**Клапцов Юрій Володимирович. Розробка струменеформуючих пристроїв для розрізання матеріалів легкої промисловості гідро- та гідроабразивним струменем : Дис... канд. наук: 05.05.10 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Клапцов Ю.В. Розробка струменеформуючих пристроїв для розрізання матеріалів легкої промисловості гідро- та гідроабразивним струменем. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.10 – машини легкої промисловості, Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, 2007.  Дисертація присвячена вирішенню значної прикладної задачі для легкої промисловості – розробці струменеформуючих пристроїв для розрізання матеріалів легкої промисловості гідро- та гідроабразивним способом. Розроблені математичні моделі взаємодії високошвидкісного струменя малого діаметра з розрізаємим матеріалом, а також процесу формування різального гідроабразивного струменя дозволили отримати аналітичні співвідношення для визначення конструктивних параметрів струменеформуючих пристроїв, що забезпечують розрізання матеріалів легкої промисловості із специфічними фізико-механічними властивостями і надають можливість прогнозувати результат розкрою.  Наведені результати експериментальних досліджень впливу конструктивних параметрів на величину подачі матеріалів легкої промисловості при їх розрізанні підтвердили правильність основних аналітичних підходів.  Встановлено, що ефективність розкрою високошвидкісним гідроструменем головним чином залежить від тиску робочої рідини в системі, діаметра струменеформуючого сопла відстані сопло – матеріал; при гідроабразивному розрізанні – від тиску робочої рідини, діаметра та довжини прискорюючого каналу, масової витрати абразиву, параметрів змішувальної камери.  Розроблені практичні рекомендації щодо вибору конструктивних параметрів для прогнозованого процесу розрізання матеріалів легкої промисловості зі специфічними фізико-механічними властивостями, а також запропоновані конструкції пристроїв для формування різального гідро- та гідроабразивного струменів, гідравлічна схема гідрорізного устаткування. | |
| |  | | --- | | 1. Вирішено важливу науково-технічну задачу – удосконалено існуючі та розроблено нові робочі органи устаткування для розрізання гідро та гідроабразивним струменем матеріалів легкої промисловості зі специфічними фізико-механічнимим властивостями.  2. Теоретично та експериментально підтверджена висунута гіпотеза про те, що за рахунок зміни конструктивних параметрів струменеформуючих пристроїв та введення в них абразивної складової, можна забезпечити розрізання широкого спектру матеріалів легкої промисловості.  3. Розроблено математичну модель взаємодії високошвидкісного струменя рідини з розрізаємим матеріалом, яка встановлює взаємозв’язок конструктивних параметрів робочого органу гідрорізного устаткування з величиною подачі матеріалу при повному його прорізанні. Доведено, що подача матеріалу залежить від тиску робочої рідини, діаметра сопла, відстані від сопла до матеріалу, кута нахилу струменя до матеріалу*.* Експериментальні дослідження підтвердили адекватність аналітичних методів розрахунку, розбіжність між ними становила не більше 17%.  4. Експериментально встановлено, що на величину подачі при розрізанні матеріалів легкої промисловості високошвидкісним струменем рідини найбільший вплив має тиск робочої рідини в системі. Для розрізання матеріалів легкої промисловості доцільно використовувати гідрорізне устаткування з такими параметрами: тиск робочої рідини в системі 100 – 200 МПа, діаметр струменеформуючого сопла 0,13 – 0,15 мм, відстань від зрізу сопла до матеріалу 3 – 7 мм, кут нахилу високошвидкісного струменя до матеріалу 90о.  5. Доведено, що впливом рідинної складової струменя при розрізанні матеріалів гідроабразивним способом можна нехтувати, вважаючи, що її енергія використовується для розгону часток абразиву та виносу продуктів руйнування із зони різання.  6. Розроблено математичну модель формування високошвидкісного гідроабразивного струменя рідини з локальною закруткою твердої фази на вході в прискорюючий канал, яка дозволяє встановити взаємозв’язок між енергетичними параметрами високошвидкісного струменя рідини, що містить абразив, та конструктивними параметрами струменеформуючого пристрою устаткування. Доведено, що на кінетичну енергію часток абразиву впливає тиск робочої рідини в системі, діаметр струменеформуючого сопла, кут підводу абразивних часток до каналу прискорюючого насадка, діаметр та довжина каналу прискорюючого насадка.  7. На основі аналітичних досліджень встановлено, що кінетична енергія твердої фази високошвидкісного струменя рідини, що містить абразив, досягає максимальних значень при куті підводу абразиву до каналу прискорюючого насадка 35о – 50о, та довжині каналу 40 – 60 діаметрів каналу.  8. Експериментально визначено ступінь впливу конструктивних параметрів струменеформуючого пристрою устаткування на подачу матеріалу при розрізанні гідроабразивним способом. Встановлено, що забезпечення раціональних параметрів тиску робочої рідини, масової витрати абразиву, довжини та діаметру прискорюючого каналу дає можливість збільшити величину подачі матеріалу в 1,5 – 2 рази.  9. На основі експериментальних досліджень розрізання рулонних та листових матеріалів легкої промисловості зі специфічними фізико-механічними властивостями гідроабразивним способом встановлено, що тиск робочої рідини в системі, який забезпечує повне прорізання, складає 50 – 200 МПа; масова витрата абразиву 2,5 – 3 г/с; діаметр прискорюючого каналу та його довжина 1,5 мм і 45 – 60 мм відповідно. | |