

РАСЧЕТ ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПО КРИТЕРИЯМ ПРОЧНОСТИ

The settlement method woodworking the tool by criteria of durability is offered the tool by criteria of durability in probability aspect is offered.

В некоторых случаях, в зависимости от режимов нагрузки, необходимо рассчитывать дереворежущий инструмент по критериям прочности. Существующие расчетные методы по определению усилий и напряжений, воздействующих на дереворежущий инструмент при обработке древесины, древесностружечных и древесноволокнистых плит, к сожалению, не дают возможности их определения с достаточной достоверностью, а в большинстве случаев расчетные значения и вовсе не отражают реальной картины процесса обработки, что не позволяет определить необходимые прогнозные показатели работы дереворежущего инструмента (стойкость, надежность, долговечность, скорость износа, интенсивность износа и др.), которые имеют большое значение при организации технологического процесса.

Традиционный подход заключается в том, что о силах, мощности, напряжениях и др., участвующих в процессе резания, судят по показаниям ваттметра, который включен на входе электропитания. Такая схема не позволяет выделить «чистую» мощность резания, что очень сильно огрубляет результат, а значения, полученные после обработки показаний прибора, являются не достоверными.

В общем случае при расчетах дереворежущего инструмента переменными являются как амплитуды, так и средние значения нагрузок и напряжений. Современные методы регистрации распределения нагрузок позволяют с довольно высокой точностью (ошибка измерений и обработки сигнала составляет 0,1%) получить их спектры за время контакта инструмента с обрабатываемой поверхностью в дифференциальной либо в интегральной форме. Эти данные можно использовать при расчете прогнозных показателей дереворежущего инструмента.

В данном случае следует использовать методику, предложенную Д.Н. Решетовым [1]. Для этого нагруженность дереворежущего инструмента можно представить в виде спектра относительных нагрузок, выраженных в долях от максимальной. Для непрерывного спектра нагрузок задают функцию плотности распределения $f(F/F_{max})$ и интегральную функцию $1-P(F/F_{max})$, которая означает долю продолжительности действия нагрузки больше данной величины. Согласно методике расчета на сопротивление усталости при переменных амплитудах нагрузок, спектры нагрузок удобно задавать их начальными моментами μ_k .

Начальные моменты k -го порядка определяются по формулам [2]:

для дискретных спектров нагрузок

$$\mu_k = \sum (F_i/F_{max})^k p_i$$

где p_i – относительная продолжительность действия нагрузки F_i ;

для непрерывных спектров нагрузок

$$\mu_k = \int (F/F_{max})^k f(F/F_{max}) d(F/F_{max}).$$

Начальные моменты отражают основные свойства спектра нагрузок: начальный момент первого порядка равен среднему значению и характеризует центр группирования нагрузок спектра; первый и второй начальные моменты характеризуют дисперсию нагрузки относительно центра группирования; первый, второй и третий – асимметрию распределения нагрузок и т. д.

При определении эквивалентной нагрузки используют коэффициент эквивалентности

режима нагружений $K_{\text{реж}}$.

Для расчета дереворежущего инструмента по критериям прочности нагруженность может быть задана максимальной нагрузкой F_{max} и соответствующим начальным моментом μ_k спектра относительных нагрузок, полученного экспериментальным путем.

Значения начальных моментов k -го порядка для спектров относительных нагрузок типовых режимов нагружений приведены в таблице.

Таблица

Режим	Порядок начального момента k					
	1	2	3	6	9	12
Тяжелый	0,772	0,615	0,501	0,300	0,200	0,142
Средний равно-вероятный	0,50	0,333	0,250	0,143	0,100	0,0769
Средний нормальный	0,50	0,286	0,179	0,0651	0,0358	0,0266
Легкий	0,423	0,218	0,127	0,0384	0,0164	0,00845
Особо легкий	0,310	0,128	0,0622	0,0126	0,00408	0,00169

С учетом случайного характера нагрузок обе эти величины должны рассматриваться в вероятностном аспекте. Расчет прогнозных показателей дереворежущего инструмента необходимо выполнять по ГОСТ 27.302-86 «Надежность в технике. Методы определения допустимого отклонения параметра технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса составных частей агрегатов машин».

ЛИТЕРАТУРА

1. Решетов Д.Н. Работоспособность и надежность деталей машин. – М.: Высшая школа, 1974. – С. 6–9.
2. Решетов Д.Н., Иванов А.С., Фадеев В.З. Надежность машин. – М.: Высшая школа, 1988. – С. 79.