



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51887

(13) A

(51) 6 A01F25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ЗЕРНОСХОВИЩЕ ДОСУШУВАЛЬНЕ

1

2

(21) 2001021406

(22) 28 02 2001

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Охріменко Анатолій Лукич

(73) Охріменко Анатолій Лукич

(57) 1 Зерносховище досушувальне, що містить силос, який складається із бокових, передніх і задніх стінок, а також вивантажувальну систему з конвеєрами і систему вентилявання, що включає вертикальні і горизонтальні канали, причому горизонтальні напірні канали утворені порожнинами розміщених один над одним відкритих знизу коробів, яке відрізняється тим, що короби горизонтальних напірних каналів розміщені один над одним на відстані "h", яка визначається по формулі

$$h = b \operatorname{tg} \alpha,$$

де "b" - половина ширини відкритої знизу порожнини короба,

"a" - кут природного укосу насипного зернистого матеріалу,

і утворюють середню стінку, яка розділяє силос на секції, причому у кожному із коробів нижні відкриті

ділянки виконані в вигляді решіток, що стикуються з верхніми ділянками сусідніх коробів, а вертикальний напірний канал містить еластичну стрічку, яка підвищена на барабані з можливістю переміщення і з'єднана з тяговим ланцюгом, причому стрічка розміщена своєю поверхнею на торцевих отворах горизонтальних напірних каналів і щільно перекриває їх по ширині

2 Зерносховище досушувальне по п 1, яке відрізняється тим, що конвеєри вивантажувальної системи установлені біля бокових стінок силосу і сполучені з ними завантажувальними лотками, а також зв'язані аерожилобами з середньою стінкою напірних горизонтальних коробів

3 Зерносховище досушувальне по п 1, яке відрізняється тим, що конвеєри вивантажувальної системи установлені під середньою стінкою, а в горизонтальних напірних каналах установлені поздовжні перемички, які ділять навпіл їх порожнини і торцеві отвори, на яких щільно розміщені дві еластичні стрічки, причому стрічки незалежно підвищені на барабані, який виконаний у вигляді двох вільно установлених на одній осі секцій, крім того, кожна стрічка з'єднана з тяговим ланцюгом

Винахід відноситься до елеваторної техніки і може використовуватись для доведення до кондиції і збереження зернових культур

Відомий вентиляований бункер, що включає перфорований корпус, який розміщений з зазором відносно зовнішнього герметичного кожуха і співвісно розміщену в корпусі повітророзподільну трубу, в якій розміщено рухомий клапан у вигляді поршня зв'язаного з трособлочною системою і яка сполучена з повітронагнітальною системою, що включає нагнітальний і всмоктувальний вентилятори, а також розвантажувальну систему виконану у вигляді конічної воронки (SU 1741654, 1992р А01 F 25/00)

Його недоліком є те, що при завантаженні і розвантаженні бункера отвори перфорації, внаслідок розпірних зусиль, забиваються дрібними фракціями застряглих в них частинок зернистого ма-

теріалу, що призводить до підвищення опору вентиляванню. Це стає причиною різкого зниження ефективності досушування і охолодження зерна. Тому бункер стає практично непридатним при експлуатації. Крім того таке технічне рішення має обмежені технологічні можливості, так як не дозволяє розміщувати культури з дрібним насінням, із-за просипання внаслідок дії розпірних зусиль, через отвори перфорації

Також відомий пристрій для вентилявання і знезараження сипучих матеріалів, який містить корпус розділений перегородками на суміжні камери, кожна із яких оснащена вентиляторами і вертикальними повітропроводами, які розміщені на ділянках перетину перегородок. Кожен повітропровод містить опірні елементи, закріплені в перегородках, на які відігнутими кінцями навішені вигнуті пластини, що мають відбортовки на бокових

(13) A

(11) 51887

(19) UA

ділянках. При цьому між пластинами утворені вентиляційні щілини. Віддаль між вентиляційними щілинами відповідно регламентована, для забезпечення процесу вентилявання з метою охолодження і знезараження зерна. Дану віддаль рекомендується приймати рівною ширині типових залізобетонних панелей ( $L = 1,2\text{ м}$ ) і перевіряти по приведений математичний формулі (SU 1738138, 1992р. A01 F25/00, A01 F 25/08).

