**Мадатов Артем Валерійович. Удосконалення технології піролізу вугілля з додатками високомолекулярних сполук : Дис... канд. наук: 05.17.07 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **МадатовА.В. Удосконалення технології піролізу вугілля з додатками високомолекулярних сполук** – Рукопис.  *Дисертація на здобуття ученого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.07 – хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів. – Український державний науково-дослідний вуглехімічний інститут (УХІН), Харків, 2007.*  Дисертаційна робота присвячена розробці наукових та технологічних засад утилізації відходів пластичних мас (ВПМ) як компонента вугільної шихти у коксових печах, а також розробці вихідних даних, технічного завдання та техніко-економічного обґрунтування утилізації для проектування промислової дільниці утилізації ВПМ.  Досліджувалися процеси термодеструкції індивідуальних пластмас та їх сумішей. Встановлено, що усі пластмаси чітко розподіляються на дві групи: ті, що утворюють термостійкі середньомолекулярні продукти пролізу (ПС, ПЕТФ) та ті, що не утворюють (ПЕ, ПП). Визначено хімічну взаємодію ВПМ першої та другої груп в температурному інтервалі 300-350 0С, що позначилося на зміні матеріального балансу піролізу  У процесі дослідження в’язкості вугільної пластичної маси з додатками ВПМ було встановлено, що ПС і ПЕТФ знижують в’язкість шляхом збільшення кількості РНС, а ПЕ і ПП – підвищують її шляхом зменшення кількості РНС за рахунок хімічного зв’язування. Одночасно було виявлено, що хімічна взаємодія ВПМ першої та другої груп при сумісній термообробці дозволяє компенсувати негативну дію ПЕ і ПП на в’язкість вугільної пластичної маси за рахунок позитивної дії ПС і ПЕТФ. Таким чином, передчасна термообробка суміші ВПМ дозволяє додавати до 3 % ВПМ до шихти без погіршення якості коксу.  Лабораторні коксування вугільної шихти промислового складу з додатком 1% ВПМ довели, що якість отриманого коксу задовольняє вимогам щодо структурної міцності по Грязнову, абразивній твердості по Гінзбургу, а по показниках К50, П25 та І10 – поліпшується. Додаток 2% ВПМ, які переважно вміщували ПЕ, значно знижує усі показники. Реакційна здатність коксу зростає при незмінній пористості, що свідчить про структурно-хімічні зміни у тілі коксу. Інтенсифікація хімічних реакцій взаємодії продуктів термодеструкції ОМУ та ВПМ підтверджується також різким зростанням вмісту аценафтену, флуорену, антрацену, фенатрену у кам’яновугільній смолі, також зміною компонентного складу коксового газу. Особливе значення для екологічної безпеки коксового виробництва має зниження вмісту у кам’яновугільній смолі бенз(е)пірену та бенз(а)пірену при зростанні додатку ВПМ у шихті. Також із зростанням вмісту ВПМ у вугільній шихті закономірно знижується зольність та вміст сірки у коксі, що важливо для використання коксу як металургійного палива.  Експериментально знайдена здатність пластмас змінювати пружно-в’язкі властивості на пружно-крихкі після термообробки та охолодження повітрям дала змогу розробити технологію та винайти апарат для підготовки відходів пластмас зі звалищ до дозування у вугільну шихту. Були зроблені розрахунки параметрів сепаратора-агломератора для переробки ВПМ зі звалищ у присадку до вугільної шихти потужністю 36 т або 700 м3 відходів на годину. Такий апарат з робочим об’ємом 50 м3, який обігрівається парою або зворотним коксовим газом, дозволить підготовити до коксування 864 т ВПМ на добу. Цієї кількості ВПМ достатньо для забезпечення всіх коксохімічних заводів Придніпров’я двома відсотками присадки до шихти з ВПМ.  Випробувальні коксування шихти промислового складу з вмістом ВПМ у промисловій печі ВАТ „Авдієвський КХЗ” довели практичну здійсненість підготовки та утилізації ВПМ у промислових масштабах із застосуванням обладнання КХЗ. Вихід та якість продуктів коксування виявилися придатними для коксохімічного виробництва. | |
| |  | | --- | | 1. Розроблено наукові основи механізму сумісного піролізу вугільних шихт та відходів ВМС, що дозволило створити спосіб підготовки відходів пластмас для дозування у вугільну шихту та вирішити важливу народногосподарську задачу їх сумісного коксування. 2. Вперше для оцінки ролі пластмас у процесі коксування вугільних шихт було виконано експериментальні дослідження пептизації вугілля рідкими продуктами термодеструкції пластмас різних видів та розчинниками відомого складу. Було визначено, що продукти деструкції ВМС з ароматичними групами у боковому та основному ланцюгу призводять до набухання вугілля, а продукти деструкції поліолефінів – ретракцію вугілля, що підтверджено аналогічною дією на вугілля ароматичних розчинників (бензол, толуол, ксилол) та аліфатичних розчинників (гептан, парафін), а також лугів та кислот відповідно. 3. Обґрунтовані уявлення, згідно яких механізм взаємодії пластмас з вугіллям полягає у впливі рідких продуктів їх деструкції на макромолекулярну структуру ОМВ шляхом послаблення або підсилення невалетних зв’язків за рахунок електронно-донорної активності ароматичних та електронно-акцепторної активності аліфатичних ненасичених продуктів деструкції пластмас. 4. Розроблена установка для вимірювання у системних одиницях в’язкості вугільної пластичної маси як найважливішої властивості, яка визначає результати процесу коксування. Вперше на цій установці були виконані дослідження зміни в’язкості вугілля та його сумішей з пластмасами різних видів у пластичному стані. 5. Вперше було встановлено, що поліолефіни (ПЕ і ПП) знижують текучість вугільної пластичної маси, а полімери ароматичної природи (ПС і ПЕТФ) – підвищують. Це відкриває можливість цілеспрямованого підбору складу ВПМ для сумішей з вугільною шихтою. 6. Згідно з результатами коксувань сумішей ВПМ з вугільною шихтою у 5-ти кг печі УХІНу були визначені виходи та склад основних продуктів піролізу та на цій підставі показано можливість використання ВПМ у якості компонента вугільної шихти для коксування у кількості 2-3%. 7. Ситовий склад коксу, вперше отриманого у промислових умовах з додаванням ВПМ, змінюється у бік зростання вмісту класу 40-60 мм на 6,4% переважно за рахунок зниження вмісту класу +80 мм. 8. Вперше було показано, що нагрівання до 2500С та охолодження суміші пластмас складу, який є типовим для ВПМ, дозволяє подрібнювати їх при статичних навантаженнях у валкових дробилках. 9. Розроблені і запатентовані склади вугільних шихт з добавками ВПМ, способи підготовки ВПМ для дозування у вугільну шихту, апарати та реактор для підготовки ВПМ до подрібнення. Розроблені вихідні дані на проектування установки потужністю 36 т за годину. 10. Очікуваний економічний ефект застосування 2% ВПМ як компонента вугільної шихти для коксування дорівнює близько 2 грн. на 1 т валового сухого коксу за рахунок збільшення виходу класа 40-60 мм, зниження зольності коксу та заміни частини коштовної вугільної шихти дешевими ВПМ. | |