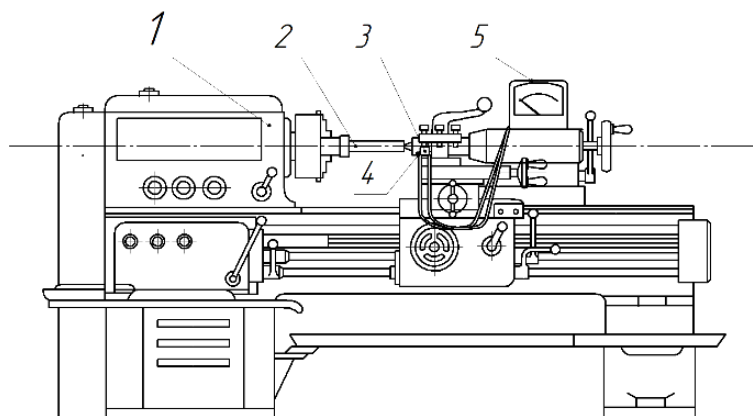


Рис. 1 – схема установки

Использовалась цилиндрическая заготовка 1 диаметром 70мм. Заготовка 1 закреплялась на станке 16К20. Данные выводились на вольтметр 5 с датчика 4, в виде металлической щетки находившейся в контакте с поверхностью заготовки 1 и датчика 3, имеющий вид пластины, который был закреплен к резцу.

Порядок проведения экспериментов рандомизировался, каждый эксперимент повторялся трижды.

В результате экспериментов было построено уравнение регрессии, имеющее вид:

$$Y_1 = 0,025 + 0,002X_1 + 0,006X_2 + 0,001X_3 + 0,001X_1 \cdot X_2 + 0,002X_2 \cdot X_3$$

Значимость влияния факторов представлено на рисунке 2.

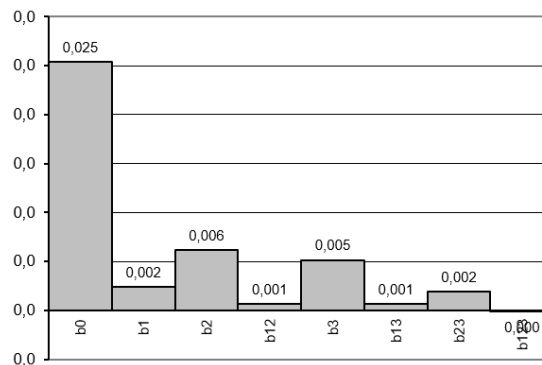


Рис. 2 – значимость влияния

Наибольшее влияние на Y_1 – напряжение (V, Вт) оказывает X_2 (скорость подачи (S, мм/об)), а также значительное влияние в сравнении с остальными факторами оказывает синергетический эффект X_2X_3 (скорость подачи (S, мм/об) и скорость вращения шпинделя (V, об/мин)). Все факторы имеют знак (+) что означает что при увеличении каждого из факторов или при увеличении их совместно наблюдается увеличение напряжения.

Литература

1. Г.Д. Дель, М. Г. Гольдшмидт. Определение напряженного состояния в зоне резания. Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов 162 (1967): 247-253.
2. Н. Г. Река, Г. Н. Коуров, А. Г. Лютов. Способ определения температуры в зоне резания металла. (2016).
3. А. М. Розенберг, А. Н. Ерёмин. Влияние скорости деформации на напряжение в процессе резания пластичного металла." Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов 75 (1954): 26-46.