Дане технічне рішення має складну і матеріаломістку конструкцію, а його вентилявальна система не зможе забезпечити рівномірну продувку всієї зернистої маси, так як в ній мають місце віддалені зони, через які не може в активному режимі проходити повітря. Для них характерна підвищена віддаль для проходження повітря від напірних до випускних каналів повітропроводів (із фізичних законів відомо, що повітря, як і рідина, під тиском буде проходити в напрямі, який має найменший опір, тобто в даному випадку в найбільш короткому по віддалі напрямку). Крім того, приведена формула для визначення віддалі між вентилявальними жалюзіями не розрахована стосовно забезпечення процесу досушування, який потребує забезпечення інтенсивного процесу продування рівномірним потоком через усю зернисту масу, що можна досягти тільки при зниженні розпірних зусиль в насипній зернистій масі і вентилявання через максимально відкриту її бокову поверхню.

Найбільш близьким до запропонованого є зернохосовище, що представляє собою силос із системою вентилявання, яка складається із вертикальних і горизонтальних каналів, при чому горизонтальні канали утворені порожнинами розміщеними один над одним і відкритих знизу коробів, які знаходяться на протилежних стінках силосу (Платонов П.Н. Элеваторы и склады - М. Колос, 1971, с. 164 - 166).

Недоліком даного технічного рішення є обмежена місткість зернохосовища, із-за неможливості достатнього розширення відстані між протилежними стінками силосу де розміщені вентилявальні канали, так як дана відстань представляє собою товщину вентилявання зернового шару. А ефективно досушування активним вентиляванням забезпечується тільки при обмежених товщинах вентилявальних шарів зернових матеріалів. Загально відомо, що при збільшенні товщини вентилявальних шарів зернових мас, якість процесу досушування різко знижується, а енергомісткість зростає. Крім того, дане зернохосовище не розраховане на виконання процесу досушування, тому, що в ньому розташування горизонтальних напірних і випускних каналів не узгоджене із їх параметрами і фізико-механічними властивостями зернових культур, стосовно забезпечення максимально відкритої для продування бокової поверхні насипної маси у взаємозв'язку із зниженням розпірних зусиль насипної маси при взаємодії із стінками зернохосовища.

Також дане зернохосовище є непрацездатним при неповному завантаженні силосу, із-за відсутності ефективного пристрою для регулювання рівня подачі повітря по висоті, в залежності від кількості завантаженого зернового матеріалу. Крім

того дане технічне рішення не оснащено розвантажувальною системою. Прототип

Метою винаходу є створення більш удосконаленого з розширеними технологічними можливостями і з підвищеним корисним об'ємом, зернохосовища. Яке забезпечить ефективний процес досушування і охолодження зернових і опійних культур при менших енерговитратах шляхом розміщення великої кількості зернистого матеріалу з максимально відкритою боковою поверхнею насипної маси і мінімальними розпірними зусиллями, які на неї діють. Внаслідок чого зменшиться опір процесу вентиляції, що дозволить інтенсифікувати процес проходження повітря через зернову масу і відповідно підвищити швидкість тепло і вологообміну зернових культур з навколишнім середовищем.

Ця мета досягається тим, що в зернохосовищі досушувальному, що містить силос який складається із бокових, передніх і задніх стінок, а також розвантажувальну систему з конвеєрами і системою вентилявання, що включає вертикальні і горизонтальні канали, причому горизонтальні напірні канали утворені порожнинами розміщеними один над одним відкритих утворені порожнинами розміщених один над одним відкритих знизу коробів, згідно з винаходом, короби горизонтальних напірних каналів розміщені один над одним на відстані "h", яка визначається по формулі

