



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118970** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**B01D 46/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

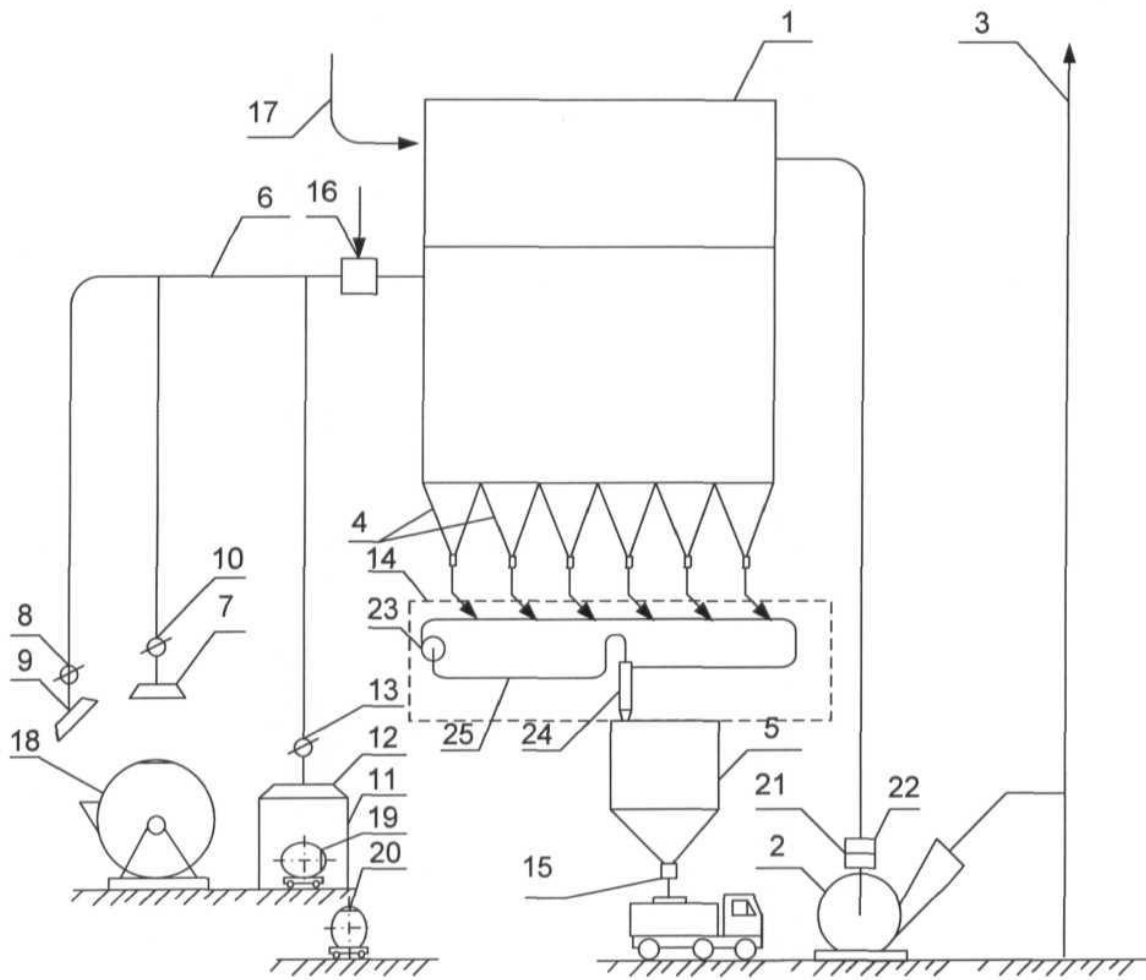
(21) Номер заявки: <b>u 2016 13514</b>	(72) Винахідник(и): <b>Сталінський Дмитро Віталійович (UA), Ботштейн Володимир Абрамович (UA), Пірогов Олександр Юрійович (UA), Скоромний Андрій Леонідович (UA), Гавриш Юрій Серафимович (UA), Шапаренко Олександр Володимирович (UA), Павлюченко Олексій Михайлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>28.12.2016</b>	(73) Власник(и): <b>ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ "ЕНЕРГОСТАЛЬ", просп. Науки, 9, м. Харків, 61166 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>11.09.2017</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.09.2017, Бюл.№ 17</b>	

