

Повысить точность измерения схемы можно путем использования вместо стабилитрона стабилизированного источника постоянного тока (рис. 2). В этом случае будет отсутствовать погрешность, вносимая в измерения стабилитроном и тогда

$$A_{\Sigma} = \frac{\Delta U_{\Sigma}}{U_{\text{тр}}} \cdot 100 = \frac{0,1 \cdot 100}{16,66} = 0,6\%.$$

Остальные элементы измерительной схемы рассчитываются следующим образом. Примем ток через ветвь $R_2 - R_3$ равный 1 мкА. При этом суммарное сопротивление этой ветви будет 16,66 кОм. На резисторах $R_3 + 0,5R_2$ должно падать напряжение 8 В.

$$\text{Тогда } R_3 + 0,5R_2 = 8 \text{ кОм.} \quad (1)$$

Из-за неточности подбора сопротивлений резисторов и напряжения стабилитрона предусмотрим регулировку напряжения в пределах 7%. Тогда $R_3 = 4,7$ кОм, а $R_2 = 3,8$ кОм. Для нахождения R_4 в уравнение (1) подставим $I_{\text{пр}} = 100$ мкА и $\Delta U = 0,235$ В, а также и найденные значения сопротивлений резисторов R_2 и R_3 . В результате получим $R_4 = 17,5$ кОм.

Поскольку сопротивление измерительного прибора составляет 1,5 кОм, то последовательно с ним нужно включить резистор с переменным сопротивлением. Так как ток через стабилитрон составляет 4 - 5 мкА, то следовательно, $R_5 = 1$ кОм.

Расчет погрешностей и параметров схемы с тахогенератором постоянного тока может быть приведен аналогично.

Рассмотренная выше схема измерения скорости вращения была использована при исследовании режимов резания группы фрезерных станков на Минском заводе строительных деталей.

В.И. Микулинский

НОМОГРАММА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКИХ НЕРОВНОСТЕЙ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ

При цилиндрическом фрезеровании, когда плоскость резания параллельна оси вращения фрезы, на обработанной поверхности образуются кинематические неровности, снижающие качество

обработки древесины. Поэтому определение этих неровностей для практики представляет интерес. Использование специальных приборов для этой цели в цеховых условиях затруднительно. Решение этой задачи возможно и другим путем, посредством использования расчетных таблиц или номограмм. Известно, что высота кинематических неровностей h зависит от длины волны, равной подаче на один резец C , и радиуса фрезы R и может быть определена по формуле

$$h = R - \frac{\sqrt{4R^2 - C^2}}{2} \quad (1)$$

Это выражение неудобно для вычислений. Ограничившись двумя первыми членами разложения по биному Ньютона, можно его упростить до вида

$$h_1 = \frac{C^2}{8R} \quad (2)$$

Задавшись значениями C от 1 до 8 мм и R от 8 до 128 мм, можно вычислить значения h и h_1 в пределах, охватывающих возможные случаи фрезерования на фуговальных, рейсмусовых, четырехсторонних, фрезерных и других станках.

Результаты этих вычислений представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что разница между h и h_1 незначительна и что по абсолютной величине кинематические неровности весьма малы и их удобнее измерять в микрометрах. По данным табл. 1 построим номограмму (рис. 1) для определения высоты кинематических неровностей. Для этого по оси ординат отложим в масштабе значения h_1 в микрометрах, а по оси абс-

Таблица 1.

k , мм	R = 128 мм		R = 64 мм		R = 32 мм		R = 16 мм		R = 8 мм	
	h , мм	h_1 , мм	h , мм	h_1 , мм	h , мм	h_1 , мм	h , мм	h_1 , мм	h , мм	h_1 , мм
1	0,001	0,0009	0,002	0,0019	0,004	0,0038	0,008	0,0076	0,016	0,0156
2	0,004	0,0036	0,008	0,0078	0,016	0,0158	0,032	0,031	0,063	0,0625
3	0,009	0,009	0,018	0,0175	0,036	0,035	0,070	0,070	0,142	0,141
4	0,016	0,016	0,032	0,031	0,062	0,062	0,126	0,125	0,254	0,250
5	0,024	0,024	0,049	0,048	0,098	0,096	0,197	0,192	0,400	0,390
6	0,036	0,036	0,071	0,070	0,141	0,141	0,284	0,282	0,581	0,562
7	0,048	0,048	0,096	0,096	0,192	0,192	0,387	0,384	0,807	0,765
8	0,062	0,062	0,125	0,125	0,250	0,250	0,508	0,500	1,072	1,00

числ значения длины волны (подачи на резец) C в миллиметрах. Тогда получим соответствующие определенным радиусам фрезы R кривые. Поясним пользование номограммой. На фу- ганке с диаметром окружности резания $D = 128$ мм ($R = 64$ мм) имеются два ножа, работающие с подачей $C = 3$ мм. Отложив последнюю величину по оси абсцисс, проведем верти- каль до кривой $R=64$ и по горизонтали получим $h_1 = 18$ мкм. Если работает из двух ножей один, тогда $C = 2 \cdot 3 = 6$ мм и $h_1 = 70$ мкм, т.е. примерно в четыре раза больше, чем в пер- вом случае.

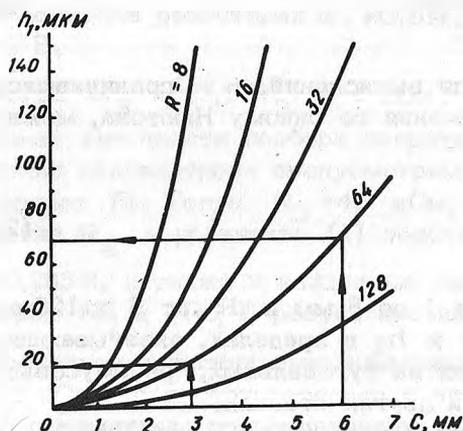


Рис. 1.

Сравнение результатов, полученных по номограмме, с ре- зультатами, полученными на станках, при одинаковых условиях показало, что длина волны, как правило, равна не подаче на один резец, а подаче на один оборот инструмента. Это объясня- ется неточной установкой резцов на окружности резания, ви- брациями и другими причинами. К такому же выводу пришел и В.И. Санев, исследуя процесс фрезерования [1]. Таким обра- зом, предлагаемая номограмма окажется полезной при исследо- вании и практическом использовании процесса цилиндричес- кого фрезерования древесины.

Л и т е р а т у р а

1. Санев В.И. Деревообрабатывающие станки, Л., 1973.