$$h = b \operatorname{tg} a,$$

де "b" - половина ширини відкритої знизу порожнини короба,

"a" - кут природного укосу насипного зернистого матеріалу, і утворюють середню стінку, яка розділяє силос на секції, причому у кожному із коробів нижні відкриті ділянки виконані в вигляді решіток, що стикуються з верхніми ділянками сусідніх коробів, а вертикальний напірний канал містить еластичну стрічку, яка підвішена на барабані з можливістю переміщення і з'єднана з тяговим ланцюгом, причому стрічка розміщена своєю поверхнею на торцевих отворах горизонтальних напірних каналів і щільно перекриває їх по ширині, крім того, згідно з винаходом, конвеєри розвантажувальної системи установлені біля бокових стінок силосу і сполучені з ними завантажувальними лотками а також зв'язані аерожолобами з середньою стінкою напірних горизонтальних коробів, також конвеєри розвантажувальної системи можуть бути установлені під середньою стінкою, а в горизонтальних напірних каналах установлені поздовжні перемички, які ділять навпіл їх порожнини і торцеві отвори, на яких щільно розміщені дві еластичні стрічки, причому стрічки незалежно підвішені на барабані, який виконаний у вигляді двох вільно установлених на одній вісі секцій, крім того кожна стрічка з'єднана з тяговим ланцюгом.

Таке технічне рішення є універсальним для зернистих матеріалів різної крупності і може, при виготовленні зернохосовища у відповідному варіанті, одночасно піддавати рівномірному досушуванню чи охолодженню дві різні культури, як по кількості так і по фізико-механічних показниках, наприклад зерно пшениці і насіння соняшника.

На фіг 1 приведений загальний вигляд зерно-сховища досушувального, на фіг 2 приведені параметри розміщення і конструктивне виконання середньої розділяючої стінки, яка утворена напірними горизонтальними каналами, на фіг 3 (розтин фіг 1 по А-А) показано улаштування пристрою для регулювання рівня подачі повітря по висоті, в залежності від ступені завантаження силоса зерном, на фіг 4 приведене досушувальне зерносховище з вивантажувальними конвеєрами установленими під середньою стінкою і роздільним вентиляванням утворених в силосі секцій, на фіг 3 показано напірні горизонтальні канали в яких порожнини розділені поздовжніми перемичками

Зерносховище досушувальне складається (див фіг 1) із силосу 1, який має бокові 2, 3, передні 4 і задні стінки, кришу 5, завантажувальний люк 6, розвантажувальну систему з конвеєрами 7 і 8 і систему вентилявання, що включає вертикальні канали 9, 10, і горизонтальні 11, при чому горизонтальні напірні канали утворені порожнинами 12 (див фіг 2) відкритих знизу коробів 13, які розміщені один над одним на відстані "h", яка визначається по формулі

$$h = b \operatorname{tg} a,$$

де "b" - половина ширини відкритої знизу порожнини короба,

"a" - кут природного укосу насипного зернистого матеріалу

Короби 13 утворюють середню стінку 14 (див фіг 1, 4), яка розділяє силос на секції 15 і 16, при чому у кожному із коробів нижні, відкриті ділянки виконані у вигляді решіток 17 (див фіг 2, 5), що стикаються з верхніми ділянками 18 сусідніх коробів, а вертикальний напірний канал 9 (див фіг 3), містить еластичну стрічку 19, яка підвищена на барабані 20 з можливістю переміщення і з'єднана тяговим ланцюгом 21, при чому стрічка розміщена своєю поверхнею на торцевих отворах 22 горизонтальних напірних каналів і щільно перекриває їх по ширині, крім того, конвеєри 7 і 8 (див фіг 1), установлені біля бокових стінок 2 і 3 силосу і сполучені з ними завантажувальними лотками 23, а також зв'язані аерожолобами 24 із середньою стінкою 14, також в зерносховищі досушувальному (див фіг 4) конвеєри розвантажувальної системи установлені під середньою стінкою, а в горизонтальних напірних каналах установлені поздовжні перемички 25 (див фіг 5), які ділять навпіл їх порожнини і торцеві отвори, на яких щільно розміщені дві еластичні стрічки, при чому стрічки незалежно підвищені на барабані, який виконаний у вигляді двох вільно установлених на одній вісі секцій, крім того кожна стрічка з'єднана з тяговим ланцюгом