## (54) СИСТЕМА АСПІРАЦІЇ ТА ГАЗООЧИЩЕННЯ ПИЛОГАЗОВИХ ВИКИДІВ У МІКСЕРНОМУ ВІДДІЛЕННІ КОНВЕРТЕРНОГО ЦЕХУ

### (57) Реферат:

Система аспірації та газоочищення пилогазових викидів у міксерному відділенні конвертерного цеху містить рукавний фільтр для очищення газів, який з'єднаний з бункерами уловленого пилу і через збуджувач тяги з'єднаний з витяжною трубою, збірний бункер для уловленого пилу та магістральну ділянку газоходу, що з'єднує систему аспірації пилогазових потоків з рукавним фільтром для очищення газів. Система обладнана пристроями аспірації пилогазових потоків від міксера в місці заливання чавуну і в місці зливання чавуну та укриттям з пристроєм аспірації пилогазового потоку в місці переливання чавуну з ковша в ківш, а рукавний фільтр обладнаний системою пневмотранспорту для транспортування уловленого пилу в збірний бункер, при цьому обладнання системи розташоване в три яруси, причому газоочисне обладнання розташоване на верхньому ярусі, обладнання для транспортування уловленого пилу розташоване на середньому ярусі, а збуджувач тяги розташований на нижньому ярусі.

UA 118970 U



Корисна модель належить до чорної металургії та може бути використана для аспірації та газоочищення пилогазових викидів у міксерному відділенні конвертерного цеху.

Найбільш близьким аналогом є система аспірації та газоочищення, що містить рукавний фільтр для очищення газів, з'єднаний через збуджувач тяги з витяжною трубою, бункери уловленого пилу, збірний бункер для уловленого пилу та магістральну ділянку газоходу, що з'єднує систему аспірації пилогазових потоків з рукавним фільтром для очищення газів. Рукавний фільтр включає корпус, газорозподільну камеру, фільтрувальні рукави, газозбірну камеру та камеру збирання пилоконцентрату (Патент РФ № 45372U, МПК B65G53/24, опубл. 10.05.05).

У системи, що заявляється, і аналога співпадають такі суттєві ознаки. Обидва пристрої містять рукавний фільтр для очищення газів, який з'єднаний з бункерами уловленого пилу і через збуджувач тяги з'єднаний з витяжною трубою, збірний бункер для уловленого пилу та магістральну ділянку газоходу, що з'єднує систему аспірації пилогазових потоків з рукавним фільтром для очищення газів.

Аналіз технічних властивостей аналога, обумовлених його ознаками, показує, що отриманню очікуваного технічного результату при використанні аналога перешкоджають такі причини. Відома система аспірації та газоочищення займає відносно велику площу і не пристосована для забезпечення ефективної аспірації та газоочищення пилогазових викидів, наприклад, в обмежених умовах міксерного відділення діючого конвертерного цеху.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити таку систему аспірації та газоочищення пилогазових викидів у міксерному відділенні конвертерного цеху, в якій удосконалення шляхом введення нового обладнання дозволять при використанні об'єкта, що заявляється, забезпечити досягнення технічного результату, який полягає у підвищенні ефективності аспірації і газоочищення пилогазових викидів при зменшенні площі, що займається.

