**Шпак Ярослав Володимирович. Обгрунтування конструктивно-силових параметрів вібраційних притиральних машин з кутовими коливаннями для забезпечення рівномірного зношування притира та інтенсивного оброблення деталей: дис... канд. техн. наук: 05.02.02 / Національний ун-т "Львівська політехніка". - Л., 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Шпак Я.В. Обгрунтування конструктивно-силових параметрів вібраційних притиральних машин з кутовими коливаннями для забезпечення рівномірного зношування притира та інтенсивного оброблення деталей.**– Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Спеціальність 05.02.02 – машинознавство. – Національний університет “Львівська політехніка”. - Львів, 2005.  Дисертація присвячена обґрунтуванню конструктивно-силових параметрів і створенню високопродуктивних та високоточних вібраційних притиральних машин з кутовими коливаннями (ВПМ) і рівномірним зношуванням притира.  Обґрунтовано необхідність подальших досліджень в області удосконалення ВПМ, проведено аналіз досліджень існуючих конструкцій та вибрано ВПМ-прототип. Визначено характер зношування притира деталями та правльним кільцем на ВПМ. Обґрунтувано конструктивно-кінематичні параметри механізму привода руху касет ВПМ для забезпечення рівномірного зношування притира. Проведено аналіз динамічної схеми просторової моделі ВПМ та обгрунтувано її силові параметри. Виведено аналітичні залежності для визначення значень жорсткості КПС та необхідного моменту збурення, із урахуванням дисипації енергії в МКС. Виведені аналітичні залежності та сформовані рекомендації для комплексного розрахунку геометричних параметрів пружних елементів КПС за показниками жорсткості та міцності. Виконано експериментальні дослідження механічних характеристик і технологічних можливостей запропонованої ВПМ, а саме, рівномірності зношування притира, якості та інтенсивності оброблення деталей, характерів руху та декрементів затухання МКС, частот власних коливань.  Результати роботи впроваджено на ВАТ “Львівський завод фрезерних верстатів” для оброблення втулок золотників слідкуючого пристрою. | |
| |  | | --- | | 1. Аналізом досліджень, виконаних в даній галузі, та конструкцій сучасних ВПМ виявлено, що невирішеним залишається питання забезпечення рівномірного зношування притира, яке дало б змогу покращити якість одностороннього оброблення плоских поверхонь деталей. Вибірковий аналіз чинників, які впливають на зношування притира, показав, що зношування залежить від кінематики взаємних рухів, тобто від величини відносної швидкості притир-деталь. Серед можливих кінематичних схем рухів системи притир-водило-касета на базовій ВПМ, відібрано схеми, які забезпечують оптимальний розподіл відносних швидкостей притир-деталь та утворення складної штрихової сітки слідів, що залишають абразивні зерна на оброблених поверхнях деталей, і які можна легко конструктивно реалізувати без використання додаткового привода та складних пристроїв.  2. Аналізом характеру зношування притира деталями в касетах та правльними кільцями на ВПМ, встановлено, що попарне обертання касет з деталями та правильних кілець в однонаправлених та зустрічних щодо руху притира напрямках, забезпечує рівномірне зношування поверхні притира в радіальному напрямку. Експериментально встановлено, що неплощинність робочої зони притира в радіальному перерізі підтримується постійною в межах на ширині робочої зони притира діаметром залежно від режимів оброблення.  3. Встановлено, що при передавальному відношенні притир-касета , можна досягнути векторно однакові відносні швидкості руху і забезпечити рівномірне оброблення деталей по всій робочій зоні притира. Це підтверджено експериментальними дослідженнями, які виявили, що відхилення від площинності деталей під час їх притирання пастою АСМ 1/0 становить *0.18 – 0.2 мкм* на діаметрі . В цілому, за результатами повного багатофакторного експерименту, неплощинність зменшується на , за одночасного зростання інтенсивності оброблення деталей на *20 – 30 %*та продуктивності процесу в *1,6 разів*порівняно з показниками ВПМ-прототипу  4. На основі математичних моделей динамічної схеми запропонованої ВПМ, виведено аналітичні залежності для визначення жорсткості пружної системи та збурюючого моменту з урахуванням сил сухого тертя та в’язкого опору у МКС. Теоретично встановлено, що запропонована ВПМ має перевагу порівняно з ВПМ-прототипом, оскільки опір руху притира на ній, спричинений силами сухого тертя, є меншим до .  5. Аналізом АЧХ динамічної схеми ВПМ виявлено чіткий резонанс амплітуд коливних тіл в області збурення на частоті , що засвідчує працездатність запропонованої конструкції. Отримані теоретичні характеристики швидкості руху активної коливної маси з високою часткою вірогідності узгоджуються з експериментальними віброграмами, що підтверджують результати спектрального та кореляційного аналізу (коефіцієнт кореляції становить ).  6. Запропонована методика розрахунку на жорсткість і міцність КПС та сформульовані рекомендації, щодо проектування, дають можливість широкого аналізу та оптимізації її конструкції. Виведені аналітичні залежності дають похибку до у розрахунках на жорсткість та до у розрахунках на міцність, порівняно з експериментальними дослідженнями та комп’ютерним моделюванням, що є допустимим для інженерних розрахунків.  7. Встановлено, що під час виготовлення плоских пружних елементів гратчастого торсіона з часткою від сумарної жорсткості комбінованої пружної системи, яка припадає на центральний циліндричний торсіон, з забезпеченням умови неможливості виникнення паразитних коливань у вертикальному напрямку, можна не висувати високих вимог до їх геометричних параметрів і навіть до точності позиціювання. Це значно спрощує та здешевлює виготовлення комбінованої пружної системи.  8. Результати експериментальних і теоретичних досліджень дисертаційної роботи впроваджено на ВАТ “Львівський завод фрезерних верстатів” (“ЛЗФВ”). Запропонована конструкція ВПМ (Деклар. патент на корисну модель 4202 А Україна, МПК B06В1/04) з рівномірним зношуванням притира, дає змогу істотно підвищити якість та інтенсивність притирання деталей, отже, є ефективнішою, порівняно з машиною–прототипом ВПМ-4, про що свідчать результати випробовувань її на ВАТ “ЛЗФВ”. | |