



УКРАЇНА

(19) UA (11) 19218 (13) U  
(51) МПК  
F26B 17/10 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) АГРЕГАТ ДЛЯ СУШІННЯ І ОХОЛОДЖЕННЯ ДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) u200605261

(22) 15.05.2006

(24) 15.12.2006

(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.

(72) Насіковський Андрій Броніславович, Петрусь Віталій Володимирович, Ніколайчук Ірина Іванівна, Коц Іван Васильович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Агрегат для сушіння і охолодження дисперсних матеріалів, який містить сушильну камеру з газорозподільною решіткою, що з'єднана масопроводом з охолоджувачем, в якому встановлено перегородки, і тепловентиляційне обладнання з калорифером, який **відрізняється** тим, що всередині сушильної камери влаштовані пружні елементи і силові плунжерні гідроциліндри, на яких закріплена газорозподільна решітка, робочі камери силових плунжерних гідроциліндрів сполучені гідролінією із привідною гідросистемою, до складу якої входить гідравлічний генератор коливань тиску робочої рідини, а також гідравлічний насос з приводом від першого керованого електродвигуна змінного струму, в нижній частині сушильної камери сполучення з магістраллю вводу сушильного агента через калорифер, нагнітальний

вентилятор з приводом від другого керованого електродвигуна змінного струму, теплообмінний утилізатор другого ступеня та теплообмінний утилізатор першого ступеня, при цьому в середній частині сушильної камери здійснено з'єднання масопроводом, що виконано теплоізолюваним з другим перекидним дозатором із охолоджувачем, в якому встановлено перегородки, що виконані у вигляді труб, які підключені до першого колектора, що з'єднаний з магістраллю подачі охолоджувального агента та другого колектора, який з'єднаний теплообмінним утилізатором другого ступеня та відповідною магістраллю охолоджувального агента, в нижній частині охолоджувача влаштований третій випускний дозатор, а у верхній частині сушильної камери розташовано перший приймальний дозатор та з'єднання магістраллю виводу сушильного агента з викидним пристроєм сушильного агента теплообмінного утилізатора першого ступеня, окрім того, вхідний пристрій сушильного агента теплообмінного утилізатора першого ступеня з'єднаний з магістраллю вводу сушильного агента, вхідний контур охолоджувального агента теплообмінного утилізатора першого ступеня сполучений із магістраллю подачі охолоджувального агента.

Корисна модель відноситься до пристроїв для сушіння і може бути використана в будівельній, харчовій, хімічній та інших галузях промисловості.

Відомий комбінований агрегат для сушіння і охолодження сипучих матеріалів, який має послідовно сполучені сушильну камеру магістраль вводу, магістраль виводу сушильного агента і охолоджувач прямокутної форми, з перегородками у вигляді труб, підключених до колекторів, між сушильною камерою і охолоджувачем прямокутної форми виконана перегородка з труб, одна над другою без щілини, а три інших сторони охолоджувача прямокутної форми виконані у вигляді колекторів, сполучених між собою. [див., патент України №33423, 2001р., МКл. F26B17/10].

Недоліком відомого агрегату є розміщення магістралі охолодження в зоні сушіння, без поперед-

нього підігріву відпрацьованим сушильним агентом, що призводить до значних енерговитрат.

Найбільш близьким до запропонованого є пристрій, що містить агрегат для сушіння дисперсних матеріалів, що має послідовно сполучену сушильну камеру з газорозподільним жолобом, в подальшому газорозподільна решітка та охолоджувач з повітро-розподільною решіткою та вертикальними перегородками, і тепловентиляційне обладнання з калорифером, а охолоджувач з'єднаний з сушильною камерою киплячого шару за допомогою масопроводу, його вертикальні перегородки перфоровані. [див. а. с. СРСР №596799, 1976р., МКл. F26B17/10].

Недоліком відомого агрегату є його великі габаритні розміри, це потребує значних виробничих площ, а також внаслідок відсутності утилізації теп-

(19) UA (11) 19218 (13) U

лоносія, конструкція має значні енергетичні втрати.

В основу корисної моделі поставлено задачу зменшення енерговитрат, вдосконалення конструкції та спрощення технологічності агрегату для сушіння і охолодження дисперсних матеріалів.

