

ДОСЛІДЖЕННЯ КОТЛІВ-УТИЛІЗАТОРІВ ІЗ ТЕРМОСИФОНАМИ

Котли-утилізатори з термосифонами унікальні з погляду конструкторських рішень. Це пов'язано, перш за все, з необхідністю на етапі проектування вбудувати установку у вже діюче виробництво, враховуючи габарити цеху, розташування джерел ВЕР та іншого обладнання, характер технологічного процесу. Котли-утилізатори складаються з наступних основних вузлів: барабана-сепаратора з сепараційними пристроями, радіаційного газоходу, конвективного газоходу, стельових/бічних панелей та панелей перехідного газоходу, блоків термосифонів, системи газо-імпульсного очищення, повітропідігрівача, бандажної та опорної конструкцій, трубопроводів з підвісками та арматурою; каркаса зі сходами та майданчиками. Відхідні технологічні гази після джерел ВЕР (металургійних печей, конверторів тощо) з температурою від 600 до 1300°C через аптейк послідовно надходять спочатку в радіаційну, потім і конвективну частину газоходу, де з допомогою теплообміну охолоджуються до температури 450–500°C. Найчастіше, при стабільних теплових навантаженнях, встановлюють хвостові поверхні нагріву: повітропідігрівач для підігріву дутьового повітря та водяний економайзер для підігріву живильного поду. Враховуючи агресивність відхідних газів, як матеріал для хвостових поверхонь практичніше вибирати нержавіючу сталь, або передбачати спец. покриття. Спосіб обтікання газів, залежно від конструкції теплоутилізаційної установки, може бути як поздовжній, так і поперечний, розташування – шахове чи коридорне, залежно від завдань проектування.

Термосифонні конструкції - це теплообмінні пристрої, в яких циркуляція теплоносія (рідини або газу) відбувається за рахунок природної конвекції, без використання насосів або інших механічних пристроїв. Вони широко використовуються в різних галузях техніки для охолодження, нагрівання та підтримки температурного режиму.

Теплообмінники на теплових трубах і термосифонах мають переваги у порівнянні з теплообмінними апаратами інших типів: високу ефективність утилізації тепла внаслідок малого термічного опору, здатністю працювати при малих температурних тисках; підвищену експлуатаційну надійність, оскільки розгерметизація однієї або кількох теплових труб не призводить до втрати працездатності всієї системи; відсутністю необхідності у засобах для забезпечення циркуляції проміжного теплоносія через автономність пристроїв з замкнутим випарно-конденсаційним циклом; компактністю.

Термосифонні конструкції для колів - утилізаторів можна класифікувати за кількома ознаками:

- за класифікацією тепловодів: однокорпусні замкнуті (закриті) гравітаційні двофазні термосифони; .

- за конструкцією та типом дії: випарні. В даному випадку ключовим процесом є випаровування теплоносія з подальшою конденсацією пари;

- за способом розташування: вертикальні. Термосифони розташовані вертикально, що сприяє ефективній циркуляції теплоносія за рахунок різниці густин рідини та пари;

- за різновидом режиму роботи: режим двофазної суміші. В робочому режимі в термосифоні одночасно присутні дві фази теплоносія – рідина та пара, утворюючи двофазну суміш. Цей режим характеризується інтенсивним теплообміном.

Теплові труби та термосифони завдяки своїм унікальним властивостям мають широке застосування. Проте, для створення ефективних пристроїв та їх успішного використання необхідне наукове обґрунтування. Важливо враховувати досвід експлуатації термосифонів у промисловості, враховуючи специфіку галузі їх застосування. На багатьох установках, за підсумками завершення кампанії, кількість діючих термосифонів за період експлуатації від 6 до 18 місяців в середньому залишається на рівні 60-80% від початкової кількості.

Виходячи з вищевикладеного, актуальними є дослідження в галузі вдосконалення конструкцій котлів- утилізаторів з застосуванням термосифонів також впровадження нових пристроїв з термосифонами та під час капітального ремонту існуючих установок, необхідно приділяти увагу питанням підвищення надійності та ефективності їх роботи.