



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14546 (13) U  
(51) МПК  
F26B 17/10 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

#### (54) КОМБІНОВАНИЙ АГРЕГАТ ДЛЯ СУШІННЯ ДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

2

(21) u200511459

(22) 02.12.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

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

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Комбінований агрегат для сушіння дисперсних матеріалів, який містить сушильну камеру з газорозподільною решіткою, що з'єднана масопроводом з охолоджувачем, вертикальні перегородки перфоровані, і теплоventильційне обладнання з калорифером, який відрізняється тим, що всередині сушильної камери розташовані вертикальні перегородки перфоровані, а також 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 сушильна камера сполучена з магістраллю подачі сушильного агента через калорифер та нагнітальний вентилятор з приводом від другого керованого електродвигуна змінного струму, в середній частині сушильна камера з'єднана масопроводом, який виконано теплоізолюваним, з другим перекидним дозатором та з охолоджувачем, в якому встановлено перегородки, які виконані у вигляді труб і підключені до першого колектора, який з'єднаний з магістраллю подачі охолоджувального агента, та другого колектора, який з'єднаний з магістраллю відведення охолоджувального агента, в нижній частині охолоджувача влаштований третій випускний дозатор, а у верхній частині сушильної камери розташовано перший приймальний дозатор, який з'єднаний магістраллю відведення сушильного агента з викидним пристроєм сушильного агента теплообмінного утилізатора, крім того, вхідний пристрій сушильного агента теплообмінного утилізатора з'єднаний з магістраллю подачі сушильного агента, вхідний контур охолоджувального агента теплообмінного утилізатора 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 виконанні у вигляді колекторів, сполучених між собою [патент України № 33423, 2001 р., МКл. F 26 B17/10].

Недоліком відомого агрегату є розміщення магістралі охолодження в зоні сушіння, без попереднього 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 газорозподільчим жолобом, в подальшому газорозподільча решітка та охолоджувач з повітряно-розподільчою решіткою та перегородками, і теплоventильційне обладнання з калорифером, охолоджувач з'єднаний з сушильною камерою киплячого шару за допомогою масопроводу, його вертикальні перегородки перфоровані. [а. с. СРСР № 596799, 1976 р., МКл. F 26 B17/10.]

Недоліком відомого агрегату є його великі габаритні розміри, це потребує значних виробничих площ, а також внаслідок відсутності утилізації теплоносія, конструкція має значні енергетичні втрати.

В основу корисної моделі поставлено задачу зменшення енерговитрат, вдосконалення констру-

UA (13)

14546 (11)

UA (19)

кції та спрощення технологічності агрегату для сушіння дисперсних матеріалів.

Поставлена задача вирішується завдяки сушильній камері з газорозподільною решіткою, що з'єднана масопроводом з охолоджувачем, вертикальним перегородкам перфорованим, і тепловентиляційному обладнанню з калорифером, всередині сушильної камери розташовані вертикальні перегородки перфоровані, а також 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 сушильна камера сполучена з магістраллю подачі сушильного агента через калорифер та нагнітальний вентилятор з приводом від другого керованого електродвигуна змінного струму, в середній частині сушильна камера з'єднана масопроводом, який виконано тепло ізольованим, з другим перекидним дозатором та із охолоджувачем, в якому встановлено перегородки, які виконані у вигляді труб і підключені до першого колектора, який з'єднаний з магістраллю подачі охолоджувального агента та другого колектора, який з'єднаний з магістраллю відведення охолоджувального агента, в нижній частині охолоджувача влаштований третій випускний дозатор, а у верхній частині сушильної камери розташовано перший приймальний дозатор, який з'єднаний магістраллю відведення сушильного агента з викидним пристроєм сушильного агента теплообмінного утилізатора, крім того, вхідний пристрій сушильного агента теплообмінного утилізатора, з'єднаний з магістраллю подачі сушильного агента, вхідний контур охолоджувального агента теплообмінного утилізатора сполучений із магістраллю подачі охолоджувального агента.

