

Винахід призначений для вловлення дрібнодисперсних аерозолів з пилогазового потоку під дією гравітаційних, відцентрових, інерційних сил і сил ваги, може бути використаний в будь-якій, без винятку, галузі промисловості.

Відомий пиловловлювач (Авт. Свідоцтво СРСР №1650203 А1 СУ МПК В01845/06 Бюл.19, 1991р.), що містить корпус з вхідним, вихідним, пиловипускним патрубками, жалюзійний відокремлювач з повздовжніми жалюзіями.

В цьому пиловловлювачі відбуваються такі ступені очистки:

- під дією відцентрових сил тверді частинки відкидаються до стінки корпусу;

- під дією сил ваги при русі виділених частинок зверху вниз в апараті;

- під дією сил інерції при проходженні через відокремлювач. Проте відомий апарат не придатний до високоефективного вловлення дрібнодисперсних зволожених частинок через можливість зміщення в корпусі очищеного повітря і відокремлених частинок, що в свою чергу призводить до зменшення ефективності роботи апарату.

Відомі вихрові пиловловлювачі ("Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов", Спр. изд. Алиев Г.М., Металлургия, 1986, с.126-127), які містять циліндричний корпус з вхідними патрубками основного і допоміжного пилогазового потоку, вихідними патрубками очищеного повітря і пилу, завихрювані і поворотну шайбу.

Ці пиловловлювачі не можуть високоефективно вловлювати дрібнодисперсні частинки через неможливість впливу на очищене в апараті повітря. Якщо в якості допоміжного газу використовується пилогазовий потік, то перед виходом очищеного повітря в випускний патрубок можливе його зміщення не тільки з пилом, а і з запилим повітрям допоміжного газу, а все це веде до значного зниження ефективності роботи.

В основу винаходу поставлене завдання створити пиловловлювач, в якому додаткова очистка (друга ступінь) вже очищеного повітря від дрібнодисперсного пилу в відокремлювачі і нове виконання патрубка виходу чистого повітря дозволить збільшити ефективність пиловловлення.

Поставлене завдання вирішується тим, що у високоефективному пиловловлювачі, який містить циліндричний корпус з вхідними патрубками основного і допоміжного пилогазового потоку, вихідними патрубками очищеного повітря і пилу, завихрювачі і поворотну шайбу, згідно з винаходом він додатково оснащений ще одним корпусом, розташованим у верхній частині апарату над патрубком вводу допоміжного газу, з додатковим патрубком виходу очищеного повітря, розташованим у верхній його частині і розміщенням по його осі і з жалюзійним відокремлювачем, розташованим коаксіально цьому корпусу, який є продовженням патрубка виходу чистого повітря основного корпусу, а жалюзі відокремлювача розташовані по дотичній до напрямку руху пилогазового потоку всередині відокремлювача; патрубок виходу чистого повітря з основного корпусу виконаний у вигляді двох концентричних циліндрів, діаметри яких відносяться як 4 до 1.

Оснащення пиловловлювача додатковим корпусом, розташованим у верхній частині апарату над патрубком вводу допоміжного газу, що являється продовженням основного корпусу, в якому коаксіально розташований жалюзійний відокремлювач дозволяє очистити повітря, яке вже звільнене від грубодисперсного пилу в основному корпусі, від дрібнодисперсних частинок, які це повітря виносили назовні в попередніх конструкціях. Тобто повітря додатково очищується в другому ступені - жалюзійному відокремлювачі, розташованому в додатковому корпусі, що призводить до значного збільшення ефективності пиловловлення.

Принципово нове виконання жалюзі відокремлювача дозволяє створити мінімальний кут атаки (кут між траєкторією руху пилогазового потоку і площиною кожної жалюзі) і досягти найсприятливіших умов для обтікання їх потоком, а також виходу очищеного повітря в середину додаткового корпусу і в додатковий патрубок виходу очищеного повітря. Тверді частинки дрібнодисперсного пилу, який він несе з собою, мають таким чином найсприятливіші умови для сепарації з цього потоку за рахунок відбиття від жалюзі, тобто зростає ймовірність їх стикання з жалюзі і відбиття всередину відокремлювача, що в свою чергу підвищує ефективність його роботи.

Виконанням патрубка виходу чистого повітря з першого корпусу у вигляді двох циліндрів з певним співвідношенням діаметрів дозволяє запобігти змішуванню дрібнодисперсних частинок, виділених з потоку з пилоповітряним потоком, який виходить з основного корпусу, що також веде до збільшення ефективності роботи апарату.

На Фіг.1 показаний пиловловлювач, вид у перетині.

На Фіг.2 - жалюзійний відокремлювач (фрагмент).

