**Суртаєв Віктор Вікторович. Підвищення ефективності утилізації теплоти при мокрому гасінні коксу. : Дис... канд. наук: 05.14.06 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Суртаєв В. В. Підвищення ефективності утилізації теплоти при мокрому гасінні коксу. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика. – Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2008.  Дисертація присвячена питанням підвищення ефективності утилізації теплоти, спрямована на створення нових енергоефективних і екологічно безпечних тепломеханічних схем утилізації теплоти та знешкодження шкідливих викидів при мокрому гасінні коксу.  У роботі розроблено нові тепломеханічні схеми, методика й алгоритм визначення параметрів систем утилізації теплоти та знешкодження шкідливих викидів при мокрому гасінні коксу, математичну модель і проведено експериментальні дослідження тепломасообміну в характеристичному елементі контактного апарата, виконаного на базі форсункової камери. Вперше отримано експериментальні залежності, необхідні для визначення параметрів тепломасообміну в раніше невивченому діапазоні режимів роботи характеристичного елемента форсункової камери, розроблено алгоритм визначення параметрів роботи характеристичного елемента форсункової камери із заданою тепловою ефективністю, розроблено практичні рекомендації з проектування теплоутилізаційних установок. Реалізація технічних рішень, представлених у роботі, дозволяє комплексно вирішити завдання підвищення ефективності утилізації теплоти й забезпечення екологічної безпеки технології мокрого гасіння коксу. | |
| |  | | --- | | 1. У результаті аналізу технічних рішень у галузі утилізації теплоти мокрого гасіння коксу встановлено, що максимальна ефективність відомих теплоутилізаційних установок, яка виражається тепловим к. к. д., не перевищує 51,7 % (розробка ВНДПІенергоПрому для умов Московського коксогазового заводу) і пов'язана з низькою тепловою ефективністю контактних апаратів виконаних на базі перфорованих лотків. Визначено шляхи підвищення ефективності утилізації теплоти при мокрому гасінні коксу, засновані на використанні більш ефективних контактних теплоутилізаторів, виконаних на базі форсункових камер.  2. Огляд патентної та науково-технічної літератури в галузі досліджень і конструкторських розробок показав, що незважаючи на широке розповсюдження контактних апаратів на базі форсункових камер у промисловості сучасні методики визначення параметрів тепломасообміну у форсункових камерах через їхні особливості непридатні при розробці контактних теплоутилізаторів парогазових продуктів мокрого гасіння. Зроблено висновок про необхідність розробки нової методики визначення параметрів тепломасообміну у форсунковій камері для умов промислової технології мокрого гасіння коксу з проведенням комплексу експериментальних досліджень і одержанням емпіричних залежностей на дослідній установці.  3. Розроблено нові тепломеханічні схеми пристрою та системи для мокрого гасіння коксу, що дозволяють усунути недоліки, характерні для відомих систем, при дотриманні сформованих технологічних регламентів діючої технології мокрого гасіння.  4. Розроблено методику й алгоритм визначення параметрів систем утилізації теплоти парогазових викидів мокрого гасіння коксу, обґрунтовано вибір у якості характеристичного елементу одиничної форсунки та обмеженого об'єму в зоні її дії, отримано теплове балансове рівняння та рівняння теплового к. к. д. характеристичного елементу, секції, ступеня контактного теплоутилізатора, виконаного на базі форсункової камери.  5. Розроблено математичну модель, засновану на одномірному переносі теплоти та маси (-модель); для експериментальних досліджень процесів контактного тепломасообміну у форсунковій камері запропоновано метод, заснований на балансових співвідношеннях і різниці ентальпій, а в якості усереднених характеристик результатів процесів переносу прийняті добутки коефіцієнтів переносу на площу контактної поверхні. Обґрунтовано використання в якості визначального параметра процесів контактного тепломасообміну у форсунковій камері добутку коефіцієнта масообміну на площу контактної поверхні, обробку експериментальних даних проведено із застосуванням методів прикладного регресійного аналізу на ПЕОМ.  6. У результаті аналізу мікрорівня взаємодії між речовиною краплі та парогазовою сумішшю зроблено висновок про визначальний вплив якісних параметрів роботи форсунок на тепломасообмінні процеси у форсунковій камері. Обґрунтовано застосування в математичній моделі критеріїв і коефіцієнтів, що входять у теоретичну залежність А. М. Колмогорова.  7. Визначено перспективні напрямки забезпечення екологічної безпеки технології мокрого гасіння коксу. Запропоновано адсорбційну технологію очищення стічних вод «ВОСК» і технологію низькотемпературного доспалювання шкідливих компонентів парогазових викидів «ВСА» фірми «ХальдорТопсе» (Данія), які разом з утилізацією теплоти мокрого гасіння коксу дозволяють забезпечити комплексне вирішення проблем екологічної безпеки технології мокрого гасіння коксу.  8. Розроблено методику проведення експериментів, проведено експериментальні дослідження процесів тепломассообмену у форсунковій камері дослідної установки. У результаті обробки експериментальних даних одержано емпіричну залежність для знаходження визначального параметра тепломасообмінних процесів у характеристичному елементі форсункової камери – добутку коефіцієнта масообміну на площу контактної поверхні – у діапазоні параметрів парогазової суміші на вході у форсункову камеру: температура – 95110 С; масова частка пари в суміші – 0,040,3; абсолютний тиск – 91,2131,7 кПа – і встановлені додаткові умови для розповсюдження результатів експериментів на характеристичні елементи форсункових камер промислової технології, які ґрунтуються на дотриманні вимог теорії подібності для критеріїв і коефіцієнтів, які включені в математичну модель і характеризують якісні параметри роботи форсунок.  9. Визначено чисельні співвідношення й одержано залежності між тепловим к. к. д. форсункової камери – 7598 % і середньологарифмічною різницею ентальпій – 149,3304,7 кДж/кг, розроблено алгоритм визначення параметрів роботи характеристичного елементу форсункової камери експериментальної установки та промислової технології із заданою тепловою ефективністю, що виражається тепловим к. к. д.  10. Розроблено практичні рекомендації з раціонального використання реактивного простору форсункової камери та з інженерних розрахунків тепломасообміну у внутрішніх секціях промислового теплоутилізатора на базі форсункової камери. Визначено чисельні співвідношення між якісними параметрами роботи тангенціальних механічних форсунок і величиною «повного» теплового потоку та умови підбору тангенціальних механічних форсунок для роботи в контактних теплоутилізаторах на базі форсункових камер | |