Поставлена задача вирішується тим, що система аспірації та газоочищення пилогазових викидів у міксерному відділенні конвертерного цеху, що містить рукавний фільтр для очищення газів, який з'єднаний з бункерами уловленого пилу і через збуджувач тяги з'єднаний з витяжною трубою, збірний бункер для уловленого пилу та магістральну ділянку газоходу, що з'єднує систему аспірації пилогазових потоків з рукавним фільтром для очищення газів. Згідно з корисною моделлю, система обладнана пристроями аспірації пилогазових потоків від міксера в місці заливання чавуну і в місці зливання чавуну та укриттям з пристроєм аспірації пилогазового потоку в місці переливання чавуну з ковша в ківш. Рукавний фільтр обладнаний системою пневмотранспорту для транспортування уловленого пилу в збірний бункер. При цьому обладнання системи розташоване в три яруси, причому газоочисне обладнання розташоване на верхньому ярусі, обладнання для транспортування уловленого пилу розташоване на середньому ярусі, а збуджувач тяги виконаний на нижньому ярусі.

В окремих випадках виконання об'єкта, що заявляється, відрізняється тим, що:

- збуджувач тяги виконаний як високонапірний димосос двостороннього всмоктування, який обладнаний електроприводом із пристроєм плавного пуску;
- збуджувач тяги виконаний як високонапірний димосос двостороннього всмоктування, який обладнаний електроприводом із пристроєм частотного регулювання;
- корпус рукавного фільтра, бункери уловленого пилу, збірний бункер для уловленого пилу та збуджувач тяги виконані теплоізованими.

При використанні об'єкта, що заявляється, забезпечується досягнення технічного результату, який полягає у забезпеченні ефективної аспірації та ефективного очищення пилогазових викидів, які утворюються при заливанні чавуну в міксер, зливанні чавуну з міксера та переливанні чавуну з ковша в ківш, при зменшенні площі, що займається.

Між сукупністю суттєвих ознак об'єкта, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Обладнання системи аспірації та газоочищення пилогазових викидів у міксерному відділенні конвертерного цеху пристроями аспірації пилогазових потоків від міксера в місці заливання чавуну і в місці зливання чавуну та укриттям з пристроєм аспірації пилогазового потоку в місці переливання чавуну з ковша в ківш, обладнання рукавного фільтра системою пневмотранспорту для транспортування уловленого пилу в збірний бункер, розташування обладнання системи в три яруси, причому газоочисне обладнання розташоване на верхньому ярусі, обладнання для транспортування уловленого пилу розташоване на середньому ярусі, а збуджувач тяги розташований на нижньому ярусі, дозволяє підвищити ефективність аспірації та газоочищення всіх пилогазових потоків від міксера в місці заливання чавуну і в місці зливання чавуну, а також в місці переливання чавуну з ковша в ківш при зменшенні площі, що

займається, а це важливо, наприклад, в обмежених умовах існуючого промислового майданчика міксерного відділення діючого конвертерного цеху.

Крім того, виключається потрапляння шкідливого пилу, в т.ч. пилу, що містить ванадій, в робочу зону в процесі перевантаження уловленого пилу з рукавного фільтра для очищення газів у збірний бункер для уловленого пилу.

Розташування обладнання системи на трьох поверхах будівельної конструкції в три яруси, причому газоочисне обладнання розташоване на верхньому ярусі, обладнання для транспортування уловленого пилу розташоване на середньому ярусі, а збуджувач тяги - на нижньому ярусі, дозволяє зменшити площу, яку займає система, а це дуже важливо, наприклад, для розміщення обладнання аспірації та газоочистки в умовах обмеженого простору міксерного відділення діючого конвертерного цеху. При цьому на нижньому ярусі можуть бути організовані необхідні наскрізні проходи та проїзди. Крім того, вертикальна триярусна компоновка мінімального складу обладнання системи аспірації дозволяє мінімізувати необхідну кількість металоконструкцій, газоходів і трубопроводів, завдяки чому забезпечуються мінімальні капітальні витрати на будівництво і мінімальні енергетичні витрати на експлуатацію системи аспірації.

Виконання збуджувача тяги у вигляді високонапірного димососа двостороннього всмоктування, який обладнаний електроприводом з пристроєм плавного пуску, забезпечує підвищення ресурсу і надійності роботи електродвигуна, що сприяє підвищенню ефективності аспірації та очищення пилогазових викидів.

