**Ясев Олександр Георгійович. Підвищення надійності металургійного обладнання технологічними методами: дисертація д-ра техн. наук: 05.05.08 / Національна металургійна академія України. - Д., 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Ясев О.Г. Підвищення надійності металургійного обладнання технологічними методами. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеню доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.08 - Машини для металургійного виробництва. – Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2003.  У дисертації наведено результати теоретичних та експериментальних досліджень, на основі яких розроблені нові наукові положення, що виявляється в подальшому розвитку методології технологічного та організаційного забезпечення надійності металургійного обладнання, котрі дозволили у сукупності розв’язати значну науково-прикладну проблему - підвищення надійності машин та агрегатів для металургійного виробництва, а саме, грохотів систем подачі та гідравлічного приводу механізмів завантажувальних систем доменних печей, теплозахисних елементів металургійних агрегатів, робочих валків прокатних станів, які мають відносно низькі показники безвідмовності, довговічності і ремонтопридатності.  Встановлено характер кореляційного зв'язку між конструктивними, технологічними і експлуатаційними факторами, які обумовлюють надійність виділених видів металургійного обладнання. Розвинуто теоретичні уявлення щодо співвідношення машини для металургійного виробництва та її математичної моделі в умовах дефіциту інформації. Встановлено нові базові закономірності процесів функціонування та виготовлення елементів металургійного обладнання. Розроблено нові конструктивні, технологічні та організаційні рішення, визначено оптимальні конструктивно-технологічні параметри для елементів виділених видів металургійного обладнання. Створено автоматизовані системи для раціональної організації проектування та виготовлення елементів металургійного обладнання та навчання фахівців. | |
| |  | | --- | | У дисертації наведено результати теоретичних та експериментальних досліджень, на основі яких розроблені нові наукові положення, що виявляється в подальшому розвитку методології технологічного та організаційного забезпечення надійності металургійного обладнання, котрі дозволили у сукупності розв’язати значну науково-прикладну проблему - підвищення надійності машин та агрегатів для металургійного виробництва, а саме, грохотів систем подачі та гідравлічного приводу механізмів завантажувальних систем доменних печей, теплозахисних елементів металургійних агрегатів, робочих валків прокатних станів, які мають відносно низькі показники безвідмовності, довговічності і ремонтопридатності.  На основі аналізу відомих методів створення та ефективного використання надійних машин для металургійного виробництва одержала подальший розвиток методологія технологічного та організаційного забезпечення надійності металургійного обладнання, яка передбачає систему дій (експериментальне дослідження, математичне моделювання, розробку конструкторських, технологічних та організаційних пропозицій, оптимізацію конструктивно-технологічних параметрів, експериментальну перевірку та впровадження оптимальних конструктивних, технологічних та організаційних рішень) і відрізняється одночасним цілеспрямованим впливом, як на процеси зниження, так і підвищення працездатності машин. Розвиток технологічного та організаційного забезпечення надійності здійснюється шляхом вдосконалення технологічності конструкцій машин, оптимізації їх конструктивно-технологічних параметрів, створення ефективної технологічної оснастки та застосування оптимальних процесів виготовлення машин, діагностики технічного рівня металургійного виробництва, раціональної організації дослідження, проектування, виготовлення і експлуатації машин та підготовки кваліфікованого персоналу для виконання робіт.  Вперше експериментально досліджено характер кореляційного зв’язку (коефіцієнти парної кореляції значимі та в основному мають значення у діапазоні 0,4-0,8) між конструктивними, технологічними, експлуатаційними та організаційними факторами, видами та послідовністю технологічних етапів виготовлення та показниками процесів, які обумовлюють працездатність грохотів систем подачі гарячого агломерату та теплозахисних елементів металургійних агрегатів (вплив неоднорідних теплових потоків), гідравлічного приводу механізмів завантажувальних систем доменних печей (абразивний та ерозійний знос) та робочих валків прокатних станів (механічний знос);  Розвинуто теоретичні уявлення щодо співвідношення машини для металургійного виробництва та її математичної моделі, яке оцінюється (на відміну від відомих методів) шляхом визначення однорідності двох сукупностей вихідних перемінних (відповідно моделі та машини при порівнянних значеннях вхідних перемінних) за допомогою непараметричних критеріїв для малих за обсягом даних вибірок. Розроблено рекомендації по оцінці відповідності машин для металургійного виробництва та їх математичних моделей, які забезпечують створення якісних математичних моделей в умовах дефіциту інформації щодо металургійного обладнання, за допомогою яких ефективно вирішено задачі дослідження та оптимізації конструктивно-технологічних параметрів елементів грохотів систем подачі та гідравлічного приводу механізмів завантажувальних систем доменних печей, теплозахисних елементів металургійних агрегатів, робочих валків прокатних станів та організаційних систем металургійного виробництва.  