**Павленко Віталій Миколайович. Удосконалювання конструктивних параметрів і технічних характеристик енергетичних вузлів прес-гармат для гідродинамічного штампування. : Дис... канд. наук: 05.03.05 – 2002**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Павленко В.М. Удосконалювання конструктивних параметрів і тех-нічних характеристик енергетичних вузлів прес-гармат для гідродина-мічного штампування.** – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05 – процеси та машини обробки тиском. Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ, 2002.  Дисертацію присвячено зниженню матеріаломісткосі, підвищенню ефективності використання енергоресурсів, зменшенню витрат на проектування енергетичних вузлів за рахунок заміни більшої частини натурного експерименту на математичне моделювання з урахуванням розроблених рекомендацій стосовно вибору раціональних конструктивних параметрів і технічних характеристик енергетичних вузлів прес-гармат для гідродинамічного штампування.  Розроблено комплексну математичну модель термодинамічних процесів, що відбуваються в системі «ствол-набій-снаряд» і модель, яка описує процес динамічного деформування ствола під дією прикладених навантажень. Наведено практичні рекомендації щодо вибору раціональної довжини та маси снаряда, тиску форсування, величини проміжку між стінками ствола й снарядом, щільності заряджання. Проаналізовано процес прогріву ствола у процесі роботи установки. Дано оцінку еквівалентних напружень, які виникають у стволі технологічної прес-гармати від дії полів тиску й температур. Розроблено інженерну методику проектувального розрахунку, яка дозволяє прогнозувати міцність ствола та визначати необхідну товщину його стінок.  Результати роботи у вигляді рекомендацій до проектування й вибору раціональних параметрів та режимів енергетичних вузлів прес-гармат для гідродинамічного штампування прийнято до використання на ВАТ «Мотор Січ» та підприємстві «ХАІ-Сервіс». | |
| |  | | --- | | В дисертації виконано нові, обґрунтовані науковими положеннями, розробки, які забезпечили вирішення актуальної науково-технічної задачі – розширення можливостей прес-гармат для гідродинамічного штампування за рахунок розробки рекомендацій до вибору раціональних конструктивних параметрів і технічних характеристик енергетичних вузлів цього обладнання, а також економії матеріальних ресурсів шляхом заміни більшої частини натурного експерименту математичним моделюванням з урахуванням розроблених рекомендацій.   1. Відомі методики дослідження процесів і міцності енергетичних вузлів прес-гармат не враховують всіх особливостей протікаючих процесів і тому за їх допомогою неможливо одержати раціональні значення проектних та експлуатаційних характеристик такого обладнання. 2. Розроблено комплексну математичну модель термодинамічних процесів, що відбуваються в системі «ствол-набій-снаряд» і модель, яка описує процес динамічного деформування ствола під дією прикладених навантажень. Ці моделі враховують природу енергоносія, наявність масо-енергетичних втрат, форсування тиску, конвективно-радіаційний характер теплообміну снаряда та стінок ствола з робочим тілом (газом), залежність значень теплових і механічних характеристик матеріалу ствола від температури й тиску, короткочасність та інтенсивність теплових процесів, різноманітність та взаємозвязаність процесів теплообміну, а також виникнення нестаціонарного напружено-деформованого стану ствола від дії температури та тиску порохових газів. 3. Запропоновану модель можна використати для опису процесів руху снаряда за рахунок горіння пороху, розширення попередньо стиснутого газу або згоряння газового заряду. Модель описує процеси при одно- й багаторазовому режимах роботи прес-гармати для гідродинамічного штампування. Розроблену математичну модель і методику її чисельного рішення підтверджено з достатньою достовірністю низкою експериментальних досліджень. 4. Розроблено скінченно-різницеву методику вирішення рівнянь термодинамічної моделі з виходом на визначення технологічного фактора – швидкості снаряда й тих, що викликають НДС – тиску як функції часу та простору, а також поля температур ствола. 5. Проведено дослідження взаємозвязаних параметрів енергетичних вузлів: маси набою й тиску форсування, калібру й довжини ствола, маси й швидкості снаряда, тиску й температури газів, енергетичних втрат і ККД; встановлено основні закономірності їх впливу на енергетичні можливості установки; визначено раціональні значення цих параметрів, зокрема:    * при діаметрі ствола 0,06 м і більше раціональна довжина повинна складати 6 … 12 калібрів при розгоні в ньому снарядів, довжина яких дорівнює 1,5...2,5 калібру, а при діаметрі, меншому ніж 0,06 м, раціональна довжина складає 12 … 18 калібрів при розгоні снарядів довжиною 2,5...3,5 калібру;    * для досягнення високого балістичного ефекту енергетичних вузлів ПГ необхідно використовувати форсуючі звязки, які дозволять реалізувати тиск форсування в інтервалі 10 ... 50 МПа.    * щільність зарядження при наявності тиску форсування – 0,4 ... 0,5 кг/дм3; без нього – 0,4 ... 0,55 кг/дм3;    * величина проміжку між стінками ствола й снаряда повинна дорівнювати 0,065 ... 0,25 мм для діаметрів ствола 0,03d<0,06 м і 0,145 ... 1 мм для діаметрів 0,06d0,12 м. 6. На основі практичних рекомендацій виконано балістичне проектування нових енергетичних вузлів з енергоозброєністю від 1,4 до 205 кДж. 7. Результуючі еквівалентні напруження від спільної дії полів температур і тисків на внутрішній поверхні ствола менші ніж еквівалентні напруження, викликані тиском порохових газів, на величину температурних напружень. Проведення динамічного розрахунку без урахування напружень від поля температур при поодинокому пострілі формально незначно збільшує запас міцності ствола. На основі цього розроблено інженерну методику проектувального розрахунку товщини стінки ствола з використанням статичного підходу та коефіцієнта динамічності, який визначено в роботі. 8. Результати досліджень у вигляді рекомендацій до проектування й вибору раціональних параметрів і режимів енергетичних вузлів прес-гармат для гідродинамічного штампування прийнято до використання ВАТ «Мотор Січ» і підприємством «ХАІ-Сервіс». | |