**Пінчук Валерія Олександрівна. Безвідходна технологія використання низькосортного вугілля на основі високотемпературної газифікації: дис... канд. техн. наук: 05.14.06 / Національна металургійна академія України. - Д., 2004. , табл.**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Пінчук В. О. Безвідходна технологія використання низькосортного вугілля на основі високотемпературної газифікації. Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 - Технічна теплофізика і промислова теплоенергетика. - Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2004.На основі ексергетичного аналізу проведено порівняння варіантів термічної переробки вугілля і визначено ексергетичну характеристику отриманих продуктів і ексергетичну досконалість розглянутих способів переробки. Проведені дослідження процесу газифікації високозольного вугілля Західного Донбасу і встановлені співвідношення між параметрами процесу високотемпературної газифікації, що забезпечують високий вміст пальних компонентів у газі при відділенні зольної частини у вигляді розплаву. З екологічної позиції проведено оцінку процесу газифікації і встановлено залежності утворення елементів у газі, які містять сірку та азот, при різних режимах процесу. Для ефективного використання розплаву золи вугілля теоретично та експериментально визначено вплив конструктивних і режимних параметрів валкових охолоджувачів для сухої грануляції розплаву з утилізацією його фізичної теплоти на величину теплоз’ойму і продуктивність установки. Для раціонального використання мінеральної частини високозольного вугілля з метою видобування рідких елементів визначено масові частки основних мікроелементів і їхній розподіл між зольним винесенням і шлаком у процесі високотемпературної газифікації. Розроблено безвідходну технологію і режими роботи комплексу по переробці низькосортного вугілля і вуглевмісних відходів з утилізацією побічних і вторинних енергетичних ресурсів і ефективність якого складає 38-41 %. |

 |
|

|  |
| --- |
| 1. Сучасне положення паливно-енергетичного балансу України вказує на необхідність використання низькосортного вугілля. Повне усунення чи часткове зниження негативних наслідків, зв'язаних з використанням високозольного вугілля і відходів вуглезбагачення може бути досягнуто завдяки створенню безвідходних, екологічно безпечних і економічно ефективних комплексних технологій переробки і використання вугілля.
2. Аналіз існуючих методів переробки стосовно до низькосортного вугілля України і вуглевмісних відходів їхнього збагачення показав найбільшу придатність для енергетики і металургії продуктів їхньої термічної обробки. На основі ексергетичного аналізу й особливостей термічних методів переробки вугілля (піролізу, газифікації, спалювання) установлені співвідношення величин хімічного і фізичного потенціалу продуктів переробки і визначена перевага високотемпературної газифікації, яка характеризується низькими втратами ексергії (24,8 %), високим хімічним потенціалом (13,6 МДж/кг вугілля), а також відносною простотою організації процесу.
3. Використовуючи розроблену методику дослідження газифікації рядового вугілля Західного Донбасу з зольністю 40-45 % і відходів вуглезбагачення (ЦЗФ «Павлоградська»), установлені співвідношення між параметрами процесу газифікації (температура в реакторі, склад і кількість окислювача) і утворенням генераторного газу. Показано найбільшу придатність для газифікації низькосортного вугілля циклонних і вихрових апаратів, що забезпечують високу ступінь реагування часток вугілля з окислювачем і добре відділення золи у вигляді розплаву.
4. Установлено, що, приймаючи як основні керуючі параметри вміст кисню в окислювачі і температуру процесу, можна підтримувати такий коефіцієнт витрати окислювача, що установить необхідне співвідношення відновлювальних і окислювальних компонентів у газі. На основі всебічного порівняння способів газифікації вугілля з зольністю 40-45 % показано доцільність процесу парокисневій газифікації при температурі 1973-2073 К при витратах кисню – 0,36-0,38 м3/кг вугілля і пари - 0,05-0,1 кг/кг вугілля. При цьому частка пальних компонентів генераторного газу (СО+Н2) становить 75-80 %, теплота згоряння 9,5-9,8 МДж/м3, а вихід газу 1,2-1,3 м3/кг вугілля.
5. На основі результатів чисельного моделювання процесу газифікації отримані дані про вміст речовин у газі, які містять сірку та азот, і визначено вплив температури в реакторі, складу і кількості окислювача на їхнє утворення. Проведена екологічна оцінка процесу в температурному діапазоні 1073-2273 К показала, що при газифікації в газову фазу переходять з'єднання сірки, 95-98 % яких складає сірководень. Максимальна кількість сірководню утвориться при високотемпературній потоковій газифікації (1973-2173 К) і його вихід становить до 0,5 %, а очищення газу з конверсією сірководню в товарну сірку не викликає технологічних утруднень.
6. Теоретично й експериментально визначено вплив конструктивних і режимних параметрів валкових охолоджувачів для сухої грануляції розплаву золи з утилізацією його фізичної теплоти на величину теплоз’йому. Установлено, що при радіусі валка 0,2 м і висоті ванни розплаву 0,17 м доцільними є частота обертання валків 1-1,5 об/хв і товщина шлакової стрічки 1,5-2 мм. При таких конструктивних і технологічних параметрах температура шлакової стрічки після валкових охолоджувачів становить 950-1000 ОС, а теплоз’ойм - 42 %. Результати досліджень узагальнено у формі, зручної для практичного використання.
7. Установлено поводження мікроелементів вугілля при його високотемпературній газифікації. Отримано дані по розподілу їх між шлаком і зольним винесенням і встановлено, що зольні винесення є концентратом рідких елементів. Так концентрація германія в зольному винесенні в 43 рази перевищує його вміст у вихідному вугіллі, молібдену в 35 разів, а концентрація ванадію в 5 разів. Облік витрат на отримання такого концентрату при техніко-економічній оцінці комплексу по переробці вугілля може значно підвищити його ефективність.
8. Для реалізації безвідходної технології використання низькосортного вугілля запропоновано новий енерготехнологічний комплекс, що забезпечує повну утилізацію побічних і вторинних енергетичних ресурсів. Проведена оцінка ефективності безвідходної технології переробки низькосортного вугілля показала, що ККД брутто представленого комплексу складає в середньому 60 %, а ККД нетто складає 38-41 %. Результати досліджень використано при розробці технологічного завдання на проектування системи автономного енергозабезпечення ЦЗФ «Павлоградська» усіма видами енергії.
 |

 |