

## КОЛИВАННЯ КОНСОЛЬНИХ БОРШТАНГ МАЛОГО ДІАМЕТРУ

Альбакуш Аймен, аспірант

Одеський національний політехнічний університет

Коливання консольних борштанг з діаметрами менше 16 мм мають деякі відмінності від коливання борштанг з великими діаметрами. Амплітуди переміщень вершини різця при згинальних коливаннях борштанги приблизно на порядок більше, ніж при крутильних, причому відношення цих амплітуд зростає разом зі збільшенням діаметра борштанги. Встановлено, що швидкість різання і подача, змінювані в межах звичайного застосування при тонкому розточуванні, впливають на рівень коливань в меншій мірі, ніж довжина борштанги і глибина різання.

Експериментальне дослідження коливань виконувалося при розточуванні зразків зі сталі 45 і чавуну (НВ 180), що встановлюються в жорсткому пристосуванні.

Якісний опис результатів дослідження згинальних коливань борштанг зводиться до того, що при наближенні до границі стійкості розвиваються вузькосмугові коливання з наростаючими середніми значеннями і варіаціями амплітуд, а при подальшому збільшенні довжини борштанги спостерігаються розвинені коливання високої інтенсивності.

При тонкому розточуванні сталевих зразків граничне значення податливості лежить в межах від 0,1 до 0,15 мкм / Н, а при розточуванні чавуну – від 0,2 до 0,25 мкм / Н, децю зменшуючись зі збільшенням діаметра.

На рисунку 1 показані розрахункові граничні значення податливості для сталі при  $t = 0,2$  мм. Ці значення отримані з умови сталості динамічної системи пружно-дисипативної інерційної системи  $(1+q)\gamma < \gamma_0$ , де  $q$  коефіцієнт перекриття,  $\gamma_0$  - запас стійкості, а коефіцієнт пов'язаності визначено для випадку різання округленої вершинної частиною різця:

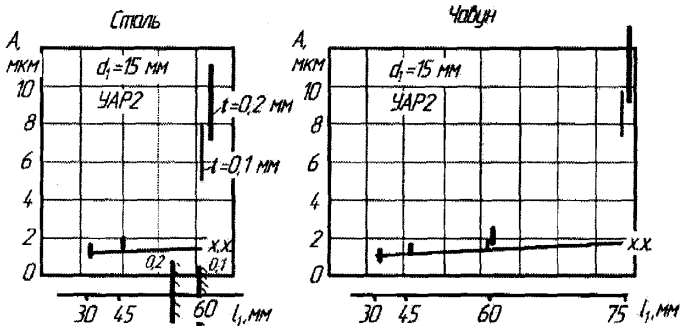


Рис. 1. Залежність амплітуд коливань при холостому ході і при розточуванні від довжини консольної борштанги

$$\gamma = kK \left\{ [(2r - t)t]^{1/2} + s/2 \right\}.$$

Приймаючи  $T_p = 0,2$  мс і  $K = 1,1$  ГПа, отримуємо значення величин, що входять в умову стійкості (таблиця 1). За цими даними знаходимо розрахункове граничне значення податливості  $k_{zp}$ .

Таблиця 1. Дані розрахунку сталості при розточуванні сталі 45

борштанга			$\gamma_0$	$(1+q)\gamma$		
$d_1$	$l_1$	$k$		при $t =$		
мм	мм	мкм / Н		0,05	0,1	0,2
12	30	0,06	0,12	0,022	0,029	0,037
	45	0,10	0,11	0,036	0,049	0,062
	60	0,21	0,098	0,077	0,10	0,13
	75	0,39	0,077	0,14	0,19	0,24
15	50	0,07	0,12	0,026	0,035	0,044
	75	0,13	0,10	0,048	0,064	0,081
	100	0,20	0,093	0,073	0,099	0,12
	125	0,32	0,086	0,12	0,16	0,20
	150	0,49	0,071	0,18	0,24	0,30

Встановлено, що вплив крутильних коливань на згині проявляються при значеннях діаметра борштанги менше 16 мм.

Відносно малі відмінності граничних значень податливості при зміні вдвічі глибини різання, що спостерігаються в експерименті і підтверджуються розрахунком, є наслідком характеру залежності коефіцієнта пов'язаності від  $t$  при тонкому точінні різцем з округленою вершиною. Статичний розрахунок не дозволяє повністю оцінити коливання, що виникають при різанні, але при заданих умовах тонкого розточування на оздобно-розточувальних верстатах можна при проектуванні верстатів використовувати податливість як критеріальну характеристику вібросталості.

### Література:

1. Оргиян А.А. Особенности колебаний борштанг для тонкого растачивания. / Оргиян А.А., Баланюк А.В. // "Сучасні технології в машинобудуванні: зб. наук. праць. – Вип. 9 – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – 323 с. – стр. 111 – 124.

2. Оргиян А.А. Анализ взаимодействия изгибных и крутильных колебаний при тонком растачивании / А.А. Оргиян, А.В. Баланюк, И.М. Творищук // Матеріали XVI МНТК «Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта», С 231-233, 2015 – 285 м. Одеса, 22 – 25 червня 2015 р.

3. Копелев Ю.Ф., Оргиян А.А., Кобелев В.М. Параметрические колебания металлорежущих станков. / Под общей редакцией Копелева Ю.Ф. – Одесса: Печатный дом, ОНПУ, 2007. – 352 с. ISBN 978-966-389-103-3