Пиловловлювач складається з вхідного патрубка основного пилогазового потоку 1, завихрювача 2, циліндричного корпусу 3, вхідного патрубка допоміжного газу 4, завихрювача 5, патрубка виходу чистого повітря з корпусу 3-6, поворотної шайби 7, жалюзійного відокремлювача 8 з жалюзі 9 з отворами між жалюзі 10, патрубка виходу пилу 11, додаткового корпусу 12, патрубка виходу чистого повітря 13 з корпусу 12, циліндричної перегородки 14, бункера дрібнодисперсного пилу 15.

Пиловловлювач працює наступним чином.

Пилоповітряна суміш, увійшовши в апарат через патрубок 1, закручується завихрювачем 2 і продовжує свій рух гвинтоподібно в корпусі 3 знизу вверх. Назустріч йому через патрубок 4 подається допоміжний пилогазовий потік, який закручується завихрювачем 5 і гвинтоподібно рухається зверху вниз. Під дією відцентрової сили частинки пилу, як основного, так і з допоміжного потоків, відкидаються до стінки корпусу 3 і під дією сил ваги рухаються вздовж неї зверху вниз в напрямку до пиловипускного патрубка 11. Крім того, допоміжний газ притискає виділені частинки до стінки корпусу і транспортує їх у напрямку до пиловипускного патрубка 11. У нижній частині корпусу 3 на поворотній шайбі 7 потік допоміжного газу змінює напрямок руху, попадає в потік запиленого повітря, збільшуючи його ротацію. Очищений потік, який несе в собі невиділені з нього дрібнодисперсні частинки, виводиться через патрубок 6, який являється вихідним для очищеного повітря для корпусу 3. Патрубок 6 у верхній своїй частині переходить у жалюзійний відокремлювач 8, жалюзі якого 9 (Фіг.2) розташовані з мінімальним кутом атаки (кутом між траєкторією руху очищеного газового потоку

з патрубку 6 і площиною кожної жалюзі). Повітря повертає в щілини 10 між жалюзями 9, здійснюючи при цьому поворот на кут від 30° до 180°, а дрібнодисперсні частинки пилу не встигають за ним (за рахунок своєї інерції), вдаряються в жалюзі і відкидаються до осі відокремлювача, звідки поступають в простір, обмежений стінкою 14, в патрубок виходу очищеного повітря 6 для корпусу 3 і збираються в бункері для дрібнодисперсного пилу 15. Повітря, що очистилося в другій ступені очистки - жалюзійному відокремлювачі - виходить через щілини відокремлювача 10 в додатковий корпус 12, звідки виводиться через патрубок виходу чистого повітря 13 для корпусу 12 назовні. Стінка 14 поділяє патрубок 6 виходу очищеного повітря з корпусу 3 по діаметру на 2 частини (тобто утворює на вигляді зверху - два концентричні циліндри), площі яких відносяться, як 1:4. Це зроблено для розділення потоку повітря що виходить з корпусу 3 апарату (воно рухається вздовж ємності, утвореної зовнішнім і внутрішнім циліндром) і дрібнодисперсних частинок, які виділилися з нього в жалюзійному відокремлювачі 8 і рухаються по його осі, а потім по осі патрубка виходу чистого повітря з корпусу 3. Таким чином, дрібнодисперсні частинки пилу, що виділилися за рахунок своєї інерції з потоку повітря, очищеного в корпусі 3, вздовж осі відокремлювача 8 і осі патрубка 6 для виводу очищеного в корпусі 3 повітря, рухаються до бункера їх збору 15, а стінка 14 запобігає зміщенню цих потоків.

Отже, в апараті основний і допоміжний пилогазові потоки подаються в апарат (корпус) тангенційно через патрубки 1 і 4, закручуються завихрювачами 2 і 5 назустріч один одному, підсилюючи ефект дії відцентрової сили і сил ваги.

В існуючих конструкціях вихрових пиловловлювачів очищене повітря, яке виходить через вихлопний патрубок 6, викидаються з корпусу 3 назовні. В запропонованій конструкції відбувається додаткове очищення цього повітря, в другій ступені очистки - жалюзійному відокремлювачі - проходячи через щілини 10 між жалюзі 9 від того дрібнодисперсного пилу, який в попередніх конструкціях вже не виділявся, а викидався в навколишнє середовище, тим самим значно підвищується ефективність очистки повітря від пилу.

