**Пастушенко Сергій Іванович. Розвиток наукових основ розробки сільськогосподарської техніки підвищеної енергоефективності: дис... д-ра техн. наук: 05.05.11 / Національний аграрний ун-т. - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Пастушенко С.І. Розвиток наукових основ розробки сільськогосподарської техніки підвищеної енергоефективності. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11. – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва. Національний аграрний університет, Київ, 2004.  Дисертація присвячена проблемі підвищення рівня енергетичної ефективності сільськогосподарської техніки, що розробляється і модернізується.  Розроблено комплексний метод аналізу, синтезу й оптимізації енергоперетворювальних систем і агрегатів сільськогосподарської техніки, який ґрунтується на об'єднанні методу ексергетичного аналізу, економічної оцінки досліджуваних функціональних елементів, з математичними методами теорії графів і методами математичного і фізичного моделювання, які доповнюються даними експериментальних досліджень. Він дозволяє знайти найкращі, з енергетичної й економічної точки зору, технічні рішення конструкцій, що створюються, отже, проектувати їх максимально наближеними до оптимальних. | |
| |  | | --- | | 1. Існуючі методи аналізу і синтезу функціональних елементів сільськогос-подарських машин не забезпечують створення їхніх енергозберігаючих конструк-цій, оскільки відсутні фундаментальні наукові розробки, спрямовані на підвищення ефективності будь-якого з елементів, незалежно від його призначення і структур-них характеристик. Це призводить до значної перевитрати затрачуваної енергії, віднесеної до одиниці виробленої продукції.  2. В основу оптимізації конструктивних рішень гідроприводів, пневмотранс-портних установок і теплообмінного устаткування можуть бути покладені методи-ки, що базуються на ряді загальних властивостей досліджуваних функціональних систем і використовують критерії, які враховують їх ексергетичні й ексергоеконо-мічні показники.  3. Запропоновано новий, оригінальний метод оптимізації функціональних елементів сільськогосподарських машин, що базується на ексергоекономічній кон-цепції, котрий відрізняється універсальністю, прийнятний для всіх типів гідропри-водів, пневмотранспортних пристроїв і теплових апаратів і дозволяє розробляти моделі їхніх робочих процесів, виходячи з техніко-економічних показників ефективності функціонування.  4. Створення (синтезування структур) гідравлічних механізмів сільськогос-подарської техніки на основі ексергоекономічних досліджень забезпечує, у середньому на 15...19%, зниження енергетичних витрат і таким чином підвищує ефективність їхнього використання.  5. Проведено ексергоекономічні дослідження систем гідроприводу сільсько-господарських машин на прикладі двох поколінь кормозбиральних комбайнів виробництва ВАТ «Херсонські комбайни» — КСКУ-6 і МКС-200. Показано, що ексергоекономічні витрати, що припадають на одну операційну функцію для машини КСКУ-6, складають 57,5 грн./рік, у той час як для машини МКС-200 — 44,5 грн/рік. Це свідчить про більшу економічність системи гідроприводу останньої (на 22,6%), що підтверджується їхньою експлуатацією в умовах виробництва і надає можливість застосування в інженерній практиці розроблених методів для аналізу й оптимізації систем гідроприводу сільськогосподарських машин.  6. Встановлено, що для зниження енергетичних втрат на переміщення багатофазного середовища в каналах пневмотранспорту, обумовлених відривними явищами і вихровими течіями, необхідно задавати форму їхньої проточної частини такою, при якій точка відриву прикордонного шару від стінок розташовувалася б якнайнижче за течією.  7. Вперше запропонована комплексна теоретико-експериментальна методи-ка побудови транспортувальних каналів гідродинамічно оптимальної геометрії. Реалізація цієї методики для оптимального профілювання дослідних силосопро-водів кормозбиральних машин, у порівнянні із серійними, забезпечила поліпшення рівномірності руху потоку і заповнення каналу: за сумарною швидкістю на його ділянках до 62%; за зміною надлишкового тиску до 28%. При цьому спостерігалося зниження енергетичних втрат на 15% за рахунок виключення відривних явищ і вихроутворення.  8. Доведено, що для невеликих швидкостей потоків , що надходять (коли число Рейнольдса Re<10000), доцільно використовувати турбулізатори з плавними обрисами форм, у вигляді виступів і западин поверхонь нагрівання. Їхнє застосування максимально інтенсифікує теплопередачу в теплообмінних апаратах сільськогосподарського призначення при відношенні діаметра виступу до діаметра труби в межах *d/D* = 0,94….0,98 і відношенні відстані між виступами до діаметра труби в межах *l/D* = 0,25….0,5. Зменшення цих відношень практично не впливає на рівень теплопередачі, проте призводить до стрімкого зростання коефіцієнта гідравлічного опору, а подальше їхнє збільшення викликає зниження теплопередачі.  9. Розроблено нову, більш ефективну по тепловіддачі, конструкцію тепло-обмінного апарата, що поєднує в собі принципи турбулізації потоку з електро-плівковим низькотемпературним нагріванням, захищену патентом України (а.с. №48349А). Найбільша ефективність теплообмінного апарата такої конструкції досягається при експлуатації у зимових умовах, коли знижується його тепловіддача через зледеніння поверхонь теплообміну, або, у форсованому режимі, за необхід-ності збільшення переданої теплоти тілу, що нагрівається. Підвищення ефективнос-ті таких теплообмінних апаратів припускає зменшення їхніх розмірів до 10...20%.  10. Розроблено комплексний метод аналізу, синтезу й оптимізації енергоперетворювальних систем і агрегатів сільськогосподарської техніки, який ґрунтується на об'єднанні ексергетичного аналізу, економічної оцінки дослід-жуваних функціональних елементів, математичних методів теорії графів і методів математичного й фізичного моделювання гідро-тепло-масообмінних процесів. Він дозволяє знайти найкращі технічні рішення створюваних конструкцій, а отже, проектувати їх із високим ступенем термодинамічної досконалості й низьким значенням показника ексергоекономічних витрат, тобто максимально наближеними до оптимальних.  11. Впровадження методики конструювання енергетично ефективних каналів пневмотранспортних установок у ВАТ “Борекс” при проектуванні транспортувального каналу кормозбирального комбайна “Борекс-КЗК-4,2” дозволило одержати річний економічний ефект на суму 49,5 тис. грн. Розроблена методика, комплекс алгоритмів ексергоекономічного аналізу й оптимізації СГСМ і рекомендації по підвищенню їхньої ефективності реалізовані для двох типів комбайнів у ВАТ “Херсонські комбайни” і прийняті для впровадження на перспективних моделях сільськогосподарських машин ряду підприємств сільськогосподарського машинобудування України.  Результати роботи використовуються в навчальному процесі і при проведенні науково-дослідної роботи студентами і магістрантами Миколаївського державного аграрного університету. | |