Поставлена задача вирішується тим, що в агрегаті для сушіння і охолодження дисперсних матеріалів, який містить сушильну камеру з газорозподільною решіткою, що з'єднана масопроводом з охолоджувачем, в якому встановлено перегородки, і тепловентиляторне обладнання з калорифером, в середині сушильної камери влаштовані пружні елементи і силові плунжерні гідроциліндри, на яких закріплена газорозподільна решітка, робочі камери силових плунжерних гідроциліндрів сполучені гідролінією із привідною гідросистемою, до складу якої входить гідравлічний генератор коливань тиску робочої рідини, а також гідравлічний насос з приводом від першого керованого електродвигуна змінного струму, в нижній частині сушильної камери сполучення з магістраллю вводу сушильного агента через калорифер, нагнітальний вентилятор з приводом від другого керованого електродвигуна змінного струму, теплообмінний утилізатор другого ступеня та теплообмінний утилізатор першого ступеня, в середній частині сушильної камери з'єднання масопроводом, що виконано теплоізолюваним з другим перекидним дозатором із охолоджувачем, в якому встановлено перегородки, що виконанні у вигляді труб, які підключені до першого колектора, що з'єднаний з магістраллю подачі охолоджувального агента та другого колектора, який з'єднаний теплообмінним утилізатором другого ступеня та відповідною магістраллю охолоджувального агента, в нижній частині охолоджувача влаштований третій випускний дозатор, а у верхній частині сушильної камери розташовано перший приймальний дозатор та з'єднання магістраллю виводу сушильного агента з викидним пристроєм теплообмінного утилізатора першого ступеня, окрім того, вхідний пристрій сушильного агента теплообмінного утилізатора першого ступеня, з'єднаний з магістраллю вводу сушильного агента, вхідний контур охолоджувального агента теплообмінного утилізатора першого ступеня сполучений із магістраллю подачі охолоджувального агента.

На кресленні показана принципова схема запропонованого агрегату для сушіння і охолодження дисперсних матеріалів.

Агрегат для сушіння і охолодження дисперсних матеріалів, містить сушильну камеру 1 з газорозподільною решіткою 2.

В середині сушильної камери 1 влаштовані вертикальні перфоровані перегородки 3, а також пружні елементи 4 і силові плунжерні гідроциліндри 5, на яких закріплена газорозподільна решітка 2. Робочі камери силових плунжерних гідроциліндрів 5 сполучені гідролінією із привідною гідросистемою, до складу якої входить гідравлічний генератор коливань тиску робочої рідини 6, а також гідравлічний насос 8 з приводом від першого керованого електродвигуна змінного струму 7. В нижній частині сушильна камера 1 сполучена з магістраллю вводу сушильного агента через калорифер 11,

нагнітальний вентилятор 10 з приводом від другого керованого електродвигуна змінного струму 9, теплообмінний утилізатор другого ступеня 24 та теплообмінний утилізатор першого ступеня 22. В середній частині сушильної камери 1 з'єднання масопроводом 12, який виконано теплоізолюваним з другим перекидним дозатором 13, з охолоджувачем 14. В охолоджувачі 14 встановлено перегородки 15, що виконані у вигляді труб, що підключені до першого колектора 16, який з'єднаний з магістраллю подачі охолоджувального агента та другого колектора 17, який з'єднаний теплообмінним утилізатором другого ступеня 24 та відповідною магістраллю охолоджувального агента. В нижній частині охолоджувача 14 влаштований третій випускний дозатор 18. В верхній частині сушильної камери 1 розташовано перший приймальний дозатор 19 та з'єднання магістраллю виводу сушильного агента з викидним пристроєм сушильного агента 21 теплообмінного утилізатора першого ступеня 22, окрім того, вхідний пристрій сушильного агента 20 теплообмінного утилізатора першого ступеня 22, з'єднаний з магістраллю вводу сушильного агента, вхідний контур охолоджувального агента 23 теплообмінного утилізатора першого ступеня 22 сполучений із магістраллю подачі охолоджувального агента.

Агрегат працює наступним чином. Вологий дисперсний матеріал в необхідній кількості першим приймальним дозатором 19 подається в сушильну камеру 1 газорозподільну решітку 2, де завдяки вібраційній дії пружних елементів 4 і силових плунжерних гідроциліндрів 5, коливання яких забезпечується гідравлічним генератором коливань тиску робочої рідини 6, що приводиться в робочий стан за допомогою гідравлічного насоса 8 з приводом від першого керованого електродвигуна змінного струму 7, зависає у віброкиплячому стані. Шар дисперсного матеріалу приводиться у інтенсивний віброкиплячий стан внаслідок спільної дії вібрації та потоку сушильного агента - гарячого повітря, що надходить від калорифера 9. В калорифер 9 повітря подається нагнітальним вентилятором 10, з приводом від другого керованого електродвигуна змінного струму 11, який всмоктує повітря з атмосфери через вхідний пристрій сушильного агента 20 теплообмінного утилізатора першого ступеня 22, відібравши теплоту від відпрацьованого сушильного агента та теплообмінний утилізатор другого ступеня 24, відібравши теплоту від відпрацьованого охолоджувального агента, що з'єднаний із магістраллю вводу сушильного агента.

