

Вибрационная устойчивость процесса выглаживания металлов.

При обработке методами поверхностного пластического деформирования при определенных условиях появляются вибрации системы деформирующее устройство - деталь. Для определения частот колебаний выглаживающей системы проведены экспериментальные исследования частоты колебаний в зависимости от технологических факторов обработки выглаживанием. Исследовался диапазон скоростей от 15 до 150 м/мин; подач от 0,018 до 0,1 мм/об. Усилие выглаживания в пределах 50 Н, диаметр индентора $\varnothing 5$ мм. Диаметр заготовки $\varnothing 80 \dots 150$ мм (материал Д16Т). В результате проведения экспериментальных исследований замерялась частота вибраций технологической системы. Результаты приведены в таблице.

Частоты колебаний выглаживающей системы при обработке

| Скорость обработки, м/мин | Подача, мм/об | Частота колебаний, Гц |
|--|---------------|-------------------------------|
| 17,75 | 0,018 | Нет |
| 22,5 | 0,018 | Нет |
| 28 | 0,018 | Нет |
| 35,5 | 0,018 | Нет |
| 45,5 | 0,018 | Нет |
| 56 | 0,018 | Нет |
| 70 | 0,018 | 1858 |
| 70 | 0,023 | 1724 |
| 70 | 0,027 | 1923 |
| 70 | 0,032 | 1852 |
| 70 | 0,036 | 2125 |
| 70 | 0,045 | 2039 |
| 70 | 0,054 | 1922 |
| 70 | 0,064 | 1829 |
| 70 | 0,072 | 10* (частота очагов вибраций) |
| 70 | 0,080 | Нет |
| 90 | 0,080 | 1723 |
| 112 | 0,080 | 1900 |
| 140 | 0,080 | 1934 (206)** |
| * Вибрации протекают лишь в местах максимального биения, постепенно увеличиваясь по дуге цилиндра в направлении подачи | | |
| ** Появляются колебания более низкой частоты и суммируются с установившимися колебаниями (частота указана в скобках) | | |

Установлено, что частота вибраций не зависит от технологических факторов обработки и остается практически постоянной при изменении материала заготовки. Частота колебаний при обработке деталей из меди, АЛ 99,999%, сплава Д16Т составляет 1800 ... 1950 Гц.

Значит, если частота не зависит от технологических факторов обработки, геометрических характеристик заготовки, материала заготовки, то это частота собственных колебаний деформирующего устройства.

Можно проследить (см. таблицу), что при увеличении подачи до уровня 0,08 мм/об прекращаются вибрации, а при увеличении скорости до 90 м/мин возникают вновь. Из этого можно заключить, что для любой скорости обработки имеется подача, при которой появляются вибрации. Это явление можно объяснить величиной перекрытия следов обработки индентора.

Таким образом, на устойчивость процесса резания влияют следующие характеристики:

- характеристики выглаживающего устройства;

Секция 18. Техносферная безопасность

- коэффициент перекрытия следов обработки или подача (Чем больше коэффициент перекрытия, тем при меньшей скорости начнутся вибрации).
- Отсюда вытекают следующие рекомендации:
- для достижения хорошего качества поверхности индентор должен быть возможно большего диаметра;
- для исключения вибраций подача должна быть возможно максимальной;
- для достижения необходимой производительности скорость обработки должна быть возможно максимальной.

Несмотря на кажущуюся противоречивость этих рекомендаций, рациональное их сочетание позволяет добиться хороших результатов при обработке вязких пластичных материалов в условиях граничного трения.