Виконання збуджувача тяги у вигляді високонапірного димососа двостороннього всмоктування, який обладнаний електроприводом з пристроєм частотного регулювання, забезпечує підвищення ресурсу роботи електродвигуна і зниження енергетичних витрат на експлуатацію системи аспірації, що сприяє підвищенню ефективності аспірації та очищення пилогазових викидів.

Виконання корпусу рукавного фільтра, бункерів уловленого пилу, збірного бункера для уловленого пилу та збуджувача тяги теплоізолюваними запобігає конденсації вологи та налипанню пилу на внутрішніх поверхнях обладнання, завдяки чому забезпечується стабільно ефективне очищення пилогазових викидів.

Суть об'єкта, що заявляється, пояснюється кресленням, на якому зображена принципова схема системи аспірації та газоочистки пилогазових викидів у міксерному відділенні конвертерного цеху.

На наведеній принциповій схемі системи аспірації та газоочистки пилогазових викидів у міксерному відділенні конвертерного цеху використані такі позначення:

- 1 - рукавний фільтр для очищення газів;
- 2 - збуджувач тяги;
- 3 - витяжна труба;
- 4 - бункери уловленого пилу;
- 5 - збірний бункер;
- 6 - магістральна ділянка газоходу;
- 7 - зонт;
- 8 - відсічний клапан;
- 9 - зонт;
- 10 - відсічний клапан;
- 11 - укриття;
- 12 - зонт;
- 13 - відсічний клапан;
- 14 - система пневмотранспорту;
- 15 - безпиловий вивантажувальний пристрій;
- 16 - клапан підсмоктування атмосферного повітря;
- 17 - патрубок стиснутого повітря;
- 18 - міксер;
- 19 - ківш з чавуном;
- 20 - ківш для чавуну;
- 21 - пристрій плавного пуску;
- 22 - напрямний апарат;
- 23 - вентилятор системи пневмотранспорту;
- 24 - циклон системи пневмотранспорту;
- 25 - трубопровід системи пневмотранспорту.

У конкретному прикладі виконання система аспірації та газоочищення пилогазових викидів у міксерному відділенні конвертерного цеху містить рукавний фільтр для очищення газів 1, з'єднаний через збуджувач тяги 2 з витяжною трубою 3, та з'єднаний з бункерами уловленого пилу 4, які сполучені зі збірним бункером 5. Магістральна ділянка газоходу 6 з'єднує пристрої аспірації пилогазових потоків з рукавним фільтром 1 для очищення газів від пилу. У місці заливання чавуну в міксер система обладнана пристроєм аспірації, що включає зонт 7 і відсічний клапан 8. У місці зливання чавуну з міксера система обладнана пристроєм аспірації, що включає зонт 9 і відсічний клапан 10. У місці переливання чавуну з ковша з чавуном в ківш для чавуну система обладнана укриттям 11 з пристроєм аспірації, що включає зонт 12 і відсічний клапан 13.

Рукавний фільтр 1 обладнаний системою пневмотранспорту 14 для транспортування пилу з бункерів уловленого пилу 4 у збірний бункер 5, який обладнаний безпилотним вивантажувальним пристроєм 15.

Для перемикання пилогазового потоку пристроїв аспірації передбачені відсічні клапани 8, 10 і 13 за кожним із зонтів 7, 9 і 12. Також передбачений клапан підсмоктування атмосферного повітря 16 на магістральній ділянці газоходу 6 перед рукавним фільтром 1 для зниження температури газів, що надходять до фільтрувальних рукавів.

Підведення стиснутого повітря для імпульсної регенерації фільтра здійснюється через патрубок стиснутого повітря 17.

Збуджувач тяги 2 забезпечує створення необхідного розрідження для всмоктування пилогазових викидів, що утворюються при заливанні чавуну в міксер 18, зливанні чавуну з міксера 18 та при переливі чавуну з ковша з чавуном 19 в ківш для чавуну 20. Збуджувач тяги 2 виконаний у вигляді високонапірного димососа двостороннього всмоктування D20 × 2БК у комплекті з електродвигуном потужністю 550 кВт з пристроєм плавного пуску 21. Регулювання продуктивності та напору димососа здійснюється за допомогою направляючого апарата 22.

