**Русанова Оксана Олександрівна. Пружно–пластичні деформації корпусу гідроімпульсних приладів з урахуванням хвильових процесів динамічного навантаження : Дис... канд. наук: 05.02.09 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Русанова О.О. Пружно-пластичні деформації корпусу гідроімпульсних приладів з урахуванням хвильових процесів динамічного навантаження. - Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.02.09 - динаміка та міцність машин. - Національний гірничий університет, Дніпропетровськ, 2007.  У дисертації наведено рішення актуальних задач теорії пружності і гідродинаміки стосовно до гідроімпульсних конструкцій, яке мають важливе науково-практичне значення, що полягає в обґрунтуванні математичної моделі і розробці методики розрахунку на міцність гідроімпульсних пристроїв з урахуванням динамічних навантажень, пружно-пластичних деформацій і нестаціонарної кавітації. Розроблено алгоритми і програми, проведене комп'ютерне моделювання.  Для розрахунку нестаціонарних рухів рідини з кавітацією і пружно-пластичних деформацій корпусу гідропристрою адаптований чисельний метод зі штучною в'язкістю. Розраховано параметри течії рідини, що супроводжується нестаціонарною хвильовою кавітацією. Показано, що при знехтуванні кавітацією якісно й кількісно змінюються параметри течії.  Уперше в нестаціонарній постановці розраховано напружено-деформований стан корпуса експериментального зразка порохової гідрогармати з урахуванням динаміки процесу, реальної геометрії пристрою і кавітації рідини. Задача вирішена комплексно при спільному розрахунку пружно-пластичних деформацій корпусу й руху ідеальної стисливої рідини. Результати досліджень реалізовані у вигляді робочої методики розрахунку параметрів гідрогармат. | |
| |  | | --- | | У дисертації наведено рішення актуальних задач теорії пружності і гідродинаміки стосовно до гідроімпульсних конструкцій, яке мають важливе науково-практичне значення, що полягає в обґрунтуванні математичної моделі і розробці методики розрахунку на міцність гідроімпульсних пристроїв з урахуванням динамічних навантажень, пружно-пластичних деформацій і нестаціонарної кавітації. Розроблено алгоритми і програми, проведене комп'ютерне моделювання.  Основні наукові і практичні результати проведених досліджень полягають у наступному.   1. Уперше розроблено математичні моделі і робоча методика для розрахунку напружено-деформованого стану корпусу гідропристрою під дією неоднорідного імпульсного навантаження з урахуванням пружно-пластичних деформацій і кавітації, сумісності деформацій робочого середовища (рідини) і матеріалу конструкції пристрою. 2. Для розрахунку нестаціонарних рухів рідини з кавітацією і пружно-пластичних деформацій корпусу гідропристрою адаптований чисельний метод зі штучною в'язкістю. Результати розрахунків за даним методом порівнюються з експериментальними даними, відомими аналітичними рішеннями і розрахунками іншими чисельними методами. Збіг результатів підтверджує вірогідність розрахунків. 3. Докладно проаналізовані дві моделі нестаціонарної кавітації: з постійним тиском і постійною швидкістю звуку. Показано, що при зменшенні критичної швидкості звуку для другої моделі кавітації результати розрахунків за обома моделями збігаються. Модель кавітації з постійним тиском має більш зрозумілий фізичний зміст і легко реалізується при чисельних розрахунках. Показано, що нехтування кавітацією істотно спотворює фізику процесу і кількісні значення гідродинамічних параметрів. Встановлено, що кавітація істотно впливає на гідродинамічні параметри гідрогармат ударної дії, але для гідроімпульсних пристроїв інших конструкцій кавітацією часто можна знехтувати. 4. Отримано розрахункові залежності і методику зміцнення корпусу пристрою шляхом навивання високоміцного сталевого дроту; визначені значення раціональної кількості шарів витків, що навиваються, для заданих граничних напружень у корпусі гідрогармати. Показано, що для лабораторної гідрогармати, розробленої в ДонНУ, доцільно обмежитися 6-10 витками при натягу дроту з напруженням 500 - 600 МПа. 5. Вперше в нестаціонарній постановці розрахований напружено-деформований стан корпусу лабораторного зразка порохової гідрогармати з урахуванням динаміки процесу, реальної геометрії пристрою і кавітації. Задача вирішена комплексно при спільному розрахунку пружно-пластичних деформацій корпусу і руху ідеальної стисливої рідини. Показано, що лабораторні гідрогармати виконані з достатнім запасом міцності. Нехтування динамікою процесу приводить до зменшення значень розрахункових напружень більш ніж на 30 %. | |