

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ ПРИ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКЕ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Артамонов Е.В.¹, Костив В.М.¹, Воронин В.В.¹

¹) Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень
E-mail: vladislavalbus@gmail.com

RESEARCH ON VIBRATION PARAMETERS IN STAINLESS STEEL TURNING

Artamonov E.V.¹, Kostiv V.M.¹, Voronin V.V.¹

¹) Tyumen Industrial University, Tyumen

The paper presents the results of experiments to find the relationship between the parameters of the main component of vibration acceleration in turning stainless steel 12X18H10T in order to determine the optimal cutting speed without the use of time-consuming classic resistance tests.

При точении различных материалов необходимо учитывать их рабочий диапазон температур. При разработке сталей и сплавов рассчитывается температура максимальной стойкости материала, например, жаропрочные стали созданы выдерживать высокие температуры, и применяться они будут, очевидно, при высоких температурах, следовательно, стойкость при низких температурах для них не является важной характеристикой. Высокая устойчивость материала в одних условиях и низкая – в других, подсказывает, что эксплуатировать материал необходимо в первом случае, а обрабатывать во втором. Процесс формообразования резанием следует проводить при температуре минимальной стойкости материала и максимальной работоспособности инструмента. При выполнении условия равенства температур максимальной обрабатываемости материала и максимальной работоспособности режущего инструмента ожидается наибольший непрерывный путь резания. Поиск оптимальных температур осложнен рядом факторов, в том числе, трудоёмкостью экспериментов и необходимостью модернизации оборудования для измерения и контроля температуры в зоне контакта режущего инструмента и заготовки в процессе резания.

Поиск косвенных методов контроля температуры в первую очередь приводит к тому, что наибольшее влияние на величину нагрева в зоне резания оказывает скорость резания, в меньшей степени, подача и еще меньше – глубина резания. [1]

Однако, прямое измерение скорости резания невозможно, ее величина рассчитывается косвенно, исходя из оборотной частоты и геометрических параметров заготовки. В области экспериментального исследования процесса резания наиболее распространено измерение силы резания, которое осуществляется чаще всего электрическими динамометрами. Однако, для установки

динамометра необходимо внести существенные конструктивные изменения в технологическую систему станка, а в случаях станков с ЧПУ установка динамометра невозможна из-за конструкции барабана резцедержателя.

Получение оперативных данных о процессе резания возможно посредством анализа спектра виброускорения – параметра, прямо связанного с силой резания, как причина и следствие. Метод, основанный на анализе вибрации лишен недостатков стойкостных испытаний и динамометрии. Адекватность полученных данных подтверждается сравнением с оптимальной температурой резания по данным Е.В. Артамонова – 780 °С [2] и оптимальной скоростью резания по данным А.Д. Макарова – свыше 140 м/мин [1].

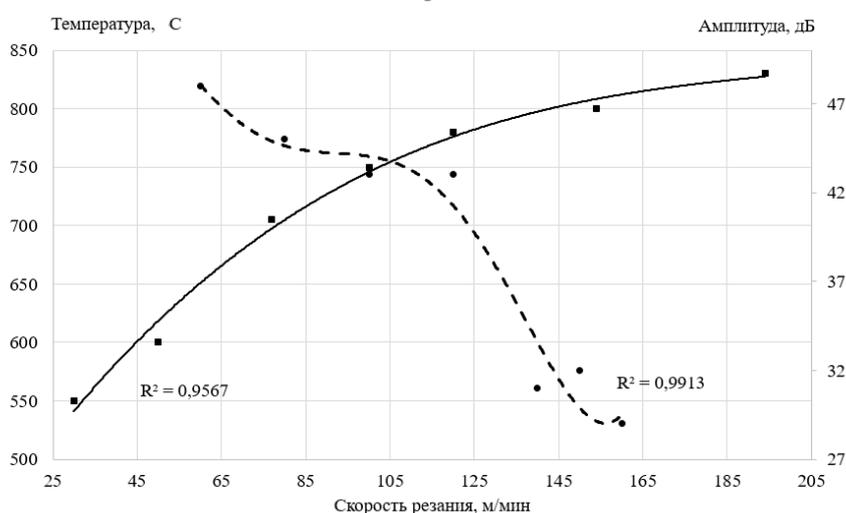


Рис. 1. Зависимость температуры в зоне резания и амплитуды спектра вибрации от скорости резания для стали 12X18H10T.

На рисунке показаны зависимости температуры в зоне резания и амплитуды спектра вибрации от скорости резания, где видно значительное снижение амплитуды виброускорения и достижения ей минимального значения при скоростях выше 140 м/мин. Таким образом, экспериментально подтверждена возможность установления оптимальной скорости резания по вибрации режущего инструмента на примере стали 12X18H10T.

1. Макаров А. Д. Оптимизация процессов резания. Москва: Машиностроение, 1976. 278 с.
2. Артамонов Е. В. Прочность и работоспособность сменных твердосплавных пластин сборных режущих инструментов. Тюмень: Вектор Бук, 2003. 190 с. ISBN 5-88465-416-2.