

УДК 621.928.9

В. А. Батлук, І. В. Проскуріна**ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ МОКРОГО ПИЛОВЛОВЛЕННЯ
В КОКСОХІМІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

Обґрунтовується доцільність заміни недостатньо ефективної та енерго-, металоємної системи очищення повітря від пилу в процесі видавання гарячого коксу в гасильний вагон на досконалішу й ефективнішу систему сухого очищення (першого ступення).

Expedience of replacement is grounded not enough effective and energo-metalloemnoi system of cleaning of air from a dust in the process of edition of hot coke in a gasilniy carriage on the more than perfect and more than effective system of the dry cleaning (first stoupenny).

У сучасному коксохімічному виробництві транспортування матеріалів призводить до викидів дрібнодисперсних частинок, що містяться в них. Крім того, перед завантаженням у пічну камеру вугілля попередньо підігрівають до температури близько 200°C для стабілізації коксу. Потім його пропускають через циклон, але при цьому одну третину газу очищають і викидають в атмосферу, а решту знову направляють у камеру згорання. З кожної тонни сирого вугілля, що завантажується в камеру, можна отримати майже 360 м³ коксового вугілля. Коли температура в центрі вугільного завантаження досягає 850 – 1000°C, двері для вивантаження коксу відчиняються і готовий коксовий пиріг виштовхується з камери в гасильний вагон. Більшість летючих речовин випаровується з вугілля під час коксування, менше – при виштовхуванні коксу.

Якщо вугілля сухе, виникає потреба в очищенні повітря від пилу. Для цього здійснюються виділення та очищення забруднених газів, розпилення піни або води, застосовуються закриті контейнери.

Для уловлювання викидів при виштовхуванні коксу використовують ряд систем, які можна поділити на такі основні групи:

1 – кожухи, які являють собою укриття над всією коксовою батареєю, де відбувається вивантаження коксу;

2 – рухомі витяжні ковпаки, що з'єднані зі стаціонарними газоходами та газоочисними установками;

3 – рухомі витяжні ковпаки, з'єднані з рухомими газоочисними установками.

Найбільшу небезпеку щодо утворення пилу становлять гасильні вагони. Вони призначені для приймання розжареного коксу, що видається з печі, транспортування його в гасильну башту і коксову камеру. Працюють у напруженому режимі – кожні десять хвилин з коксової камери у вагон завантажується 12,5 т коксу температурою 1000 – 1500°C. Вся система функціонує в безперервному режимі, тому необхідно прийняти технічні рішення, що виключили б недоліки існуючої технології безпилевого видавання коксу.

Кажучи про ефективність роботи існуючої схеми обезпилювання при видаванні гарячого коксу з камер коксових батарей, слід відзначити її недосконалість порівняно із закордонними аналогами. Вітчизняні технології передбачають буксування гасильного вагона електровозом, кабіна якого виступає над бортами вагона на 1,2 м, унаслідок чого край відсмоктувального зонта не можна наблизити до борта вагона ближче за 1,2 м, що спричиняє великі викиди коксового пилу, сажі і супутніх компонентів з-під зонта в навколишнє середовище. У закордонних аналогах використовуються гасильні вагони з власним приводом, що дає змогу влаштувати герметичне відсмоктування пилу зі всієї поверхні гасильного вагона, а це сприяє значному підвищенню ефективності роботи системи пилоочищення.

Очищення газів від пилу в існуючій установці здійснюється наступним чином. Забруднене повітря через вантажний та аеродинамічний канали надходить завдяки висхідному потоку у пиловловлювачі, після очищення в яких повітря через турбулентно-утворююче гирло подається в порожнину дифузора, де відбувається остаточне мокре його очищення. Така схема обезпилювання недосконала через недостатню ефективність роботи першого сухого ступеня очищення повітря від пилу.

Метою нашої роботи було обґрунтування доцільності заміни недостатньо ефективної та енерго-, металоемної системи очищення повітря від пилу в процесі видавання гарячого коксу в гасильний вагон на досконалішу й ефективнішу систему сухого очищення (першого ступеня), яка складається з відцентрово-інерційних апаратів пилоочищення, що мають в одному корпусі пиловловлювача два ступені очищення: відцентровий та інерційний під час проходження через жалюзі відокремлювача.

