

ПОБУДОВА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ВЕРСТАТНОГО ШПИНДЕЛЯ З ГАСІННЯМ ВІБРОКОЛИВАНЬ ДЛЯ СКЛАДНОПРОФІЛЬНОЇ ОБРОБКИ КАМ'ЯНИХ ВИРОБІВ НА КАМЕНЕОБРОБНОМУ ВЕРСТАТІ

В технологічному процесі виготовлення деталей з каменю на каменеобробних верстатах в основному застосовують такі операції: різання; фрезерування; шліфування.

Кожна з цих операцій має три етапи: врізання робочого інструменту в заготовку; сталий процес обробки кам'яної заготовки робочим інструментом; вихід робочого інструмента із заготовки.

Часткове врізання тіла робочого інструмента в заготовку з виникненням вібраційних коливань переднього кінця шпинделя (разом з інструментом) на першому та другому етапі обробки зумовлене зміною величини сили різання.

Цю силу різання для складнопрофільної обробки каменю визначають за формулою:

$$R_1 = \frac{D}{2} \cdot L_{\Delta} \cdot C \cdot t / t_{\varphi} \cdot \sin \alpha \cdot d N_{\varphi} \quad (1)$$

де D – діаметр фрези;

N_{φ} – товщина фрези;

$\Delta\varphi$, K , L_{Δ} , C , α – параметри;

$t(\varphi)$ – товщина шару стискання каменю;

φ – кут обертання фрези.

Вібраційні коливання робочого інструмента на етапах його врізання та виходу з заготовки призводять до поломки дорогого алмазного робочого інструмента, верстата в цілому або його вузлів та виникнення певного відсотка бракованих кам'яних заготовок.

Для зменшення негативної дії цього явища запропонована конструкція шпиндельного вузла з гумовим (еластомірним) гасінням віброколивань.

В запропонованій конструкції шпиндельного вузла (рис. 1) з гумовим гасінням віброколивань введено чотири або більше парних гумових елементи (залежно від величини крутного моменту шпинделя), які працюють на стискання, а не отримують шари гуми тангенційне навантаження (що призводить до швидкого зносу гумового елемента), як в загальноприйнятих існуючих конструкціях верстатного шпинделя.

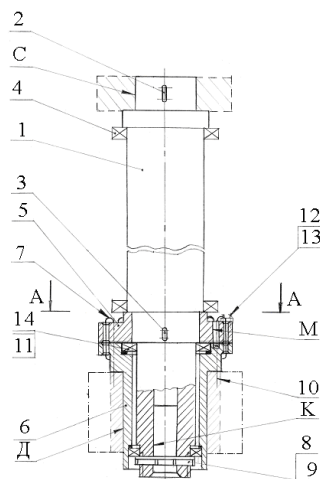


Рис. 1. Верстатний шпиндель з гасінням віброколивань

Під час передачі крутного моменту верстатним шпинделем з гумовим гасінням коливань робочому інструменту (при врізанні та виходу інструмента з заготовки) виникаючі вібраційні коливання інструмента гасяться за рахунок швидкого стискання гумових елементів, що призводить до зменшення виходу бракованих поверхонь кам'яних заготовок, поломки інструмента, верстата в цілому або його вузлів.