



УКРАЇНА

(19) UA (11) 10463 (13) U

(51) 7 F26B17/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) КОМБІНОВАНИЙ АГРЕГАТ ДЛЯ СУШІННЯ І ОХОЛОДЖЕННЯ СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ

1

(21) u200504155

(22) 29.04.2005

(24) 15.11.2005

(46) 15.11.2005, Бюл. №11, 2005р.

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

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Комбінований агрегат для сушіння і охолодження сипучих матеріалів, який містить послідовно сполучені сушильну камеру з магістраллю введення, магістраллю виведення сушильного агента і охолоджувач прямокутної форми з перегородками у вигляді труб, підключених до колекторів, який відрізняється тим, що всередині сушильної камери встановлено пружні елементи і силові плунжерні гідроциліндри, на яких закріплена газорозподільча 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 магіст-

2

раллю введення сушильного агента через калорифер та нагнітальний вентилятор, з приводом від другого керованого електродвигуна змінного струму, а у верхній частині розташовано приймальний бункер з можливістю відкриття і закриття першим шибером та сполучення з охолоджувачем прямокутної форми, в якому встановлено перегородки у вигляді труб, підключених до першого колектора, який з'єднаний з магістраллю подачі охолоджувального агента, та другого колектора, який з'єднаний з відповідною магістраллю охолоджувального агента, в нижній частині охолоджувача прямокутної форми встановлений випускний бункер з можливістю відкриття і закриття другим шибером, в свою чергу верхня частина охолоджувача прямокутної форми з'єднана магістраллю виведення сушильного агента з викидним пристроєм теплообмінного утилізатора окрім того, вхідний пристрій сушильного агента теплообмінного утилізатора, з'єднаний з магістраллю введення сушильного агента нагнітального вентилятора, 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 агрегат для сушіння і охолодження дисперсних матеріалів, який має послідовно сполучені масопроводом сушильну камеру магістраль вводу, магістраль виводу сушильного агента і охолоджувач прямокутної форми, з перегородками у вигляді труб підключених до колекторів, причому вхід і вихід змійовиків через колектори з'єднується з виходом і входом калорифера. [див., а.с. СРСР №1182247, 1985р., МКл. F26B17/10.]

Недоліком відомого агрегату є конструктивна недосконалість через високу матеріаломісткість та технологічну складність руху сушильного матеріалу. Окрім того, внаслідок відсутності утилізації

теплоносія, конструкція має значні енергетичні втрати.

Найбільш близьким до запропонованого є пристрій, що містить 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 попере-

(19) U

(11) 10463

(19) UA

днього підігріву відпрацьованим сушильним агентом, що призводить до зменшення енерговитрат, вдосконалення конструкції та спрощення технологічності.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення комбінованого агрегату для сушіння і охолодження сипучих матеріалів, досягнення рівномірного висушування матеріалу без застійних зон, доцільне використання відпрацьованого сушильного агента, та теплової енергії висушеного матеріалу, що дає змогу підвищити економічність агрегату.

Поставлена задача вирішується завдяки послідовному сполученню сушильної камери з магістраллю вводу, магістраллю виводу сушильного агента і охолоджувача прямокутної форми з перегородками у вигляді труб, підключених до колекторів, в середині сушильної камери встановлено пружні елементи і силові плунжерні гідроциліндри, на яких закріплена газорозподільча 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 вводу сушильного агента через калорифер та нагнітальний вентилятор, з приводом від другого керованого електродвигуна змінного струму, а у верхній частині розташовано приймальний бункер з можливістю відкриття і закриття першим шибером, та сполучення з охолоджувачем прямокутної форми, в якому встановлено перегородки у вигляді труб, підключених до першого колектора, який з'єднаний з магістраллю подачі охолоджувального агента, та другого колектора, який з'єднаний з відповідною магістраллю охолоджувального агента, в нижній частині охолоджувача прямокутної форми влаштований випускний бункер з можливістю відкриття і закриття другим шибером, в свою чергу верхня частина охолоджувача прямокутної форми з'єднана магістраллю виводу сушильного агента з викидним пристроєм теплообмінного утилізатора, окрім того, вхідний пристрій сушильного агента теплообмінного утилізатора, з'єднаний з магістраллю вводу сушильного агента нагнітального вентилятора, вхідний контур охолоджувального агента теплообмінного утилізатора сполучений із магістраллю подачі охолоджувального агента.