Нами запропоновано конструкцію пиловловлювача (рис. 1), в якому вторинна очистка повітря від пилу забезпечується таким жалюзійним відокремлювачем, змочування внутрішньої поверхні жалюзей якого дозволяє виділити з уже очищеного пилогазового потоку найдрібніші фракції і за рахунок цього збільшити ефективність роботи апарата.

Пиловловлювач складається з корпусу, тангенційного вхідного патрубку, вихідного патрубку чистого повітря, пиловипускного патрубку, жалюзійного відокремлювача, жалюзі, малого бункера, водовідвідного патрубку і форсунок.

Пилоповітряна суміш через тангенційний вхідний патрубок попадає в простір, утворений корпусом апарата і жалюзійним відокремлювачем, де в результаті дії відцентрових сил ділиться на два гвинтоподібних потоки: перший – уздовж стінки корпусу, другий – навколо жалюзійного відокремлювача. У другому потоці частинки пилу не встигають за рухом повітря, яке круто повертає в щілини між жалюзями відокремлювача (рис. 2), і завдяки силам інерції, що діють на них, попадають на жалюзі та відбиваються від них доти, доки не потраплять до стінки корпусу апарата й не підхопляться першим потоком, котрий рухається до пиловипускного патрубку.

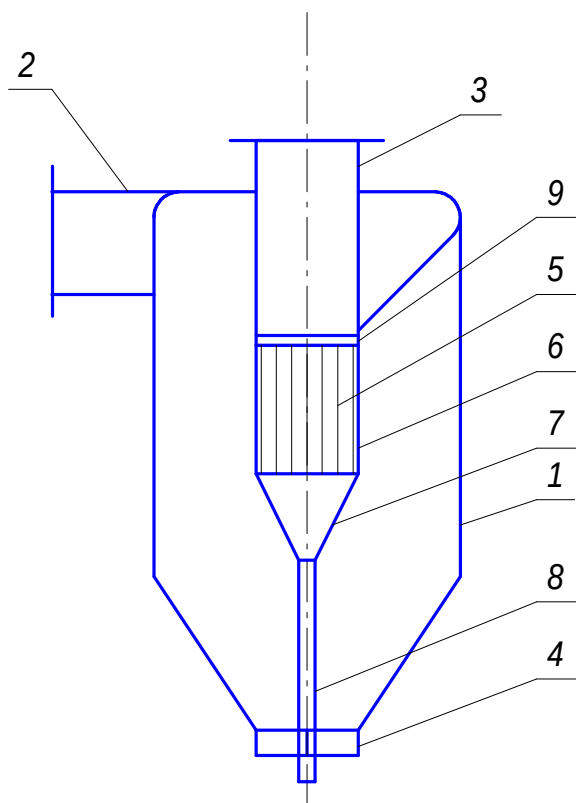


Рис. 1. Загальний вигляд пиловловлювача:
1 – корпус; 2 – тангенційний вхідний патрубок;
3 – вихідний патрубок чистого повітря; 4 – пиловипуский патрубок;
5 – жалюзійний відокремлювач; 6 – жалюзі; 7 – малий бункер;
8 – водовідвідний патрубок; 9 – форсунки

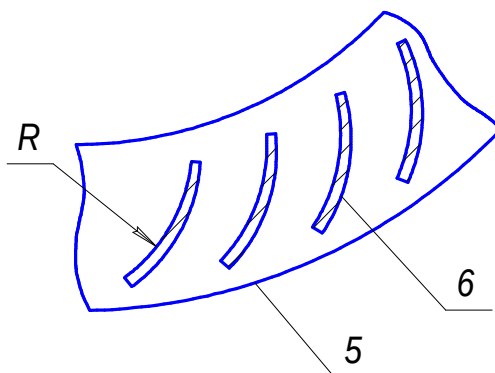


Рис. 2. Жалюзі відокремлювача

Очищений від грубодисперсного пилу й доочищений додатково на другому ступені – у жалюзійному відокремлювачі, потік проходить через щілини між жалюзьями всередину відокремлювача і попадає під дію третього ступеня очищення – потоком води, що рухається уздовж жалюзей (на їх внутрішньому боці). Через систему водопостачання вода подається до форсунок (на рисунку не показано), через які розпилюється на жалюзі відокремлювача. Після попадання на жалюзі (у верхню частину) вода опускається їх внутрішньою поверхнею донизу, захоплює дрібнодисперсні частинки пилу, що несуться разом з потоком, і транспортує останні в малий бункер, а звідти через водовідвідний патрубок – у бункер для збору пиловодяної суспензії (на рисунку не показано).