Нами проведені порівняльні дослідження запропонованого пиловловлювача з прототипом на стандартному експериментальному стенді НУ "Львівська політехніка" на стандартному експериментальному пилу - кварцевому піску. Дані випробувань приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

| Витрати повітря, м³/год | Розмір пилу, δ_{50} , мкм | Ефективність пиловловлення, % | |
|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------|
| | | Запропонованого апарату | Прототипу |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1000 | 8 | 95.8 | 94.5 |
| | 32 | 97.1 | 96.3 |
| | 50 | 98.6 | 97.2 |
| 2000 | 8 | 96.3 | 95.3 |
| | 32 | 97.5 | 96.8 |
| | 50 | 98.9 | 97.9 |
| 3000 | 8 | 96.8 | 96.0 |
| | 32 | 99.1 | 97.1 |
| | 50 | 99.6 | 98.9 |

Переваги запропонованої конструкції очевидні.

На цьому стенді проведені дослідження по визначенню співвідношення діаметра (D) патрубка 6 виходу чистого повітря з корпусу 3 до діаметра циліндра (D_0), утвореного стінкою 14 в ньому.

Дані випробувань зведені в таблицю 2.

Таблиця 2

| Витрати повітря, м³/год | Розмір пилу, δ_{50} , мкм | Ефективність пиловловлення, % | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | | При відношенні D/D_1 | | | | | | |
| | | 1/1 | 2/1 | 3/1 | 4/1 | 5/1 | 6/1 | 7/1 |
| 1000 | 8 | 93.1 | 94.3 | 95.0 | 95.8 | 94.8 | 94.1 | 92.3 |
| | 32 | 93.8 | 95.1 | 96.4 | 97.1 | 96.1 | 95.4 | 93.5 |
| | 50 | 94.5 | 97.4 | 98.1 | 98.6 | 97.9 | 96.1 | 93.8 |
| 2000 | 8 | 93.2 | 94.8 | 95.2 | 96.3 | 95.8 | 94.5 | 93.1 |
| | 32 | 94.8 | 96.0 | 96.9 | 97.5 | 96.7 | 95.3 | 94.2 |
| | 50 | 95.4 | 96.8 | 97.9 | 98.9 | 98.1 | 97.5 | 95.1 |
| 3000 | 8 | 93.5 | 94.7 | 95.8 | 96.8 | 95.9 | 94.8 | 93.5 |
| | 32 | 95.1 | 96.2 | 97.1 | 99.1 | 98.1 | 97.2 | 95.1 |
| | 50 | 96.1 | 97.9 | 98.7 | 99.6 | 98.8 | 98.1 | 96.2 |

Як видно з таблиці співвідношення цих діаметрів 4/1 являється оптимальним для всіх типів пилу і витрат повітря, що легко пояснюється компенсацією тисків і вирівнюванням їх як по довжині патрубка 6, так і між корпусами 3 і 12 апарату.

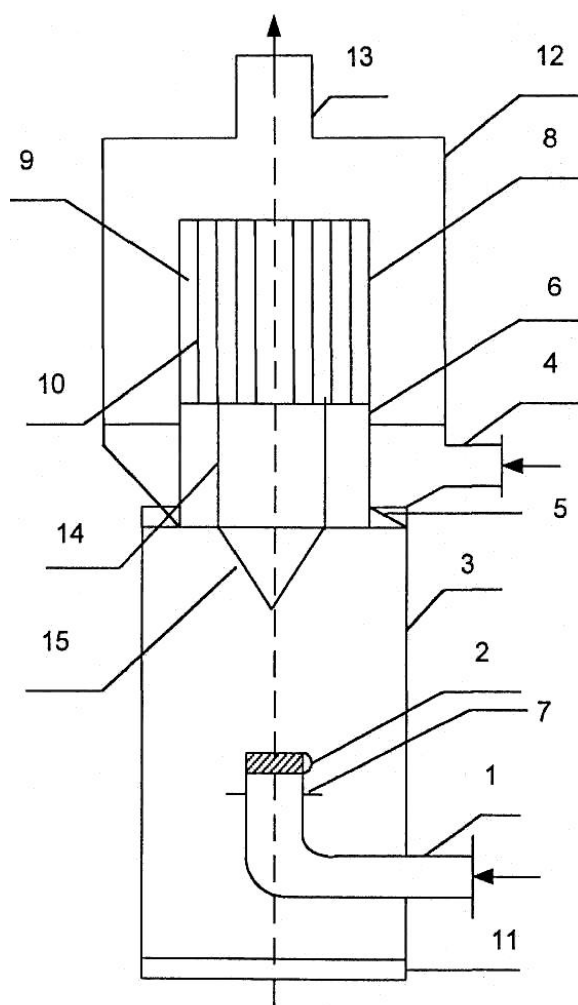


Fig. 1

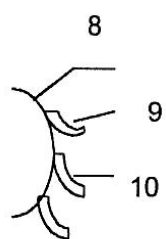


Fig. 2