

Корисна модель стосується способу очищення димових газів твердопаливного котла, який реалізується шляхом їх послідовного проходження через багатоступеневу систему механічного, електростатичного та адсорбційного очищення.

Відомим аналогом є спосіб очищення димових газів у циклонному пиловідокремлювачі, який передбачає подавання димових газів у циліндрично-конічну камеру циклона, де формують закручений потік. Під дією відцентрових сил тверді частинки крупної та середньої дисперсності відокремлюють від газового потоку та осаджують у нижньому бункері, після чого очищені від механічних домішок гази відводять у димохід. Такий спосіб описано у технічному каталозі компанії Delta Boiler Engineers, де зазначено, що твердопаливні та біомасові котли оснащуються циклонами, змонтованими на димовому тракті для відокремлення твердих частинок із димових газів (джерело: <https://5.imimg.com/data5/SELLER/Doc/2024/1/379191437/ON/OS/WX/30116266/solid-fuel-boiler.pdf>).

Аналогом є спосіб очищення димових газів у мультициклонному пиловідокремлювачі, який включає подавання газів у вхідну камеру мультициклона з подальшим рівномірним розподілом потоку між численними циклонними трубками. У кожній трубці формують закручений потік, що забезпечує багаторазове циклонування та відділення твердих частинок під дією відцентрових сил. Частинки осаджуються в загальному пилозбірнику, а гази відводять у подальший тракт. Такий спосіб застосовується у біокотельних комплексах, де мультициклонний пиловідокремлювач використовується як основний елемент механічного очищення димових газів (джерело: <https://secbiomass.com/wp-content/uploads/2016/03/7-oliynyk-teo-b4b.pdf>).

Недоліком відомих способів очищення є те, що механічне відокремлення пилу в циклонах і мультициклонах забезпечує вилучення лише частинок середньої та великої дисперсності, тоді як дрібнодисперсний пил (<10 мкм), леткі органічні сполуки, смолисті аерозолі, продукти неповного згоряння та газоподібні токсичні компоненти залишаються у димових газах. Такі способи не включають стадій електростатичного або адсорбційного очищення, що не дозволяє досягати сучасних екологічних нормативів.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити спосіб очищення димових газів твердопаливного котла шляхом запровадження комбінованого послідовного очищення, що забезпечує підвищену ефективність вилучення пилу всіх фракцій, а також газоподібних і органічних забруднювачів.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб очищення димових газів твердопаливних котлів, який включає їх механічне відокремлення твердих частинок у мультициклонному пиловіддільнику, де димові гази подають у вхідну камеру мультициклона, рівномірно розподіляють між циклонними елементами та здійснюють вилучення крупного і середньодисперсного пилу під дією відцентрових сил, згідно з корисною моделлю після стадії механічного очищення димові гази подають у електростатичний осаджувач, у якому дрібнодисперсний пил заряджається коронувальними електродами та осаджується на осаджувальних поверхнях із подальшим його видаленням, потім гази, очищені від твердих частинок, пропускають через адсорбер із гранульованим сорбентом.

Спосіб передбачає виконання таких стадій.

На першій стадії димові гази від твердопаливного котла подають у вхідну камеру мультициклона, де потік розподіляється між циклонними трубками. У кожній трубці формують високошвидкісний закручений потік, унаслідок чого тверді частинки відокремлюються та осідають у пилозбірнику, а частково очищений газ направляється у наступну стадію.

На другій стадії здійснюють електростатичне очищення: гази проходять крізь електростатичне поле, де дрібнодисперсний пил набуває електричного заряду та переміщується до осаджувальних електродів. Осілий пил періодично видаляється механічними засобами.

На третій стадії гази пропускають крізь адсорбційний шар у фільтраційній колоні. Активоване вугілля поглинає органічні компоненти та запахи, а цеоліт - полярні молекули, газоподібні токсичні сполуки та залишкові продукти неповного згоряння.

У результаті послідовного виконання описаних операцій забезпечується багатоступеневе очищення димових газів:

- на стадії мультициклонування - вилучення середнього та крупного пилу;
- на стадії електростатичного осадження - вилучення дрібного та мікродисперсного пилу;
- на стадії адсорбції - поглинання газоподібних та органічних шкідливих компонентів.

Комплексне виконання перерахованих стадій забезпечує досягнення високого ступеня очищення димових газів, що істотно знижує їх негативний вплив на довкілля та забезпечує відповідність екологічним нормам.