**Косарев Олексій Васильович. Обґрунтування параметрів рушіїв механізму переміщення очисних комбайнів для тонких пластів : Дис... канд. наук: 05.05.06 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Косарев О.В. Обґрунтування параметрів рушіїв механізму переміщення очисних комбайнів для тонких пластів. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.06 – «Гірничі машини». ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», Донецьк, 2009.  Дисертація присвячена рішенню актуальної наукової задачі, що полягає в обґрунтуванні параметрів триелементних рушіїв дворушійних механізмів переміщення із частотно-регульованим електроприводом очисних комбайнів для виїмки тонких пластів, що забезпечує підвищення продуктивності і ресурсу цих машин. Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено формування в частотно-регульованих приводах дворушійних механізмів переміщення очисних комбайнів незбіжних між собою по фазі коливань навантаження з періодом, рівним періоду зачеплення зуба приводної зірки із цівковою рейкою. Підтверджено, що підвищення теоретичної продуктивності очисного комбайна і розрахункового ресурсу редуктора механізму переміщення забезпечується зниженням амплітуд коливань навантаження в приводах механізму переміщення із частотно-регульованими електродвигунами, що досягається за рахунок забезпечення синфазного зачеплення зубів обох приводних зірок. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі дане нове рішення актуальної наукової задачі, що полягає в обґрунтуванні параметрів триелементних рушіїв дворушійних механізмів переміщення із частотно-регульованим приводом очисних комбайнів для виїмки тонких пластів, що забезпечує підвищення продуктивності і ресурсу цих машин.  Основні висновки, наукові та практичні результати, отримані автором у дисертаційній роботі, полягають у наступному:  1. У частотно-регульованих приводах дворушійного механізму переміщення очисного комбайна формуються незбіжні між собою по фазі коливання навантаження з періодом, рівним періоду зачеплення зуба зірки, і з амплітудою, що залежить від величини зрушення фази між початком зачеплення зубів приводних зірок із цівковою рейкою, середньої швидкості переміщення та номінального ковзання електродвигунів. Зазначені коливання обумовлені дією наступних факторів:  – недосконалістю зубчатих зачеплень триелементного цівково-рейкового рушія, яке погіршується зі зношуванням елементів рушія;  – наявністю зрушення фази між початком зачеплення зубів приводних зірок;  – зміною міжцентрової відстані в цівковому зачепленні зірки з рейкою та кроку зачеплення на стиках рейок;  – розкидом і значною жорсткістю механічних характеристик електродвигунів;  – відсутністю в конструкції механізму переміщення спеціальних засобів, що забезпечують вирівнювання навантаження між приводами.  2. У результаті проведення експериментальних досліджень комбайна УКД300 встановлена працездатність розроблених ДонНТУ, за особистою участю автора, оригінальних тензометричних вимірювальних пристроїв, що дозволили одержати осцилограми навантажень у механізмі переміщення та опорно-напрямних пристроях комбайна. Була підтверджена можливість імітації режимів навантаження опорно-напрямної системи та механізму переміщення комбайна за допомогою другого комбайна, механізм переміщення якого працює в гальмовому режимі, і додаткових вантажів, встановлених замість виконавчих органів.  При проведенні стендових випробувань були реалізовані режими навантаження механізму переміщення, що відповідають роботі комбайна з номінальним навантаженням привода різання на пластах з кутом падіння до 15 при швидкостях переміщення до 8,4 м/хв (частота перетворювача 50 Гц).  Експериментально встановлена величина зрушення фази між початком зачеплення зубів приводних зірок комбайна УКД300, що становить 7-14 кута повороту приводного колеса, тобто 15 – 28% тривалості циклу зачеплення одного зуба приводної зірки.  3. Розроблена математична модель робочого процесу механізму переміщення та опорно-напрямної системи комбайна УКД300 уперше враховує взаємодію двох частотно-регульованих приводів механізму переміщення, вплив на їх навантаженість кінематичних і силових параметрів двох систем «колесо-зірка-рейка», що змінюються (у загальному випадку несинфазно) у процесі зачеплення зубів приводних зірок.  