Перевагою запропонованого пиловловлювача є те, що він має третю ступінь очищення – мокру очистку. Вода подається форсунками на кожну з жалюзей (з її внутрішнього боку, повернутого до осі апарата) і під дією сили ваги опускається зверху вниз у напрямку до пиловипускного патрубка, проходить через малий бункер і водовідвідний патрубок, тобто процес очищення повітря від пилу відбувається в два етапи, і той дрібнодисперсний пил, який проноситься потоком через отвори між жалюзьями відокремлювача, уже не вловлюється, а виноситься назовні через вихідний патрубок очищеного повітря.

У зазначеній конструкції апарата мокра доочистка повітря водою, що рухається внутрішнім боком жалюзей, дозволяє виділити з потоку найдрібніші частинки пилу, які є найнебезпечнішими, підвищити, звичайно, ефективність пиловуловлювання.

Важливе значення для запобігання захопленню частинок води повітряним потоком, що рухається до вихідного патрубка очищеного повітря, має форма жалюзей. Було досліджено жалюзі відокремлювача двох типів: прямі і внутрішня поверхня яких обернена до осі апарата й розташована по радіусу R (табл. 1). Таку різницю в ефективності пилоуловлення можна пояснити тим, що в першому варіанті виконання жалюзі заштовхують частинки води всередину (у напрямку до осі апарата), звідки вони підхоплюються потоком і виносяться. При гвинтоподібному русі пилоповітряний потік всередині жалюзійного відокремлювача обтікає внутрішню поверхню жалюзей, відриває краплини води від них і виносить догори у патрубок виходу чистого повітря, зменшуючи (і навіть знищуючи) при цьому ефект очищення повітря від дрібнодисперсного пилу, а в результаті різко погіршуючи ефективність його роботи. Крім того, виконання частини корпусу конічним запобігає подальшому змішуванню виділеного пилу, що рухається вздовж стінки корпусу, з потоком, який іде на доочищення у відокремлювачі за рахунок збільшення відстані між ними.

Т а б л и ц я 1

Витрата повітря, м ³ /год	Ефективність пиловловлювача, %	
	жалюзі першого типу	жалюзі другого типу
1000	95,1	96,8
2000	96,3	98,0
3000	96,9	98,8

Т а б л и ц я 2

Витрата повітря, м ³ /год	Ефективність пиловловлювача, %		Гідравлічний опір, Па	
	запропонованого апарата	циклона	запропонованого апарата	циклона
1000	96,8	96,0	100	120
1500	97,3	96,8	115	140
2000	98,0	97,2	120	150
2500	98,7	97,9	134	155
3000	99,1	98,8	141	160
3500	98,5	98,0	148	165

Як видно з табл. 2, ефективність роботи запропонованого пиловловлювача на 1 – 2 % вища, ніж циклона. При цьому забезпечується зниження гідравлічного опору, що пояснюється наявністю в даному апараті третього мокрого ступеня очищення.

Отже, заміна в існуючій установці першого ступеня пилоуловлення при подачі коксу в гасильний вагон дозволила підвищити ефективність пилоуловлення на 2 – 3%, що дало змогу знизити концентрацію пилу, а в результаті енерго- та металоємність.

1. Батлук В. А., Азарський К. І. Математичне забезпечення вибору оптимального обладнання для очистки повітря від пилу за допомогою комп'ютерної техніки // Укр. жур. мед. техніки і технології. 2000. №2. С. 92 – 94. 2. Батлук В. А. Математические модели процессов разделения гетерогенных систем при пылеочистке // Міжнар. наук. практ. конф. "Нові машини для виробництва будівельних матеріалів і конструкцій, сучасні будівельні технології". Полтава. 2000. С. 87 – 91.