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

Комбінований агрегат для сушіння і охолодження сипучих матеріалів, складається з сушильної камери 1, в середині якої встановлено пружні елементи 2 і силові плунжерні гідроциліндри 3, на яких закріплена газорозподільна решітка 4. Робочі камери силових плунжерних гідроциліндрів 3 сполучені гідролінією із привідною гідросистемою, до складу якої входить гідравлічний генератор коливань тиску робочої рідини 5, а також гідравлічний насос 6 з приводом від першого керованого електродвигуна змінного струму 7. В нижній частині сушильна камера 1 сполучена з магістрал-

лю вводу сушильного агента через калорифер 8 та нагнітальний вентилятор 9 з приводом від другого керованого електродвигуна змінного струму 10. А у верхній частині розташовано приймальний бункер 11, з можливістю відкриття і закриття першим шибером 12 та сполучення з охолоджувачем прямокутної форми 13, в якому встановлено перегородки у вигляді труб 14, підключених до першого колектора 15, який з'єднаний з магістраллю подачі охолоджувального агента, та другого колектора 16, який з'єднаний з відповідною магістраллю охолоджувального агента. В нижній частині охолоджувача прямокутної форми 13 влаштований випускний бункер 17 з можливістю відкриття і закриття другим шибером 18. В свою чергу верхня частина охолоджувача прямокутної форми 13 з'єднана магістраллю виводу сушильного агента з викидним пристроєм 19 теплообмінного утилізатора 20. Окрім того, вхідний пристрій 21 сушильного агента теплообмінного утилізатора 20, з'єднаний з магістраллю вводу сушильного агента нагнітального вентилятора 9. Вхідний контур охолоджувального агента 22 теплообмінного утилізатора 20 сполучений із магістраллю подачі охолоджувального агента.

Агрегат працює наступним чином

Вологий сипучий матеріал в необхідній кількості подається в приймальний бункер 11, відкриття і закриття якого здійснюється першим шибером 12, звідки потрапляє в сушильну камеру 1 на газорозподільну решітку 4, де завдяки вібраційній дії пружних елементів 2 і силових плунжерних гідроциліндрів 3, коливання яких забезпечується гідравлічним генератором коливань тиску робочої рідини 5, що приводиться в робочий стан за допомогою гідравлічного насоса 6 з приводом від першого керованого електродвигуна змінного струму 7, розподіляється та зависає у киплячому стані рівномірним шаром. Шар матеріалу приводиться у інтенсивний киплячий стан внаслідок спільної дії вібрації та потоку сушильного агента - гарячого повітря, що надходить від калорифера 8. В калорифер 8 повітря подається нагнітальним вентилятором 9, з приводом від другого керованого електродвигуна змінного струму 10, який всмоктує повітря з атмосфери через вхідний пристрій 21 сушильного агента теплообмінного утилізатора 20, що з'єднаний із магістраллю вводу сушильного агента.

При інтенсивному перемішуванні забезпечується рівномірне нагрівання та сушіння окремих часток оброблюваного матеріалу, тобто відбувається активний процес тепловологообміну. В результаті цього матеріал швидко та рівномірно сушиться.

Висушений матеріал потрапляє в охолоджувач прямокутної форми 13, та передає теплову енергію, охолоджувальному агенту через перегородки у вигляді труб 14, підключенні до першого колектора 15 та другого колектора 16, і потрапляє в влаштований випускний бункер 17, відкриттям другого шибера 18 здійснюється його вивантаження.

Відпрацьований сушильний агент з сушильної камери 1 потрапляє в охолоджувач прямокутної

форми 13, далі в магістраль виводу теплоносія, через викидний пристрій 19 сушильного агента теплообмінного утилізатора 20, в атмосферу

Охолоджувальний агент з зовнішньої системи, для попереднього підігріву, щоб запобігти утворенню конденсата в охолоджувачі прямокутної форми 13, потрапляє в вхідний контур охолоджувального агента 22, теплообмінного утилізатора 20, далі для охолодження сипучого матеріалу в магістраль подачі охолоджувального агента, в перший колектор 15 через перегородки у вигляді труб 14 до другого колектора 16, та відповідної магістралі охолоджувального агента, і надходить, наприклад, в мережу теплопостачання підприємства, що підвищує тепловий ККД агрегату

При використанні внутрішнього теплообмінного утилізатора 20, 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. Окрім того, запропонована схема сприяє більш м'якій та рівномірній сушці, суттєво зменшуються витрати теплової енергії. Крім цього робочі органи вібраторів виконані у вигляді силових плунжерних гідроциліндрів 3, переміщення яких керується гідравлічним генератором коливань тиску робочої рідини 5. Таке виконання забезпечує компактність установки, дозволяє зменшити витрати енергії на збудження віброкиплячого шару сипучого матеріалу і перешкоджає утворенню застійних зон. Надає можливість при інтенсивному теплообміні більш якісно використовувати сушильний агент, дозволяє плавно змінювати робочі параметри коливань газорозподільчої решітки 4 і забезпечити найбільш оптимальні умови сушіння сипучого матеріалу