Математична модель в основному адекватна реальній системі, погрішність у визначенні навантажень у дворушійному механізмі переміщення та опорно-напрямних пристроях очисного комбайна УКД300 не перевищує 20%.  4. Уперше встановлені закономірності, що характеризують співвідношення між миттєвими значеннями крутного моменту на вихідному валу редуктора і тягового зусилля, а також швидкості переміщення і кутової частоти обертання вихідного вала редуктора в триелементному рушії механізму переміщення. Зазначені співвідношення запропоновано характеризувати наведеними силовим і кінематичним радіусами, які в процесі зачеплення змінюються в широких межах (для комбайна УКД300 від 102 до 128 мм при незношених профілях) і є періодичними функціями кута повороту приводного колеса. На процес формування та характер зміни цих параметрів значно впливає зміна міжцентрової відстані в зачепленні зірка-рейка, а також ступінь зношування контактуючих поверхонь елементів рушія. При цьому зміна контактуючих пар у системі «колесо-зірка-рейка» супроводжується різкою стрибкоподібною зміною значень силових і кінематичних параметрів.  5. З використанням розробленої математичної моделі та відповідного програмного забезпечення проведений комплекс обчислювальних експериментів, у яких досліджено вплив основних параметрів механізму переміщення на формування навантажень у його елементах. Основним фактором, що визначає амплітуди коливань навантажень у приводах механізму переміщення і ступінь нерівномірності їхнього розподілу, є зрушення фази між початком зачеплення зубів приводних зірок. При синфазному зачепленні навантаження в приводах однакові і амплітуди їх коливань незначні.  Зі збільшенням середньої швидкості переміщення амплітуди коливань навантаження в приводах і ступінь нерівномірності їх розподілу істотно зростають (величина неузгодженості крутних моментів становить 15 Нм при швидкості переміщення 2 м/хв та 550 Нм при швидкості 8 м/хв).  Підвищення номінального ковзання електродвигунів за інших рівних умов приводить до істотного зниження амплітуд коливань крутних моментів і ступеня нерівномірності їх розподілу. Різниця номінальних ковзань обох двигунів, що виникає при їх безвибірковій комплектації, не робить істотного впливу на формування навантажень у приводах.  6. Виявлені в роботі причини та основні закономірності нерівномірного розподілу навантажень між приводами дворушійного механізму переміщення дозволяють сформулювати основні рекомендації, спрямовані на усунення коливань навантаження в механізмі переміщення та підвищення технічного рівня комбайнів для виїмки тонких пластів:  – міжцентрову відстань між осями приводних зірок варто приймати кратну кроку зачеплення з метою забезпечення їх синфазного зачеплення, при цьому приводні зірки механізму переміщення необхідно розташовувати максимально близько одну до одної;  – для зменшення кількості стиків між рейками довжину цівкової рейки варто максимально можливо збільшувати;  – у конструкції механізму переміщення слід використовувати двоелементні рушії, сполучені із забійними опорами, що дозволяє значно знизити ступінь нерівномірності наведених силових і кінематичних параметрів рушіїв.  Ці рекомендації враховано конструкторами ДП «Дондіпровуглемаш» при розробці нового очисного комбайна УКД400, призначеного для відпрацьовування тонких пластів.  7. Уперше встановлене, що підвищення теоретичної продуктивності (на 13-23 %) очисного комбайна для виїмки тонких пластів і розрахункового ресурсу (в 2,8-3,0 рази) редуктора механізму переміщення забезпечується зниженням амплітуд коливань навантаження в приводах механізму переміщення із частотно-регульованими електродвигунами, що досягається за рахунок забезпечення синфазного зачеплення зубів обох приводних зірок.  Результати роботи можуть бути використані проектними та науково-дослідними організаціями, машинобудівними заводами при створенні і модернізації очисних комбайнів, оснащених дворушійним частотно-регульованим механізмом переміщення. | |