Зерносховище досушувальне працює спільно чиним чином. Зернова маса подається норією чи іншим конвеєром в силос через завантажувальний люк 6, під яким установлено розподільний механізм (на фіг не показаний), що може бути виконаний для силосів з квадратним перерізом у вигляді обертового диска-розкидача, а для силосів з прямокутним перерізом - наприклад у вигляді гвинтового конвеєра. Розподільний механізм призначений для рівномірного розподілення зернової маси

по всій площі поперечного перерізу силоса. Після закінчення процесу завантаження, включається в роботу вентилятор 26 (див фіг 3), який нагнітає повітря в вертикальний напірний канал 9. Сучасні науково-практичні дані по енергоекономічному досушуванню активним вентиляванням показують, що для досягнення ефективності процесу, достатньо забезпечити перевищення температури нагнітаємого повітря відносно зернової маси лише на 7°C. Такої кількості тепла достатньо в навколишньому повітрі літом і на початку осені.

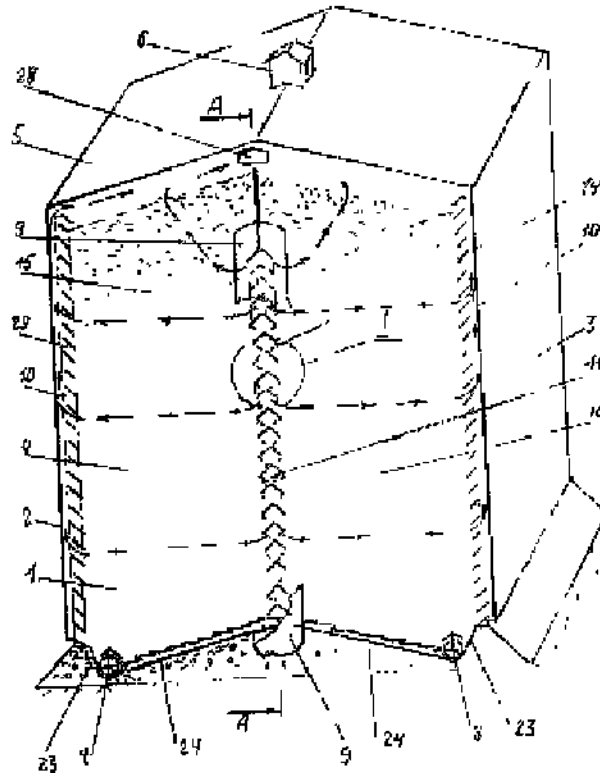
При неповному завантаженні, установлюють максимальний (робочий) тиск повітря в напірному каналі 9. Для цього еластичну стрічку 19 переміщують зверху вниз, з допомогою тягового ланцюга 21, а значення тиску контролюють по манометру 27 (див фіг 3). Стрічка, при переміщенні, перекриває торцеві отвори верхніх незасипаних і недостатньо засипаних зерновою масою напірних горизонтальних каналів, до рівня при якому шлях для проходження вентилявального повітря стане рівним як в горизонтальному так і в вертикальному чи похилому напрямку (див фіг 1). Повітря із напірного каналу 9, рівномірно в інтенсивному режимі пронизує завантажену в силос зернову масу і виходить через канали 29 бокових стінок, які максимально відкриті і мінімально взаємодіють з зерном. Далі, через вертикальні повітряні канали 10 і клапан 28 (див мал 1 і 4), відпрацьоване повітря виносить із секцій силосу надлишкову вологу. Решітки 17 (див фіг 2 і 5) виключають ежектування зернистого матеріалу в порожнини напірних горизонтальних каналів, де повітряний потік має велику швидкість. Решітки потрібно розміщувати під кутом, який дорівнює найменшому куту природного укосу із призначених для досушування і зберігання культур. В такому разі на решітки практично не діють розпрісні зусилля від зернистої маси і тому вони ними не забиваються. Конструювання основних елементів вентилявальної системи з використанням приведеної математичної залежності, що враховує основний конструктивний параметр короба "b" і фізико-механічну властивість зернистої маси "a", яка впливає на характер розміщення зернового матеріалу, дозволить розмістити по висоті стінки оптимальну кількість вентилявальних каналів у взаємозв'язку із максимальним зменшенням дії на неї розпрісних зусиль.

