**Синицька Ганна Михайлівна. Технологія розділення алмазографітової суміші у виробництві синтетичних алмазів : Дис... канд. наук: 05.17.01 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Синицька Г.М. Технологія розділення алмазографітової суміші у виробництві синтетичних алмазів. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.01 – технологія неорганічних речовин. – Національний технічний університет «Харківський політехнічних інститут», Харків, 2008.  Дисертація присвячена розробці технології розділення алмазографітової суміші у виробництві синтетичних алмазів.  У роботі виконано термодинамічні розрахунки взаємодії компонентів алмазографітової суміші зі сполуками ванадію та молібдену в присутності кисню. Розглянуто вплив добавок на термічне окиснення графіту та синтетичних алмазів та обрано V2O5 як найбільш ефективний каталізатор окиснення графіту.  Проведено дослідження впливу технологічних параметрів на процес окиснення алмазографітової суміші: температури, концентрації добавки, висоти шару суміші, лінійної швидкості повітря та тривалості процесу. Запропоновано математичну модель процесу окиснення графіту та синтетичних алмазів і з’ясовано механізми, що відбуваються в алмазографітовій суміші без добавки та з V2O5.  Запропоновано реактор окиснювального випалу, що дозволяє здійснювати розділення алмазографітової суміші з оптимальними витратами реактивів, повітря та енергоресурсів. Показано, що вилучення сполук ванадію з алмазографітової суміші та їх повернення в технологічний цикл можливо проводити як розчином аміаку, так і розчином H2SO4 з Н2О2. Розроблено нову принципову технологічну схему для збагачення алмазографітової суміші виробництва синтетичних алмазів та розраховано техніко-економічні показники. | |
| |  | | --- | | Дослідження за дисертаційною роботою дозволили вирішити науково-практичну задачу обґрунтованого створення технології розділення алмазографітової суміші, застосування якої у виробництві синтетичних алмазів призведе до підвищення ступеню розділення алмазографітової суміші, зниженню тривалості виробничого циклу та втрат синтетичних алмазів, суттєвого зменшення забруднення навколишнього середовища рідкими й токсичними відходами в порівнянні з діючими виробництвами.   1. На підставі розроблених фізико-хімічних основ взаємодії графіту та алмазу з киснем повітря в присутності сполук перехідних металів та встановлених механізмів їх каталітичної дії розроблено технологію розділення алмазографітової суміші газофазним окисненням графіту в присутності каталізатору. 2. Проведено аналіз сучасного стану методів розділення алмазографітової суміші та визначено, що газофазне окиснення графіту за умови використання каталізатору є найбільш ефективним, екологічночистим та економічним. 3. На підставі техніко-економічного аналізу обґрунтована принципова можливість застосування МоО3, V2O5, NiО, MnO2, WO3, Cu2O та TiO2 як каталізаторів у процесі окиснення графіту, що присутній в алмазографітовій суміші. За допомогою вдосконаленого методу обробки даних термічного аналізу визначено, що найбільш ефективними добавками, які підвищують інтенсивність окиснення графіту, є V2O5 і МоО3. Установлено, що V2O5 не тільки каталізує окиснення графіту, а й уповільнює окиснення синтетичних алмазів і дозволяє зменшити втрати алмазів. 4. Проведено термодинамічний аналіз взаємодії компонентів алмазографітової суміші з оксидами ванадію та молібдену в присутності кисню повітря. Запропоновано розділити алмазографітову суміш на шари, які відрізняються один від одного різними значеннями парціального тиску СО, СО2 і О2. Установлено, що внесення V2O5 та МоО3 не змінює запропонованого розділення алмазографітової суміші на шари, але міняє можливі схеми взаємодії. Визначено, що схеми взаємодії алмазографітової суміші з МоО3 і V2O5 змінюються в залежності від температури та парціального тиску СО, СО2 і О2 в реакційному газі. З'ясовано, що в алмазографітовій суміші з МоО3 карбіди молібдену можуть утворюватись при всіх параметрах, що досліджувались, а в середньому шарі алмазографітової суміші з V2O5 при температурі менше 973 К карбіди ванадію не утворюються, крім того при температурі менше 873 К у взаємодіях приймає участь тільки V2O5, а при температурі більше 873 К – V2O5 і V2O3. 5. Досліджено кінетику окиснення алмазографітової суміші з додаванням V2O5 і МоО3та без добавки. Установлено, що процес окиснення відбувається в два етапи, та показано, що V2O5 каталізує окиснення графіту та інгібує окиснення синтетичних алмазів, а МоО3 прискорює окиснення графіту та дрібних фракцій алмазів. За результатами досліджень запропоновано обрати V2O5 як каталізатор окиснення графіту алмазографітової суміші. 6. Установлено вплив кількості оксиду ванадію (V), висоти шару алмазографітової суміші та лінійної швидкості повітря на процес окиснення алмазографітової суміші. Визначено, що оптимальна масова концентрація V2O5 дорівнює 2 %, висота шару – 7 мм та лінійна швидкість – 0,02 м/с. З'ясовано вплив температури на процес окиснення алмазографітової суміші та визначено, що оптимальною є температура 853 – 973 К, крім того показано, що в шарі алмазографітової суміші можливе підвищення температури за рахунок екзотермічних реакцій. 7. За експериментальними даними створено математичну модель процесу окиснювального випалу, що дозволила розрахувати оптимальні параметри технологічного процесу окиснення алмазографітової суміші та запропонувати конструкцію реактору окиснення графіту, який засновано на променевому нагріванні шару, має автоматичне регулювання температури та послідовно-паралельний рух повітря. За результатами дослідно-промислових випробувань процесу окиснення алмазографітової суміші в реакторі обраної конструкції встановлено, що оптимальна висота шару алмазографітової суміші складає 6 – 8 мм, час проведення випалу 80 хв, оптимальна концентрація V2O5 дорівнює 2 % мас. Показано та експериментально підтверджено можливість повернення каталізатору газофазного окиснення графіту в технологічний цикл. 8. Результати наукових досліджень використано при виробництві синтетичних алмазів на ВАТ «Прецензійні абразиви» (м. Київ) та ПФ «СІТ» (м. Харків), упроваджено в учбовий процес при підготовці спеціалістів і магістрів за спеціальністю «Хімічна технологія неорганічних речовин» на кафедрі хімічної технології неорганічних речовин, каталізу та екології НТУ “ХПІ”. | |