Як рукавний фільтр використаний рукавний фільтр ФРІР-5600, який забезпечує залишкове запилення менше 20 мг/м<sup>3</sup>.

Система пневмотранспорту 14, яка складається з вентилятора 23, циклона 24 та трубопроводу 25, забезпечує підхоплення повітрям, що рухається, уловленого пилу, який надходить з бункерів 4, та подачу цього пилу в збірний бункер 5.

Обладнання системи аспірації та газоочищення пилогазових викидів у міксерному відділенні конвертерного цеху розташоване на триповерховій будівельній конструкції при вертикальній компоновці в три яруси. Газоочисне обладнання у складі рукавного фільтра 1 розташоване на верхньому ярусі. Система пневмотранспорту 14 для транспортування уловленого пилу в збірний бункер 5 розташована на середньому ярусі, а збуджувач тяги 2 розташований на нижньому ярусі.

Збуджувач тяги 2 виконаний у вигляді високонапірного димососа двостороннього всмоктування, який обладнаний електроприводом з пристроєм плавного пуску. В окремих випадках димосос може бути обладнаний електроприводом з пристроєм частотного регулювання.

Корпус рукавного фільтра 1, бункери уловленого пилу 4, збірний бункер 5 та збуджувач тяги 2 виконані теплоізолюваними. Бункери уловленого пилу 4 обладнані електромеханічними вібраторами для запобігання "зависанню" пилу.

У конкретному прикладі система аспірації та газоочищення пилогазових викидів у міксерному відділенні конвертерного цеху працює так. Збуджувач тяги 2 створює необхідне розрідження в рукавному фільтрі для очищення газів 1 та в магістральній ділянці газоходу 6, що з'єднує пристрої аспірації, а також створює необхідний тиск у витяжній трубі 3. Локалізація пилогазових потоків, що утворюються при заливанні чавуну в міксер 18, зливанні чавуну з міксера 18 та при переливанні чавуну з ковша з чавуном 19 в ківш для чавуну 20 здійснюється за допомогою пристроїв аспірації, що включають зонти 7, 9, 12 і відсічні клапани 8, 10, 13. При заливанні чавуну в міксер 18 відсічні клапани 8 і 13 знаходяться в закритому положенні. Локалізація і відведення пилогазової суміші здійснюється через зонт 7 при відкритому відсічному клапані 10. При зливанні чавуну з міксера 18 відсічні клапани 10 і 13 знаходяться в закритому положенні. Локалізація і відведення пилогазової суміші здійснюється через зонт 9 при відкритому відсічному клапані 8. При переливанні чавуну з ковша з чавуном 19 в ківш для чавуну 20 відсічні клапани 8 і 10 знаходяться в закритому положенні. Локалізація і відведення пилогазової суміші здійснюється з укриття 11 через зонт 12 при відкритому відсічному клапані 13. Так здійснюється ефективна локалізація і відведення всіх основних пилогазових викидів, що утворюються в міксерному відділенні конвертерного цеху. Пилогазові викиди, уловлені пристроями аспірації, прямують магістральною ділянкою газоходу 6 в рукавний фільтр для

