**Банніков Леонід Петрович. Удосконалення технології двоступеневого вакуум-карбонатного сіркоціаноочищення коксового газу : Дис... канд. наук: 05.17.07 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Банніков Л.П. Удосконалення технології двоступеневого вакуум-карбонатного сіркоціаноочищення коксового газу.** – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.07. – хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів.  Український державний науково – дослідний вуглехімічний інститут (УХІН). Харків, 2009.  Дисертація присвячена теоретичним та експериментальним дослідженням процесів селективного вилучення ціаністого водню слабкими лужними содовими розчинами, впливу баластних сполук на абсорбцію і регенерацію кислих компонентів коксового газу.  У роботі запропоновані нові підходи щодо критерію розподілення потоків двоступеневого вакуум-карбонатного сіркоочищення, розглянуто явище впливу баластних сполук на процес не тільки абсорбції, але і регенерації із застосуванням поняття іонної сили розчину. Експериментально отримані дані, що при абсорбції ціаністого водню слабкими лужними розчинами вирішальну роль на селективність очищення ціаністого водню у присутності сірководню відіграє лужність розчину і меншу рН розчину, при регенерації HCN вирішальну роль має рН розчину.  Розрахунковим шляхом із застосуванням понять іонної сили розчину і коефіцієнтів активності іонів підтверджено основне положення розробників традиційної двоступеневої схеми щодо підвищення в чотири рази парціального тиску сірководню над поглинальним розчином при зростанні вмісту баластних солей з 50 до 250 г/дм3.  Розроблено технологічний режим селективного уловлювання ціаністого водню, який впроваджено на ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», де в умовах пониження лужності на першому ступені підвищився ступінь очищення ціаністого водню при збереженні колишнього високого ступеня очищення коксового газу від сірководню і знижено витрати соди на 57 т/рік при газовому потоці 100 тис.нм3/год. Річний економічний ефект складає 107 тис. грн. за вирахуванням податку на прибуток.  Для деціанізації барометричного конденсату і безпечної утилізації відпрацьованого розчину для установки ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» Гіпрококсу видано технологічне завдання на проектування.  Матеріали дисертації використовуються в учбовому процесі на спеціалізованих кафедрах НТУ «ХПІ», Донецького національного технічного університету, Національної металургійної академії України. | |
| |  | | --- | | 1. Отримані наукові і експериментальні результати дозволили вирішити конкретну прикладну галузеву задачу – удосконалити технологію двоступеневої схеми вакуум-карбонатного сіркоціаноочищення коксового газу з селективним уловлюванням ціаністого водню на першому ступені. Розроблена технологія дозволяє гнучко та оперативно реагувати на вміст загальної сірки і у складі вугільної шихти для коксування, забезпечуючи необхідний ступінь очищення від сірководню, збільшити ступінь очищення ціаністого водню та знизити витрати соди. Запропонована технологія характеризується поліпшеними екологічними показниками – знижено кількість відпрацьованого розчину.  2. Вперше показано, що зростання парціального тиску сірководню над содовим поглинальним розчином при збільшенні вмісту баластних сполук зумовлюється зниженням активності відповідних іонів при підвищенні іонної сили розчину.  3. На підставі термодинамічних розрахунків показано, що утворення баластних сполук є необоротним енергетично вигідним процесом окислення, в основному, продуктів абсорбції ціаністого водню.  4. Для селективного вилучення ціаністого водню у присутності сірководню на першому ступені вперше рекомендується застосовувати новий поглинач - слабкий розчин соди із загальною лужністю менше 2,0 г/дм3, при цьому селективність вибирання HCN складе більше 65%.  5. Експериментально встановлено, що вирішальну роль у селективності очистки від HCN у присутності H2S відіграє лужність поглинального розчину, тим часом як його рН незначно впливає на селективність.  6. Вперше на підставі термодинамічних розрахунків доведено, що десорбцію HCN і H2S з поглинальних розчинів доцільно проводити роздільно, причому ціаністий водень з слабкого лужного розчину ліпше регенерувати на першому ступені, де вакуум глибший та температура нижче. Це пояснюється тим, що при пониженні температури регенерації дещо росте вихід HCN і знижується вихід H2S і СО2, окрім того, при зменшенні концентрації бікарбонату натрію зростає концентрація HCN у регенераторному газі.  7. Вивчено і обґрунтовано оптимальні умови проведення регенерації HCN з слабкого лужного розчину: ступінь упарювання вище 4%, глибина вакууму 76,3-87,3 кПа, рН розчину 7-7,5 одиниць.  Дані умови забезпечуються при десорбції кислих газів в двоступеневому регенераторі вакуум-карбонатного сіркоочищення.  8. Вперше встановлено характер залежності між ступеню десорбції ціаністого водню і солевмістом розчину в умовах низької лужності розчину, та показано, що практичного впливу солевміст розчину на рівень десорбції HCN не здійснює.  9. Вперше експериментально встановлено, що на відміну від абсорбційних процесів, на рівень десорбції HCN з слабких лужних розчинів значною мірою впливає рН розчину, лужність розчину має другорядне значення.  10. На підставі теоретичних і експериментальних досліджень показано вплив баластних сполук на регенерацію розчину і на загальний ступінь вилучення H2S і HCN. Підвищення лужності вище певного значення приводить до негативного впливу баластних сполук на загальний ступінь очищення, пониження лужності нижче певного значення приводить до нівеляції впливу баластних солей.  11. Розроблено технологічний режим селективного уловлювання ціаністого водню, який впроваджено на ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», де в умовах пониження лужності на першому ступені підвищився ступінь очищення ціаністого водню до 85% при збереженні високого ступеня очищення коксового газу від сірководню і зниженні витрати соди на 57 т/рік при газовому потоці 100 тис.нм3/час. Річний економічний ефект складає 107 тис. грн. за вирахуванням податку на прибуток.  12. Розроблена технологія деціанізації барометричного конденсату і безпечної утилізації відпрацьованого розчину, стосовно установки сіркоціаноочищення ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг». “Гипрококсу” видано технологічне завдання на проектування.  Матеріали дисертації використовуються в учбовому процесі на кафедрах НТУ «ХПІ», Донецького національного технічного університету, Національної металургійної академії України за спеціальністю 7.091604 “Хімічна технологія палива та вуглецевих матеріалів ”. | |