

И. К. Клепацкий, ассист.;
В. В. Раповец, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТЕРИ РЕЖУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НОЖАМИ ФРЕЗЕРНО-БРУСУЮЩЕЙ МАШИНЫ

Широкое распространение метода наименьших квадратов (МНК) при обработке результатов научных экспериментов [1] получило благодаря различным подходам к исходным наборам известных/неизвестных величин и обработке измерений с извлечением информации о точности измерений.

Проведены прямые измерения [2] радиусов округления режущей кромки ножей для агрегатной обработки древесины сосны малоножевым фрезерным инструментом в определенные моменты времени их работы. По результатам измерений получен массив данных для расчёта математической модели технологической стойкости режущей кромки по МНК [3,4].

Для построения аппроксимационной зависимости с среде *MSExcel* была выбрана точка $x(\rho_1)$ лезвия ножа на расстоянии $l=1$ мм от края режущей кромки (рис. 1) и данные этой точки по потере режущей способности, собранные в течении пяти рабочих смен (40 ч.) от и до моментов переподготовки ножа на производстве (табл. 1). В качестве сравнительного параметра y выбран суммарный путь резания, пройденный этой точкой.

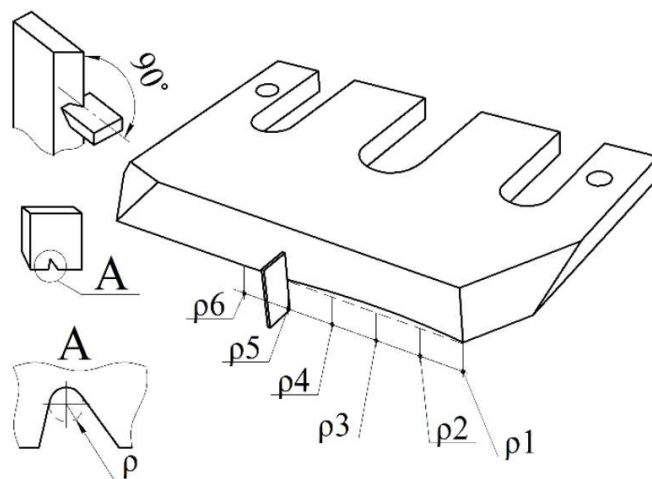


Рисунок 1 – Точка $x(\rho_1)$ на кромке ножа

Таблица 1 – Радиусы округления режущей кромки ножа, мкм

| x , мкм | 45 | 75 | 90 | 115 | 160 |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| y , м | 20724,19 | 31388,62 | 39465,24 | 53504,75 | 67789,75 |

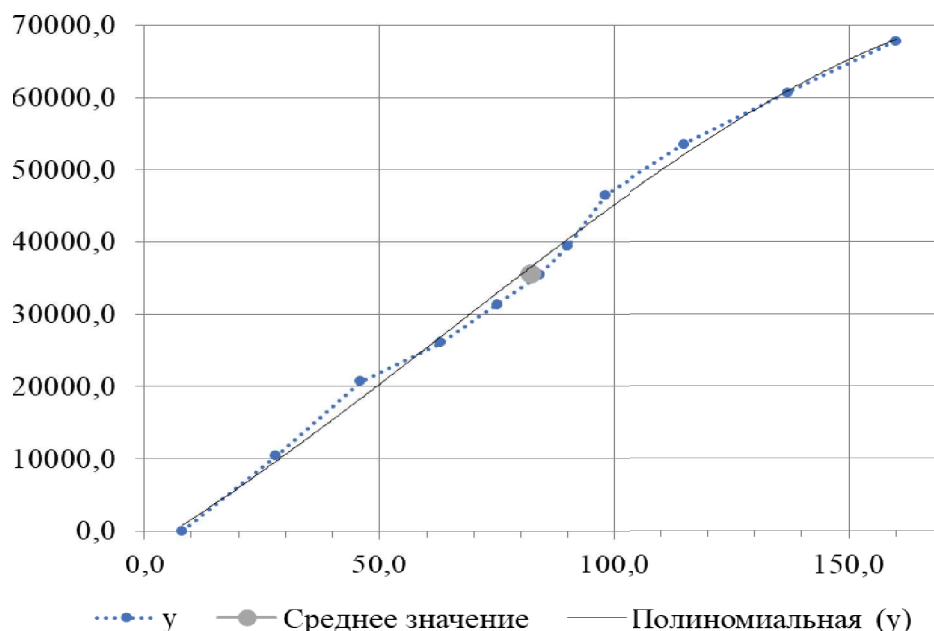


Рисунок 2 – Аппроксимационная зависимость радиуса округления режущей кромки от суммарного пройденного пути резания

По результатам проведенных производственных испытаний и расчётам МНК была получена математическая полиномиальная зависимость (1) вида:

$$y = -0,0093x^3 + 1,8095x^2 + 388,0548x - 2415,5903 \quad (1)$$

по итогу вычисления которой возможно определить теоретический радиус округления точки на режущей кромке в зависимости от пройденного пути резания её в древесине сосны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Линник Ю. В. Метод наименьших квадратов и основы математико-статистической теории обработки наблюдений. 2-е изд. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит, 1962. 354 с.
2. Клепацкий И.К., Раповец В.В. Динамика потери режущей способности лезвий малоножевых фрез при агрегатной переработке древесины // Труды БГТУ. 2019. № 2: Лесная и деревообрабатывающая промышленность. С. 298-303.
3. Митин И.В., Русаков В.С. Анализ и обработка экспериментальных данных. 2-е изд. – М.:Физ. фак. МГУ, 2004. – 44 с.