**Дубовик Віктор Олександрович. Підвищення працездатності та довговічності корпусних деталей з алюмінієвих сплавів шляхом управління внутрішніми напруженнями: дис... канд. техн. наук: 05.02.02 / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін- т". - К., 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Дубовик В.О. Підвищення працездатності та довговічності корпусних деталей з алюмінієвих сплавів шляхом управління внутрішніми напруженнями. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.02. “Машинознавство”. – Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Київ, 2005.  Дисертаційна робота присвячена питанню підвищення працездатності та довговічності корпусних деталей з алюмінієвих сплавів шляхом управління внутрішніми напруженнями на прикладі корпусу шестеренного гідронасоса.  Результатом теоретичних досліджень є створення математичної моделі процесу управління внутрішніми напруженнями в корпусі шестеренного насосу. При моделюванні процесу зміцнення використано метод кінцевих елементів. В процесі теоретичних досліджень була запропонована модель геометричної форми корпусу. Параметрами отриманої математичної моделі є температура нагрівання, охолодження корпусу та кількість циклів і степінь відносної деформації в циклах. При описі напружено-деформованого стану корпусу використано модель Боднера-Партома. Граничні і початкові умови включають гіпотезу однорідності і ізотропності матеріалу.  Експериментальні дослідження включали в себе перевірку гіпотези напруженого стану корпусу, а саме можливість створення стискаючих залишкових напружень на внутрішній поверхні корпусу. В результаті проведення експериментальних досліджень було виявлено подрібнення мікроструктури матеріалу корпусу. Запропонований спосіб дає змогу у 1,2…1,4 рази підвищити твердість, у 1,2…1,5 рази підвищити зносостійкість та границі міцності і текучості матеріалу корпусу у 1,25…1,5 рази в порівнянні з відповідними показниками заводської технології.  Крім того, виявлено зменшення у 1,5…1,7 рази величини деформацій корпусу із сформованим полем напружень, в умовах експлуатації, у порівнянні з відповідними показниками серійного насосу. Гама процентний ресурс (g=90%) шестеренного насосу з корпусом у якому виконано формування внутрішніх напружень на 17% перевищив ресурс серійного. | |
| |  | | --- | | * + - 1. Аналіз науково-технічної літератури та виробничого досвіду показав, що існуючий рівень працездатності корпусу лімітує ресурс всього насоса і це пов’язано з його недостатньою жорсткістю і міцністю. Підвищити жорсткість і міцність корпусу можна шляхом формування в ньому внутрішніх залишкових напружень. Відомі методи підвищення жорсткості і міцності не враховують можливості управління внутрішніми напруженнями, а це є резервом для підвищення довговічності.       2. На основі результатів аналітичних і експериментальних досліджень встановлено взаємозв’язок між параметрами управляючого впливу та напружено-деформованим станом корпусів з алюмінієвих сплавів. Це дозволило запропонувати математичну модель процесу управління внутрішніми напруженнями в корпусних деталях, що дало змогу розрахувати методом кінцевих елементів поле залишкових напружень та деформацій і виконати кероване формування внутрішніх напружень в корпусі з метою підвищення його жорсткості та працездатності.       3. Отримані, методом математичного планування експерименту раціональні режими процесу управління внутрішніми напруженням становлять: відносна деформація корпусу – 5 %; кількість циклів - 5; температура нагрівання - 500оС, а охолодження - 320оС.       4. Виявлено рентгенографічним аналізом стискуючий характер залишкових напружень на поверхні корпусу. Сформовані залишкові напруження знижують деформації корпусу в 1,5…1,7 рази в порівнянні з існуючим аналогами. Отримані експериментальні результати дослідження напружено-деформованого стану корпусу узгоджуються з теоретичним обґрунтуваннями, що вказує на високу адекватність отриманої математичної моделі управління внутрішніми напруженнями. Це дозволяє з достатньою для практики точністю оцінити режими управління внутрішніми напруженнями в корпусних деталях з алюмінієвих сплавів та сформулювати практичні рекомендації щодо їх застосування.       5. Показано, що кероване формування внутрішніх напружень в корпусі дозволяє забезпечити більш дрібнозернисту структуру матеріалу, підвищити механічні характеристики: границі міцності і текучості матеріалу корпусу у 1,25…1,5 рази, твердість у 1,2…1,4 рази та підвищити зносостійкість у 1,2…1,5 рази у порівнянні з відповідними показниками заводської технології.       6. Проведені стендові та експлуатаційні випробування шестеренних насосів показали техніко-економічну ефективність запропонованого способу управління внутрішніми напруженнями. Формування внутрішніх напружень в корпусі дозволяє підвищити довговічність шестеренного насосу на 16...18%. Очікуваний економічний ефект від впровадження становить 17,01 грн. в розрахунку на один насос. | |