

# ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІБРОСВЕРДЛІННЯ

Обертюх Р. Р., доцент, Насонов М. В., магістр,

Слабкий А. В., аспірант, ВНТУ, м. Вінниця

Під час механічної обробки різанням деяких матеріалів можуть виникати різні труднощі, для подолання яких розробляють нові способи обробки, одним з яких є вібраційне різання. Вібраційне різання може бути використане для обробки титанових, алюмінієвих сплавів, швидкоріжучих сталей, надтвердих композитних матеріалів та інших важкооброблюваних матеріалів [1].

В залежності від частоти вібрації віброрізання умовно поділяють на: низькочастотне (до 200 Гц), високочастотне (200 Гц до 15 000 Гц) та ультразвукове (з частотою 15 000 Гц і вище) [1].

Теоретичним та експериментальним дослідженням процесів вібраційного різання присвячені роботи багатьох дослідників, в яких визначенні переваги вібраційного різання над звичайним які дозволяють покращити ефективність різання важкооброблюваних матеріалів [1, 2, 3].

Пристрої, що забезпечують вібраційне різання, можуть мати різні типи приводів, серед яких найбільш розповсюдженні: електромагнітні, електрогідравлічні, гідромеханічні, механічні приводи, електрострикційні або магнітострикційні приводи [1].

Для подальшого дослідження в даній роботі розглянутий процес вібраційного свердління, який дозволить подрібнювати отриману стружку, що полегшить її видалення із зони різання. Також запропонована модель механічного пристрою для створення вібрацій під час свердління, яка має просту конструкцію, невеликі габаритні розміри та масу, може використовуватись на стандартизованому обладнанні.

Пристрій для вібросвердління (рисунок) складається з корпуса 2, в якому розміщені робочі частини натискного хвостовика 6 та інструментального хвостовика 5.

На торцевій поверхні натискного хвостовика 6 просвердлено визначену кількість глухих отворів під кульки 9 по колу, діаметром  $D_k$  (рисунок, вид А-А). Кульки виходять з натискного хвостовика на відстань  $h$  і опираються у заглибини, виконані на торцевій поверхні інструментального хвостовика (рисунок, вид Б-Б).

Хвостовики взаємодіють між собою через кульки 9 і завдяки прорізній пружині 4, яка діє на натискний хвостовик 6. Попередня деформація прорізної пружини 4 регулюється порожнистим гвинтом 1.

Під час свердління зростає момент різання  $T_{різ}$ , з якого можна визначити крутний момент на патроні  $T_{патр}$ , враховуючи коефіцієнт запасу  $k=1,1..1,2$ . Маючи значення крутного моменту патрону можна отримати значення необхідної сили притискання прорізною пружиною  $F_a$ .

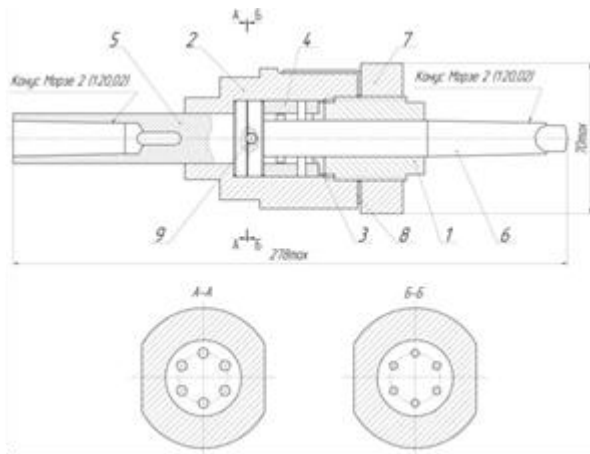


Рисунок – Схема пристрою

Під час зростання моменту різання в результаті зростатиме колова сила  $F_t$  на кульках пристрою. Коли колова сила перевищуватиме силу тертя  $F_f$  між кульками і хвостовиком, створену силою притискання  $F_a$  прорізної пружини, інструментальний хвостовик буде прокочуватись по кульках тим самим зміщуючись по осі на величину амплітуди  $a$ . Часте повторювання цього процесу забезпечує вібраційне свердління.

Параметри пристрою розраховані із таких початкових даних як оброблюваний матеріал, діаметр свердла, амплітуда та діапазон частот вібрації.

Виконано розрахунок режимів різання під час свердління нержавіючої сталі 12Х18Н10Т свердлом діаметром 20 мм. В результаті отримані значення максимального крутного моменту свердла, з якого користуючись залежностями визначається необхідна сила притискання пружини.

Проведений порівняльний розрахунок прорізної пружини та пакету тарілчастих пружин, в результаті якого встановлено, що з міркувань зменшення габаритних розмірів, доцільніше використовувати прорізну пружину, яка має достатню жорсткість, щоб забезпечити постійні імпульсні навантаження.

#### Список літератури

1. Кумабэ Д. Вибрационное резание / Д. Кумабэ. – М.: «Машиностроение», 1985. – 424 с.
2. Рагульська К. М. Вибрационное резание металлов / Рагульська К. М., Н. И. Ахметшин, Э. М. Гоц, Н. Ф. Родиков. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд.-ние, 1987. 80 с.
3. Подураев В. Н. Обработка резанием с вибрациями / В. Н. Подураев. М.: Машиностроение, 1974. – 352 с.