очищення газів 1. Для зниження температури пилогазових викидів перед рукавним фільтром використовується клапан підсмоктування атмосферного повітря 16, через який пилогазовий потік розбавляється атмосферним повітрям до необхідної температури пилогазоповітряної суміші. У рукавному фільтрі для очищення газів 1 пилогазоповітряна суміш проходить через  
 5 фільтрувальні рукави, та пил осідає на їхній зовнішній поверхні. Для регенерації фільтрувальної здатності фільтрувальних рукавів і забезпечення ефективного очищення газів від пилу використовується осушене стиснуте повітря, яке подається в рукавний фільтр 1 за допомогою патрубка стиснутого повітря 17. Очищені до залишкової запиленості менше 20 мг/нм газів за допомогою збуджувача тяги 2 викидаються в атмосферу через витяжну трубу 3. Після  
 10 регенерації фільтрувальної здатності рукавів пил осідає в бункерах уловленого пилу 4 та за допомогою системи пневмотранспорту 14 прямує в збірний бункер пилу 5. Вентилятор 23 системи пневмотранспорту пилу забезпечує рух повітря в трубопроводі 25, підхоплений повітрям, що рухається, пилу з бункерів уловленого пилу 4 і доставлення пилу в циклон 24, розташований на збірному бункері пилу 5. Розділення пилоповітряного потоку на пиловий потік і повітря здійснюється за допомогою циклона 24 системи пневмотранспорту 14. Пиловий потік після циклона 24 прямує в збірний бункер 5. Очищений від пилу повітряний потік подається на вхід вентилятора 23. Вивантаження пилу зі збірного бункера здійснюється через безпиловий вивантажувальний пристрій 15 в автомобільний або залізничний транспорт. Використання системи пневмотранспорту уловленого пилу дозволяє виключити потрапляння шкідливого пилу,  
 20 в т.ч. пилу, що містить ванадій, в робочу зону в процесі перевантаження пилу з бункерів уловленого пилу 4 в збірний бункер 5. Так забезпечується ефективна аспірація та очищення пилогазових викидів, що утворюються при заливанні чавуну в міксер, зливанні чавуну з міксера та переливанні чавуну з ковша в ківш в обмежених умовах міксерного відділення діючого конвертерного цеху.

Триярусна вертикальна компоновка газоочисного обладнання у складі рукавного фільтра 1, розташованого на верхньому ярусі, системи пневмотранспорту 14 для транспортування уловленого пилу в збірний бункер 5, розташованої на середньому ярусі, та збуджувача тяги 2, розташованого на нижньому ярусі, забезпечує мінімізацію виробничої площі для розміщення системи аспірації та газоочищення, мінімізацію необхідних для роботи металоконструкцій і газоходів, наприклад, в обмежених умовах міксерного відділення діючого конвертерного цеху. Завдяки цьому досягаються мінімальні капітальні витрати на створення системи аспірації та газоочищення. Система пневмотранспорту уловленого пилу забезпечує виключення потрапляння шкідливого пилу, в т.ч. пилу, що містить ванадій, в робочу зону в процесі перевантаження пилу з бункерів уловленого пилу в збірний бункер, а з нього в автотранспорт.

Виконання теплоізольованими корпусу рукавного фільтра 1, бункерів для уловленого пилу 4 та збуджувача тяги 2 запобігає конденсації вологи і налипанню пилу на внутрішніх поверхнях обладнання, завдяки чому забезпечується стабільно ефективне очищення пилогазових викидів.

