**Прядко Наталія Сергіївна. Удосконалення топки киплячого шару з метою газодинамічного транспортування матеріалу : Дис... канд. наук: 05.14.06 – 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Прядко Наталія Сергіївна. Удосконалення топки киплячого шару з метою газодинамічного транспортування матеріалу. *Рукопис.*  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика.– Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2004.  Дисертація присвячена розробці потокового методу спалювання вугілля низького гатунку у киплячому шарі. На підставі проведеного аналізу існуючих подових решіток встановлено, що для створення киплячого потокового шару необхідно використовувати лопатно-щілинну решітку. Проведено удосконалення нової подової решітки лопатно-щілинного типу, завдяки якому процес кипіння проходить стійко, без коливань і зміни напрямку переміщення часток у струмені, що підвищує ефективність киплячого шару. Розроблено спосіб спалювання вугілля низького гатунку в киплячому потоковому шарі з газодинамічною вигрузкою золошлакових відходів. Визначено основні гідродинамічні параметри шару і виведено залежність зміни порозності у вертикальному шарі від геометричних параметрів решітки. Розроблено математичну модель киплячого потокового шару на основі застосування рівняння Колмогорова-Фоккера-Планка відносно пальної складової часток вугілля, показано можливість проведення чисельно-аналітичного моделювання процесу зменшення концентрації пальної складової у частках виділеного робочого тіла. Виконана перевірка на адекватність отриманого теоретичного рішення дозволяє зробити висновок про те, що розроблена модель рекомендується як базова при розрахунку процесів у киплячому потоковому шарі.  Розроблена лопатно-щілинна подова решітка має наступні дослідно - установлені переваги в порівнянні з відомими решітками: поворотні газодинамічні лопатки, що обтікаються, встановлені в подовжніх щілинах решітки, дозволяють управляти процесами засипання, рівномірно розподіляти тверде паливо вздовж решітки при засипанні і зливати тверді продукти спалювання; на решітці відсутні застійні зони і, отже, зони шлакування; решітка має малий гідравлічний опір у порівнянні з відомими решітками і дозволяє значно зменшити перепад тиску в початковий момент формування киплячого шару шляхом подачі твердого палива у повітряний потік, що підіймається; дає можливість створювати киплячий потоковий шар; лопатно-щілинна решітка дозволяє реалізувати будь-який різновид псевдоожиженного шару: киплячий, зважений та фонтануючий, що істотно полегшує запуск топки котла з киплячим шаром. Режим киплячого потокового шару стійкий у широких діапазонах зміни швидкості повітря і маси твердого палива. Розроблено розрахунково-експериментальну методику визначення основних гідродинамічних параметрів киплячого потокового щару і виведено коефіцієнти подібності для розрахунків моделі системи «решітка та киплячий шар», що дозволили виробити рекомендації щодо реконструкції технологічного устаткування з метою переводу його на режим спалювання низькосортного вугілля в киплячому шарі. У результаті досліджень елементів технологічного устаткування запропоновано технологічну схему спалювання низькосортного вугілля в КПШ, що включає безпосереднє спалювання часток вугілля у топці з їх прямування над спеціально створеною газорозподільною решіткою, уловлювання часток, що не згоріли, циклоном шнекового типу, і повернення їх на остаточне спалювання у топку, та очищення димових газів після циклона за допомогою емульгатора.  Ключові слова: решітка, паливо, вугілля низького гатунку, киплячий шар, потокови шар, циклон, емульгатор, технологічна схема. | |
| |  | | --- | | 1. Розроблено новий спосіб організації киплячого шару з газодинамічним транспортуванням золошлакових відходів і удосконалено подову решітку лопатно-щілинного типу, що забезпечує стійкий киплячий шар.  2. У результаті досліджень удосконаленої подової решітки отримані нові дані відносно:  робочих процесів дуттєвих пристроїв і подової решітки;  параметрів КШ при різних режимах дуття і положеннях направляючих лопаток;  впливу параметрів і пристрою решітки на рівномірність і усталеність КШ, гідродинамічний опір решітки і КШ, початковий період формування КШ і ін.  Показано, що стійкий КШ реалізується при рівномірній подачі повітря у топку як через вертикально встановлені лопатки решітки, так і нахилені убік розвантаження шлаків. При цьому можливо одночасно робити завантаження нових порцій палива і розвантаження золошлакових відходів.  3. Проведені експериментальні дослідження гідродинамічних параметрів удосконалених подових решіток і утворюваного над ними КПШ підтвердили високі технологічні характеристики решітки:  відсутність застійних зон і зон шлакування;  усталеність і рівномірність КШ;  можливість керування подовжнім рухом КШ над решіткою;  можливість створення киплячого потокового шару над решіткою;  порівняно малий гідравлічний опір решітки (=0,12-0,22);  4. У киплячому шарі над сопловою і лопатно-щілинною решіткою при частковому завантаженні палива (до 10%) експериментально встановлено існування диффузорного ефекту, що веде до нестійкості КШ, і запропоновано рішення щодо його усунення.  5. Вперше експериментально для киплячого шару в обмеженому обсязі над лопатно-щілинною решіткою із нахиленими на кут () лопатками і зміні швидкості повітря, що вдувається скрізь решітку, в діапазоні м/c виявлено подовжнє переміщення шару над решіткою. Експериментально доведена можливість створення киплячого потокового шару  6. Розроблений комплекс методик розрахунку параметрів лопатно-щілинної подової решітки нового типу дозволяє розрахунковим шляхом визначати проектні гідродинамічні параметри решітки і потоку в топці над подовою решіткою.  7. На основі статистичних методів і аналітичного рішення рівняння Колмогорова-Фоккера-Планка створено математичну модель КПШ і методику визначення його гідродинамічних параметрів. Показана можливість проведення чисельно-аналітичного моделювання процесу зменшення концентрації пальної складової в частках виділеного робочого тіла. Розв’язано задачу масштабування і виведено коефіцієнти подоби, що дозволяють використовувати результати іспитів, одержані на холодній моделі, для обчислення параметрів шару на натурних устроях для спалювання вугілля в КПШ.  8. Отримано результати про залежність ефективності уловлювання виносу з киплячого шару апаратами шнекового типу від геометричних параметрів корпусу та шнеку, розташування і форми вікон, що виводять золу. Запропоновано методику визначення газодинамічних і геометричних параметрів шнекового циклона, що базується на узагальненні дослідних даних, отриманих у процесі відпрацьовування циклона в модельних умовах на стенді «Циклон».  7. На підставі аналізу результатів експериментальних досліджень моделей емульгаторів, проведених на стенді ІТМ «Емульгатор», відзначено доцільність застосування пристроїв у технологічному процесі спалювання вугілля для очищення димових газів.  8. На основі узагальнення результатів досліджень удосконаленої подової решітки, циклона шнекового типу, емульгатора для очищення димових газів розроблено новий спосіб спалювання вугілля у киплячому потоковому шарі. Запропоновано основні ланки і положення нової технологічної схеми спалювання низькосортного вугілля в КПШ, що включає безпосереднє спалюваня часток вугілля у топці в КПШ із їх рухом над спеціально створеною подовою решіткою, уловлювання часток, що не згоріли, циклоном шнекового типу і остаточне спалювання їх і застосування емульгатора для очищення димових газів після циклона. | |