**Чубенко Вікторія Анатоліївна. Підвищення ефективності вібраційного різання важкооброблюваних матеріалів лезовим інструментом : дис... канд. техн. наук: 05.03.01 / Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т". - Х., 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Чубенко В.А. Підвищення ефективності вібраційного різання важкооброблюваних матеріалiв лезовим інструментом. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.01 – процеси механічної обробки, верстати та інструменти. Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Харків, 2006.  Дисертацію присвячено підвищенню ефективності вiбрацiйного різання важкооброблюваних матеріалів лезовим інструментом з використанням вимушених високочастотних коливань, напрямок яких співпадає з напрямком швидкості обробки. Виконано аналіз існуючого стану теорії та практики вiбрацiйного різання. Розроблено пневматичні генератори, що забезпечують коливання з частотою 1,8?5,4 кГц. Визначена залежність частоти коливань і амплітуди збурюючої сили пневматичного генератора від його конструктивних параметрів та тиску стислого повітря, що подається на вхід. В роботі набуло подальшого розвитку теоретичне уявлення про силу різання при вiбрацiйнiй обробці, яка визначається як сума двох складових: середньої та вiбрацiйної. Визначено залежність вiбрацiйної складової сили різання від частоти коливань генератору. Розроблені конструкції кріпильних елементів інструменту для зменшення розповсюдження хвиль на верстатну систему. Розроблений та виготовлений перетворювач повздовжніх коливань у обертальні для вібраційного свердління дозволяє зменшити шорсткість обробленої поверхні в 1,5?2,5 та зменшити осьову силу на 20?30 %. В дослідженнях вібраційного точіння, свердління та протягування вибрані раціональні режими вібраційного різання. Економічна ефективність процесу досягається за рахунок збільшення продуктивності обробки, в деяких випадках зменшення шорсткості обробленої поверхні. Результати роботи впроваджено у виробництво (ВАТ "Терни-авто") та навчальний процес. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі досягнуто рішення науково-практичної задачі, що полягає в підвищенні ефективності вібраційного різання важкооброблюваних матеріалів лезовим інструментом за рахунок використання направлених високочастотних вібрацій.  1. Аналіз методологічних підходів до вивчення і удосконалення вібраційного різання показав, що підвищити ефективність процесу можна, використовуючи високочастотні вібрації, спрямування яких співпадає з напрямком тангенційної складової сили різання. Це дозволяє підвищити швидкість різання, стійкість інструменту, знизити сили різання, в деяких випадках шорсткість поверхні.  2. Пневматичні генератори дозволяють забезпечити раціональні характеристики вібрацій при обробці важкооброблюваних матеріалів на проміжних та чистових режимах. Запропоновані їх конструкції забезпечують коливання ріжучої кромки інструменту в межах амплітуди 0,05?0,3 мм і частоти 1,8?5,4 кГц.  3. Визначена залежність частоти коливань і амплітуди збурюючої сили пневматичного генератора від його конструктивних параметрів і тиску стислого повітря, що підводиться на вхід. Це дозволяє регулювати сили різання, а саме знизити їх на 20?30 %.  4. Зменшення розсіювання хвилі за межами ріжучого інструменту забезпечується встановленням його на спеціальних опорах. У місцях кріплення інструменту використовується ефект механічних напівпровідників, що полягає в створенні декількох різких перепадів акустичної жорсткості. Це забезпечило відображення енергії хвилі у зворотному напрямку на 97?98 %.  5. Визначення енергетичного балансу вібраційного різання важкооброблюваних матеріалів дозволило обґрунтувати застосування високочастотного діапазону хвиль на напівчистових і чистових режимах різання і теоретично визначити раціональні режими вібраційного різання і додаткові витрати енергії на створення вібрацій, які складають 49?58 % енергії, витраченої на вібраційне різання.  6. Дослідження вібраційного точіння, свердління і протягування дозволили вибрати раціональні режими вібраційного різання залежно від виду обробки: частота коливань генератора при точінні і свердлінні складала 4,5?5 кГц, при протягуванні 3,8?4 кГц. Ці режими забезпечують підвищення ефективності процесу за такими показниками, як зниження сил різання на 15?30 %, збільшення продуктивності процесу до двох разів, стійкості інструменту, в деяких випадках, зниження шорсткості поверхні в 1,5?2,5 рази, зменшення довжини стружки. На базі проведених досліджень розроблені зразки оснащення для перетворення подовжніх коливань в крутильні при свердлінні. Використання перетворювача повздовжніх коливань у обертальні при свердлінні дозволило зменшити осьову силу на 20?30 %, понизити шорсткість поверхні з Rа 6,3 до 2,5, що знижує витрати на додаткову механічну обробку.  7. Результати дисертаційної роботи впроваджено на ВАТ "Терни-авто" (м. Кривий Ріг). Очікувана економічна ефективність склала 31 тис. грн. | |