Вперше розроблено методики розрахунку показників процесів  зниження працездатності при функціонуванні та фінішних етапів виготовлення прецизійних елементів гідравлічного приводу механізмів завантажувальних систем доменних печей (описання зняття матеріалу з поверхні деталей);  розподілу температур в областях розміщення основних елементів грохота (описання впливу неоднорідних теплових потоків);  захисту від впливу високих температур і реологічної деформації теплозахисних елементів металургійних машин;  руху елементів металургійного обладнання та технологічного оснащення (для зміцнення робочих поверхонь прокатних валків, поділу теплозахисних елементів з композиційних матеріалів тощо);  діагностики технічного рівня металургійного виробництва, раціональної організації дослідження, проектування, виготовлення та експлуатації металургійного обладнання, підготовки кваліфікованого персоналу,  які відрізняються раціональним рівнем відповідності завдяки врахуванню основних особливостей процесів та дозволяють прогнозувати наслідки конструктивних, технологічних та організаційних рішень на надійність металургійного обладнання.  Вперше досліджено динамічні та експлуатаційні особливості нових конструктивних рішень, технологічної оснастки та способів для реалізації оптимальних умов виготовлення елементів гідравлічного приводу механізмів завантажувальних систем доменних печей та робочих валків прокатних станів. Розроблено конструктивні рішення, технологічна оснастка та визначено оптимальні конструктивно-технологічні параметри елементів гідравлічного приводу, оснастки та умов виготовлення, які забезпечують стабільне отримання їх експлуатаційних властивостей і, як наслідок, відповідне підвищення надійності гідравлічного приводу механізмів завантажувальних систем доменних печей та робочих валків прокатних станів, а саме, рівня безвідмовності (ймовірність безвідмовної роботи 0.8-0.9), підвищення довговічності (технічний ресурс зріс в середньому на 3% до нормативного терміну) та ремонтопридатності (термін відновлення зменшився в середньому на 3% до нормативного терміну).  Вперше досліджено теплозахисні експлуатаційні властивості та оброблюваність теплостійких елементів із композиційних матеріалів з урахуванням їх реологічних особливостей та встановлено оптимальні режими їх виготовлення, які забезпечують підвищення рівня безвідмовності (ймовірність безвідмовної роботи 0.8-0.9), довговічності (технічний ресурс зріс в середньому на 5% до нормативного терміну) та ремонтопридатності (термін відновлення зменшився в середньому на 5% до нормативного терміну) теплостійких елементів та грохотів систем подачі доменних печей.  Вперше досліджено динамічні та експлуатаційні особливості нових конструктивних рішень технологічного обладнання для утилізації теплостійких елементів із композиційних матеріалів, визначено оптимальні конструктивні параметри технологічного обладнання для утилізації теплостійких елементів із композиційних матеріалів, які забезпечують підвищення ремонтопридатності металургійного обладнання з теплозахисними елементами цього виду, наприклад, грохотів систем подачі доменних печей.  Вперше створено концепцію формування та визначення раціональної вартості математичного моделювання, яка відрізняється від відомих нормативно-статистичних методів тим, що враховує вартість металургійної продукції (умови та обладнання для виготовлення якої досліджується, проектується, застосовується під час виробництва та експлуатації) та рівень похибок при застосуванні моделювання. Досліджено взаємозв`язок витрат та похибок при застосуванні математичного моделювання, розроблені рекомендації по оцінці вартості математичного моделювання машин для металургійного виробництва з урахуванням конкретних умов дослідження, проектування та використання металургійного обладнання і необхідної точності моделювання.  Створені автоматизовані системи для раціональної організації проектування та виготовлення елементів металургійного обладнання, використання яких дозволило зменшити на (10-15)% витрати на організацію виробництва елементів металургійного обладнання, та для раціональної організації навчання фахівців, які здатні забезпечити ефективне дослідження, проектування та використання металургійного обладнання.  Експериментально підтверджено, що розроблені конструктивні та технологічні пропозиції з оптимальними параметрами, рекомендації щодо застосування математичного моделювання та інші висновки позитивно впливають на безвідмовність, довговічність та ремонтопридатність машин для металургійного виробництва. Упровадження конкретних конструктивних і технологічних пропозицій здійснено на металургійних і машинобудівних підприємствах України і забезпечило реальний економічний ефект. | |