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

Комбінований агрегат для сушіння дисперсних матеріалів містить: сушильну камеру 1 з газорозподільною решіткою 2.

В середині сушильної камери 1 розташовані вертикальні перегородки перфоровані 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 привідною гідросистемою, до складу якої входить гідравлічний генератор 6 коливань тиску робочої рідини, а також гідравлічний насос 7 з приводом від першого керованого електродвигуна 8 змінного струму. В нижній частині сушильна камера 1 сполучена з магістраллю подачі сушильного агента через калорифер 9 та нагнітальний вентилятор 10 з приводом від другого керованого електродвигуна 11 змінного струму. В середній частині сушильна камера 1 з'єднана масопроводом 12, який виконано тепло ізольованим, з другим перекидним дозатором 13 та з охолоджувачем 14. В охолоджувачі 14 встановлено перегородки 15, які виконані у вигляді труб, і підключені до першого колектора 16, який

з'єднаний з магістраллю подачі охолоджувального агента та другого колектора 17, який з'єднаний з магістраллю відведення охолоджувального агента. В нижній частині охолоджувача 14 влаштований третій випускний дозатор 18. В верхній частині сушильної камери 1 розташовано перший приймальний дозатор 19, який з'єднаний магістраллю відведення сушильного агента з викидним пристроєм 21 сушильного агента теплообмінного утилізатора 22, крім того, вхідний пристрій 20 сушильного агента теплообмінного утилізатора 22 з'єднаний з магістраллю подачі сушильного агента, вхідний контур 23 охолоджувального агента теплообмінного утилізатора 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 на газорозподільну решітку 2, де завдяки вібраційній дії пружних елементів 4 і силових плунжерних гідроциліндрів 5, коливання яких забезпечується гідравлічним генератором 6 коливань тиску робочої рідини, що приводиться в робочий стан за допомогою гідравлічного насоса 7 з приводом від першого керованого електродвигуна 8 змінного струму, зависає у киплячому стані. Шар дисперсного матеріалу приводиться у інтенсивний киплячий 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 11 змінного струму, який всмоктує повітря з атмосфери через вхідний пристрій 20 сушильного агента теплообмінного утилізатора 22, що з'єднаний із магістраллю подачі сушильного агента.

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

Висушений дисперсний матеріал з сушильної камери 1 по масопроводу 12, який виконано тепло ізольованим, рухається і другим перекидним дозатором 13 подається в охолоджувач 14 та передає теплову енергію охолоджувальному агенту через перегородки 15, які виконані у вигляді труб, і підключені до першого колектора 16 та другого колектора 11, і далі у влаштований третій випускний дозатор 18, де здійснюється його вивантаження.

Відпрацьований сушильний агент з сушильної камери 1 по магістралі відведення теплоносія через викидний пристрій сушильного агента 21 теплообмінного утилізатора 22 потрапляє в атмосферу.

Охолоджувальний агент з зовнішньої системи, для попереднього підігріву, щоб запобігти утворенню конденсату в охолоджувачі 14, потрапляє у вхідний контур 23 охолоджувального агента теплообмінного утилізатора 22, далі для охолодження дисперсного матеріалу - в магістраль подачі охолоджувального агента, в перший колектор 16 че-

рез перегородки 15, які виконані у вигляді труб, до другого колектора 17 та в магістраль відведення охолоджувального агента, і надходить, наприклад, в мережу теплопостачання підприємства, що підвищує тепловий ККД агрегату.

При використанні теплообмінного утилізатора 22 значно підвищується тепловий ККД агрегату в цілому, внаслідок використання відпрацьованого сушильного агента для підігріву свіжого повітря, що подається з зовнішнього навколишнього середовища, та охолоджувального агента, що подається з зовнішньої системи. Крім того, запропонований комбінований агрегат для сушіння дисперсних матеріалів 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.

