**Вармінська Наталя Іванівна. Оптимізація транспортування об'єктів маніпуляторами кінцевої жорсткості на технологічній ділянці : Дис... канд. наук: 05.13.20 - 2006.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | *Вармінська Н.І. Оптимізація транспортування об’єктів маніпуляторами кінцевої жорсткості на технологічній ділянці. – Рукопис.*  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.20 – Гнучкі виробничі системи. – Севастопольський національний технічний університет, Севастополь, 2006.  Дисертація присвячена дослідженню оптимальних керувань транспортуванням об’єктів у технологічних ділянках маніпуляторами кінцевої жорсткості з виключенням коливань у кінцевій крапці позиціонування центра мас схвату. Запропоновані керування забезпечують продуктивність і точність позиціонування, характерні жорстким маніпуляторам, з повною відсутністю коливань наприкінці руху.  Досліджено коливання маніпуляторів, породжуваних оптимальними рухами. Запропоновано такі керування, що усувають відносні переміщення центра мас схвату маніпулятора (коливання), обумовлені пружними деформаціями, і забезпечують задану швидкість в кінці переносного руху.  Розглянуто варіант стабілізації жорсткості телескопічної руки, що дозволяє об’єднувати поступальний рух усієї руки з її висуванням.  Розроблені моделі оптимізації транспортування на типовій технологічній ділянці, на підставі яких знаходяться оптимальні керування як зусилля в приводах для реалізації оптимальних рухів маніпулятора. Показано, що оптимальні рухи маніпуляторів при виконанні робочих операцій можливо реалізувати пневматичними приводами з керованим дроселюванням. При проектуванні РТД їх структурно-компонуючі схеми розташування устаткування необхідно погоджувати з траєкторіями руху об’єктів. | |
| |  | | --- | | Результати досліджень полягають у наступному.  1. Шляхи зниження маси і, отже, жорсткості традиційно використовуваних роботів-маніпуляторів (без утрати точності позиціонування і продуктивності) вимагають перегляду управлінь рухом при виконанні операцій транспортування на РТД. У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовані нові характерні для маніпуляторів кінцевої жорсткості закони управлінь транспортуванням об'єктів, що забезпечують досягнення абсолютного або відносного спокою наприкінці руху, тобто усунення коливань, обумовлених оптимальним переносним рухом.  Зниження енергоємності робочих операцій можливо за рахунок усунення резервів надлишкової жорсткості існуючих промислових роботів; це дозволило сформулювати нові актуальні задачі функціонування РТД.  2. На підставі теорії оптимального управління коливаннями деформуючих систем (методу моментів) обґрунтований вибір управління переносним рухом пружнодеформуючих об'єктів з початкового в кінцевий стани абсолютного спокою; показано, що управління системами з лінійно-в’язким опором може здійснюватися по еталонній системі (без урахування опору).  3. Уперше запропоноване оптимальне управління переносним рухом пружних об'єктів (маніпуляторів – у тому числі) з динамічним коефіцієнтом, рівним одиниці; у результаті вибору параметрів управління рухом об'єктів із зосередженими і розподіленими масами досягається необхідна переносна швидкість центра мас схвату і виключаються коливання маніпулятора.  4. Установлено, що застосування запропонованих оптимальних управлінь дозволяє урахувати кінцеву жорсткість маніпуляторів для транспортування жорстких і нежорстких об'єктів з усуненням коливань схвату в крапці позиціонувания або досягненням заданої швидкості наприкінці руху (без утрати продуктивності, забезпечуваної жорсткими маніпуляторами). Аналіз енерговитрат на виконання робочих операцій маніпуляторами показує, що нежорсткі маніпулятори в порівнянні з жорсткими менш енергоємні.  Показано, що одним із засобів стабілізації жорсткості телескопічної руки при сполученні оптимального поступального руху з висуванням є обертання елементів поперечного перетину руки відносно подовжньої осі.  5. В дисертаційній роботі вирішено нові зворотні задачі динаміки, характерні при оптимізації транспортування об'єктів на РТД. З використанням систем комп'ютерної алгебри створені математичні моделі для розрахунку параметрів оптимальних управлінь маніпуляторами при транспортуванні об'єктів, що можуть знайти застосування при обґрунтуванні геометричної конфігурації технологічних ділянок із призначенням траєкторій руху об'єктів.  6. Розглянуті в дисертаційній роботі оптимальні по швидкодії управління переміщенням виконавчих пристроїв кінцевої жорсткості з відомими власними частотами, що припускають безпосереднє усунення коливань наприкінці руху (без спеціальних гасителів), можуть знайти ефективне застосування для оптимального транспортування пружних об'єктів у багатьох галузях сучасної техніки. | |