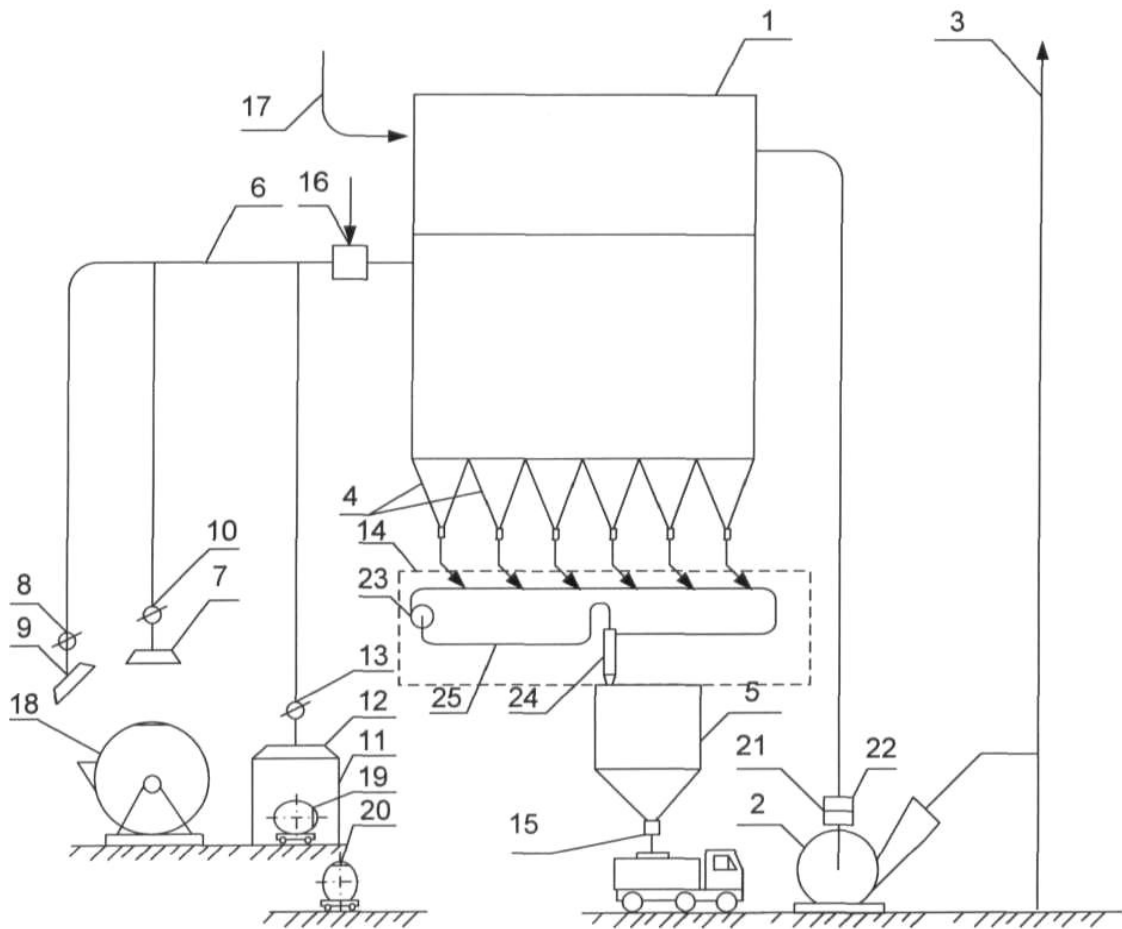
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Система аспірації та газоочищення пилогазових викидів у міксерному відділенні конвертерного цеху, що містить рукавний фільтр для очищення газів, який з'єднаний з бункерами уловленого пилу і через збуджувач тяги з'єднаний з витяжною трубою, збірний бункер для уловленого пилу та магістральну ділянку газоходу, що з'єднує систему аспірації  
 45 пилогазових потоків з рукавним фільтром для очищення газів, яка **відрізняється** тим, що система обладнана пристроями аспірації пилогазових потоків від міксера в місці заливання чавуну і в місці зливання чавуну та укриттям з пристроєм аспірації пилогазового потоку в місці переливання чавуну з ковша в ківш, а рукавний фільтр обладнаний системою пневмотранспорту для транспортування уловленого пилу в збірний бункер, при цьому  
 50 обладнання системи розташоване в три яруси, причому газоочисне обладнання розташоване на верхньому ярусі, обладнання для транспортування уловленого пилу розташоване на середньому ярусі, а збуджувач тяги розташований на нижньому ярусі.

2. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що збуджувач тяги виконаний як високонапірний димосос двостороннього всмоктування, який обладнаний електроприводом із пристроєм плавного пуску.

3. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що збуджувач тяги виконаний як високонапірний димосос двостороннього всмоктування, який обладнаний електроприводом із пристроєм частотного регулювання.

4. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що корпус рукавного фільтра, бункери уловленого пилу, збірний бункер для уловленого пилу та збуджувач тяги виконані теплоізольованими.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601