**Хіценко Ганна Ігорівна. Підвищення технічного рівня прохідницьких комбайнів із поздовжньо-осьовим виконавчим органом на стадії автоматизованого проектування : Дис... канд. наук: 05.05.06 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Хіценко Г.І. Підвищення технічного рівня прохідницьких комбайнів із поздовжньо-осьовим виконавчим органом на стадії автоматизованого проектування– Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.06 – "Гірничі машини". Донецький національний технічний університет, Донецьк, 2006.  В дисертації вирішена актуальна науково-технічна задача підвищення технічного рівня прохідницьких комбайнів на стадії автоматизованого проектування.  Розроблена математична модель процесу формування миттєвих значень зусилля подачі на різці під час різання породи. Розроблена математична модель системи “прохідницький комбайн із поздовжньо-осьовим виконавчим органом – порідний вибій”, яка враховує випадкові складові навантаження на різцях. Досліджено вплив випадкових складових на навантаження підсистем комбайна. Із використанням розроблених моделей запропонована методика оптимізації параметрів прохідницького комбайна. | |
| |  | | --- | | У роботі дане нове розв’язування актуальної науково-технічної задачі підвищення технічного рівня ПК на стадії автоматизованого проектування, що полягає у встановленні закономірностей формування ВС навантаження, зумовлених характером відколювання під час різання породи, і їхньому використанні під час розробки ММ, що забезпечує оцінку зниження динамічних навантажень і оптимізацію параметрів поздовжньо-осьового ВО.  Використання результатів роботи дозволяє на етапі проектування і модернізації ПК виконувати аналіз їхніх робочих процесів, обґрунтовувати рекомендації з удосконалення їхньої конструкції з метою зниження навантаженості силових систем і одержувати вихідні дані для розрахунків на міцність і витривалість.   1. Виконано розробку імітаційної ММ процесу різання, що потребує:   а) розробки ММ процесу формування миттєвих значень зусилля подачі на різці стосовно до умов різання порід по заданій реалізації миттєвих значень зусилля різання з урахуванням кореляції цих зусиль. При цьому уперше встановлено, що відношення ВС зусиль подачі і різання під час руйнування гірничих порід ВО ПК є випадковою функцією шляху, що пройшов різець, з розподілом імовірностей, що не суперечить закону розподілу Релея, і має експонентну кореляційну функцію, причому параметр закону розподілу лінійно залежить від відношення МЧ зусиль подачі і різання;  б) проведення експериментальних досліджень процесу різання породи й ідентифікації параметрів відомої моделі формування зусилля різання, а також розробленої моделі процесу формування зусилля подачі для умов різання породи;  в) оцінки адекватності моделі, при цьому встановлено, що погрішність у визначенні МЧ зусилля різання не перевищує 6 %, а у визначенні СКВ зусилля різання – 19 %; погрішності для МЧ і СКВ зусилля подачі не перевищують 10 %.   1. Розроблено імітаційну ММ робочих процесів ПК, що дозволяє досліджувати формування навантажень у силових системах комбайна в сталих і перехідних режимах його роботи з урахуванням випадкового характеру навантаження на різцях ВО, взаємовпливу підсистем, наявності зворотних зв'язків за швидкістю і переміщенням в системі «ВО – вибій», а також електромагнітних перехідних процесів в асинхронному ЕД. Доведено адекватність розробленої ММ реальним об'єктам, при цьому погрішність у визначенні МЧ і СКВ не перевищує відповідно: для моменту на вихідному валу редуктора привода ВО - 3 % і 6 %; для тиску в напірній лінії гідросистеми - 7 % і 10 %; для миттєвої потужності ЕД привода ВО - 3 % і 19 %. Раціональна тривалість реалізації навантажень в основних підсистемах ПК, що забезпечує прийнятний рівень розкиду результатів моделювання, який викликаний випадковим фактором, складає 20 с сталого режиму. Розроблена ММ може бути використана для аналізу робочих процесів ПК, у тому числі під час оптимізації його параметрів. 2. Виконано дослідження впливу ВС навантаження на різцях ВО на навантаження в підсистемах комбайна. Установлено, що   а) неврахування ВС практично не позначається на МЧ навантажень у підсистемах ПК, але призводить до погрішностей визначення СКВ навантажень у сталих робочих режимах:  – для зовнішнього навантаження на різці – більш, ніж у 5 разів;  – для складових головного вектора і головного моменту сил опору на ВО: до 80 % для *Fх*, до 34 % для *Fz*, до 76 % для *Му*;  – для навантажень у підсистемі ПО: для крутильних моментів - до 97 %, для миттєвої потужності ЕД – до 46 %;  – для гідроциліндрів, що фіксують ВО – погрішність незначна;  – для гідроциліндрів, що здійснюють подачу ВО - до 35 %;  – для опор комбайна - до 19 %.  б) ВС навантаження на різці ВО не мають істотного впливу на результати моделювання перехідних процесів перекидання ЕД: спрацьовування запобіжного клапана в гідросистемі ППО і втрати стійкості комбайна. З урахуванням ВС відповідно до розробленої ММ зниження стійкого моменту ЕД складає 3,8 %.  Таким чином, ВС навантаження на різцях ВО необхідно враховувати під час моделювання навантажень на одиночному різці і на ВО, а також у приводі ВО; можна не враховувати під час моделювання навантажень у ПКК і з погрішністю до 35 % можна зневажити ВС навантаження на різцях під час моделювання навантажень у ППО.  4. Розроблено методику оптимізації параметрів ПК, що передбачає виконання двох етапів: на першому етапі критерій оптимізації розраховується з використанням ММ підсистеми, що оптимізується, без урахування ВС і взаємодії підсистем; на другому етапі варто використовувати імітаційні ММ, що враховують взаємодію підсистем і ВС навантаження на різцях ВО, зумовлені характером відколювання під час різання породи. Методика апробована під час оптимізації параметрів ВО комбайна КСП-33, отримані результати впроваджені у виробництво. Розрахунок на утомну довговічність показав, що з використанням оптимізованої схеми набору ресурс вихідного вала редуктора привода ВО збільшився на 9 %, а ресурс передостаннього вала – на 38 %. | |