В середині сушильної камери 1 влаштовані вертикальні перфоровані перегородки 3 з врахуванням кута зсуву сушильного матеріалу. Вертикальні перфоровані перегородки 3 забезпечують вимушений впорядкований рух дисперсного матеріалу через оптимальні зони нагріву сушильної камери 1, де відбувається активний процес теплообміну. В результаті цього дисперсний матеріал швидко та рівномірно сушиться.

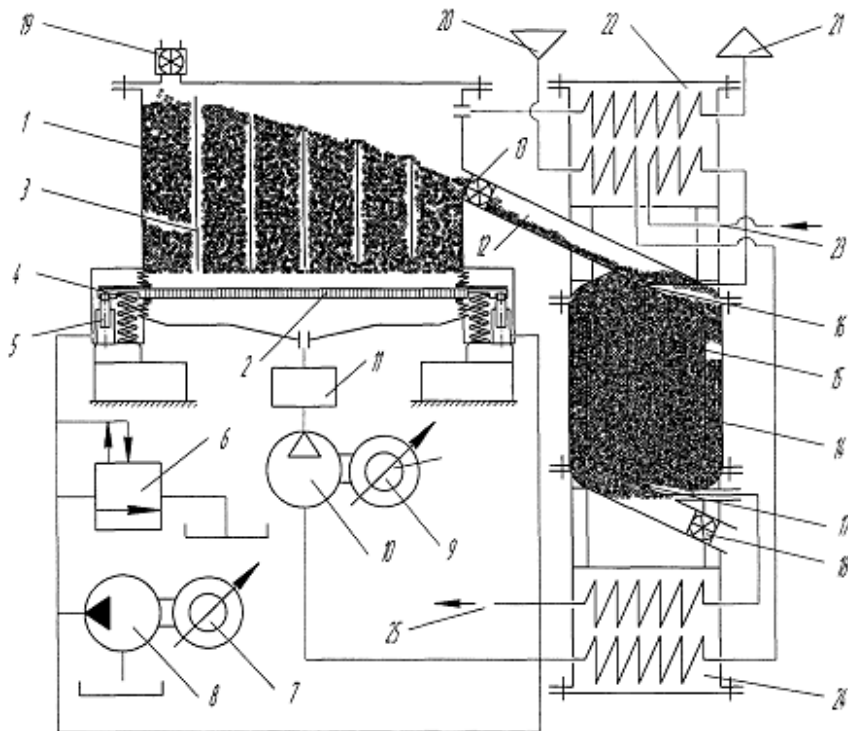
Висушений дисперсний матеріал з сушильної камери 1 по масопроводу 12, який виконано теплоізолюваним, рухається і другим перекидним дозатором 13 подається в охолоджувач 14 та передає теплову енергію охолоджувальному агенту через

перегородки 15, що виконані у вигляді труб, які підключені до першого колектора 16 та другого колектора 11, і далі в влаштований третій випускний дозатор 18, де здійснюється його вивантаження.

Відпрацьований сушильний агент з сушильної камери 1 по магістралі виводу теплоносія через викидний пристрій сушильного агента 21 теплообмінного утилізатора першого ступеня 22 потрапляє в атмосферу, передавши теплову енергію сушильному та охолоджувальному агенту.

Охолоджувальний агент з зовнішньої системи, для попереднього підігріву, щоб запобігти утворенню конденсату в охолоджувачі 14, потрапляє в вхідний контур охолоджувального агента 23 теплообмінного утилізатора першого ступеня 22, далі для охолодження дисперсного матеріалу в магістралі подачі охолоджувального агента, в перший колектор 16 через перегородки 15, що виконані у вигляді труб, до другого колектора 17, далі в теплообмінний утилізатор другого ступеня 24 передає теплову енергію сушильному агенту та до відповідної магістралі охолоджувального агента, і надходить, наприклад, в мережу теплопостачання підприємства, що підвищує тепловий ККД агрегату.

При використанні теплообмінного утилізатора першого ступеня 22 та теплообмінного утилізатора другого ступеня 24, значно підвищується тепловий ККД агрегату в цілому, внаслідок використання відпрацьованого сушильного агента для підігріву свіжого сушильного агента, що подається з зовнішнього навколишнього середовища, та охолоджувального агента, що подається з зовнішньої системи. Окрім того, запропонована схема сприяє більш м'якому та рівномірному сушінню, суттєво зменшуються витрати теплової енергії. Крім цього робочі органи вібраторів виконані у вигляді силових плунжерних гідроциліндрів 5, переміщення яких керується гідравлічним генератором коливань тиску робочої рідини 6. Таке виконання забезпечує компактність установки, дозволяє зменшити витрати енергії на збудження шару дисперсного матеріалу і перешкоджає утворенню застійних зон. Надає можливість при інтенсивному теплообміні більш якісно використовувати сушильний агент, дозволяє плавно змінювати робочі параметри коливань газорозподільної решітки 2 і забезпечити найбільш оптимальні умови сушіння дисперсного матеріалу.



Фіг.