**Баюл Костянтин Васильович. Розробка параметрів формуючих елементів валкових пресів для брикетування дрібнофракційних металургійних відходів : Дис... канд. наук: 05.05.08 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Баюл К. В.** **Розробка параметрів формуючих елементів валкових пресів для брикетування дрібнофракційних металургійних відходів. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.08 – «Машини для металургійного виробництва». – Національна металургійна академія України. –Дніпропетровськ, 2008.  Робота присвячена розвитку науково-методичної бази вибору параметрів формуючих елементів валкових пресів для брикетування дрібнофракційних відходів гірничо-металургійного комплексу.  На основі експериментальних досліджень встановлений вплив конфігурації пресуючої поверхні на параметри ущільнення дрібнофракційних шихт в замкнутому об’ємі пресформи, виконаний його аналіз та теоретичне обґрунтування. Результати досліджень процесу ущільнення шихт в пресформі з урахуванням впливу конфігурації пресуючої поверхні на напружено-деформований стан шихти стали основою теоретичних досліджень процесу брикетування у валковому пресі.  На основі аналізу осередку деформації у валковому пресі запропоновані розрахункові схеми, які, на відміну від відомих раніше, описують процес ущільнення дрібнофракційних шихт з урахуванням всіх складових тиску пресування. Досліджений вплив конфігурації формуючих елементів на характер ущільнення шихт в міжвалковому просторі й на енергосилові параметри брикетування. Запропоновані розрахункові схеми і аналітичні вирази є математичною моделлю, на основі якої створені програмні продукти. Отримані наочні картини розподілу напружень і ущільнення в шихті, які характеризують якість брикетів, а також визначені значення енергосилових параметрів брикетування. Проведені теоретичні дослідження міцності формуючих елементів різної конфігурації, зроблена спроба оцінки якісної картини зносу. Показана можливість з використанням чисельних методів на стадії проектування виконати оцінку міцності, а також прогнозування якісної картини зносу бандажів валкових пресів.  Розроблений комплексний підхід, що дозволяє розробникам на стадії проектування валкового пресу здійснювати вибір і корегування конфігурації формуючих елементів з метою забезпечення вимог до технологічних і енергосилових режимів роботи валкових пресів. Розроблена структурна схема алгоритму, яка є керівництвом до здійснення вказаного комплексного підходу з використанням програмних засобів та містить рекомендації до визначення технологічних, конструктивних і енергосилових параметрів валкових пресів. Це дозволяє не тільки виявити і усунути недоліки існуючих формуючих елементів, але й змоделювати нові, позбавлені цих недоліків. | |
| |  | | --- | | 1. Отримані експериментальні дані, на підставі яких теоретично обґрунтовано вплив конфігурації пресуючого інструменту на параметри ущільнення дрібнофракційних шихт. На підставі аналізу напружено-деформованого стану шихти, що ущільнють в пресформі пуансонами з різними конфігураціями пресуючої поверхні, отримані аналітичні вирази, що встановлюють взаємозв’язок між тиском пресування та коефіцієнтом ущільнення *Ку*. Побудовані з їх використанням криві ущільнення задовільно (відмінність не більше 10%) співпадають з експериментальними кривими, що свідчить про коректність виконаних досліджень. Отримані дані про величину та характер розподілу коефіцієнта ущільнення *Ку* та напружень за перетином брикетів. 2. Відмінність схем деформації шихти в замкнутому об'ємі пресформи та в об’ємі, формуючих елементів валкового пресу, який поступово замикається, приводить до необхідності трансформації аналітичних виразів, що описують напружено-деформований стан шихти. На підставі аналізу осередку деформації у валковому пресі запропоновані розрахункові схеми, які на відміну від відомих раніше, описують ущільнення шихти з урахуванням окружних, радіальних складових тиску пресування та сил зовнішнього тертя. Отримані аналітичні вирази для визначення тиску пресування, нормальних та дотичних напружень, коефіцієнта ущільнення *Ку* в шихті. Запропоновані розрахункові схеми і аналітичні вирази є математичною моделлю осередку деформації у валковому пресі. На основі даної моделі вперше з урахуванням сил внутрішнього тертя та конфігурації формуючих елементів визначена картина напружено-деформованого стану шихти у валковому пресі, що дозволяє врахувати вплив конфігурації формуючих елементів при визначенні енергосилових параметрів пресу та оцінці якості брикетів. 3. На підставі розробленої математичної моделі осередку деформації у валковому пресі для різних конфігурацій формуючих елементів встановлено, що значення крутних моментів, та потужності для зубчато-жолобчатих конфігурацій вище на 35...40%, ніж для линзоподібних та подушкоподібних, а для линзоподібної та подушкоподібної конфігурацій розпірні зусилля на 30...40% вище, ніж для зубчато-жолобчатих. Це необхідно враховувати при проектуванні силової лінії приводу, механізмів притиску валів та несучих елементів пресу. 4. На підставі аналізу напружено-деформованого стану бандажів валкових пресів, виконаного з використанням методу скінчених елементів, для різних конфігурацій формуючих елементів визначені найнебезпечніші перетини в бандажах. Встановлено, що при брикетуванні шихт широкого діапазону значення максимальних напружень в бандажах не перевищують для зубчато-жолобчатої симетричної конфігурації - 340МПа, для несиметричної - 285МПа, та для линзоподібної - 250МПа. Це дозволило сформулювати рекомендації з конструювання геометрії формуючих елементів із необхідною міцністю. Порівняння експериментальних даних про знос формуючих елементів з розподілом напружень в бандажах вказує на їх якісний збіг, на основі чого вперше показана можливість прогнозування якісної картини зносу бандажів, що може бути використано при розробці методів підвищення зносостійкості бандажів. 5. На основі узагальнення результатів досліджень розроблено комплексний підхід до вибору раціональної конфігурації формуючих елементів. Сутність даного підходу полягає в послідовній системній зміні параметрів формуючих елементів, направленому на рішення комплексу задач з вибору енергосилових (тиск пресування, розпірне зусилля, крутний момент, потужності приводу) та технологічних (коефіцієнта ущільнення *Ку* та його розподіл) параметрів валкового пресу, які забезпечують реалізацію раціональних режимів його роботи та необхідну міцність бандажів. Реалізований за допомогою розрахункових методів та програмного забезпечення цей підхід запропонований для створення систем автоматизованого проектування пресового обладнання. 6. Сформульовані рекомендації по конструюванню раціональної геометрії формуючих елементів, що забезпечують отримання брикетів заданої якості з дотриманням енергосилових параметрів, що вимагаються, міцності бандажів і продуктивності валкових пресів. 7. Результати досліджень, розрахункові дані й рекомендації використані при конструюванні геометрії формуючих елементів (39,76х36,75х17мм, об’ємом 19...21см3) в період проектування та промислового освоєння валкового пресу для комплексу брикетування відсівів феросплавів на ВАТ “Никопольській завод феросплавів”, а також при виконанні окремих етапів робіт із створення нових конструкцій валкових пресів, що проводяться в ІЧМ. | |