Після завершення досушування і зберігання зернової маси проводиться її розвантаження із зерносховища. Спочатку основна маса зерна із секцій по чергово розвантажується з допомогою гвинтових конвеєрів 7 і 8 (див мал 1). Потім розвантажуються залишки зернової маси, які залишились в зонах між гвинтовими конвеєрами і середньою стінкою. Для цього еластичною стрічкою 19 (див фіг 3) перекривають усі торцеві отвори 22 в напірному вертикальному каналі і відкриваючи заслінки, подають повітря в аерожолоби 24. Залишки зерна подаються аерожолобами до гвинтових конвеєрів, які його розвантажують до повного очищення секцій. У зерносховищі, яке приведено на мал 4, по чергово розвантаження секцій силосу забезпечують один чи два один за другим установлені гвинтові конвеєри, які розміщені в центрі

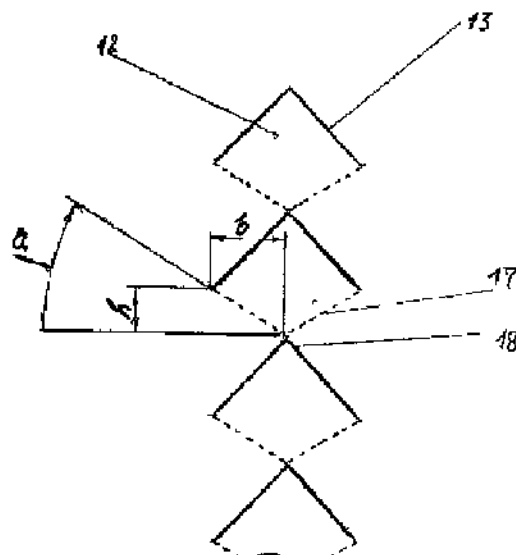
силосу, під середньою стінкою а при завантаженні його секцій на різні рівні по висоті і при необхідності різними зерновими культурами, їх вентиляція також проводиться незалежно. Для цього еластичні стрічки також виставляють на різні по висоті рівні, перекриваючи ними торцеві половини отворів незасипаних зерновим матеріалом напірних горизонтальних каналів і включають в роботу вентилятор 26.

Таким чином, дане технічне рішення є універсальним, так як може застосовуватись для різних

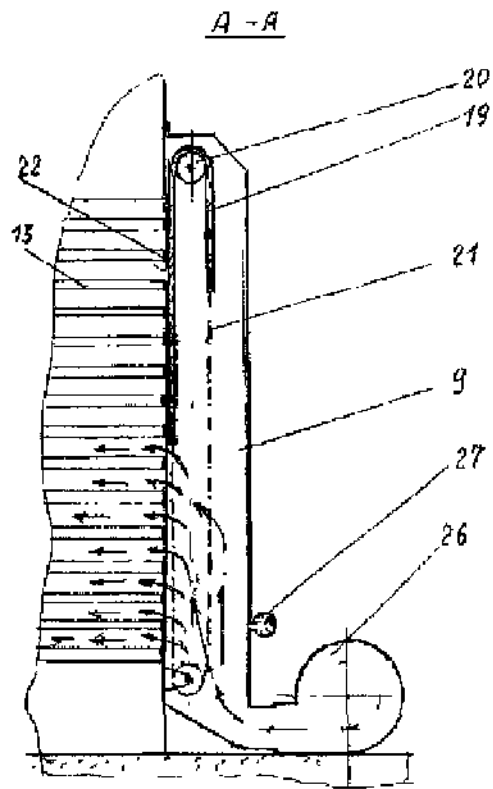
зернових і олійних культур. Воно дозволяє, при мінімізації затрат енергії на вентиляцію, шляхом виключення факторів що спричиняють опір проходженню повітря через зерновий матеріал, забезпечити рівномірне і інтенсивне вентиляцію низькопідігрітими повітряними масами вологого зернистого матеріалу. Це сприяє процесу прискореного відбирання надлишкової вологи від зернових мас і видалення її із зерносховища.

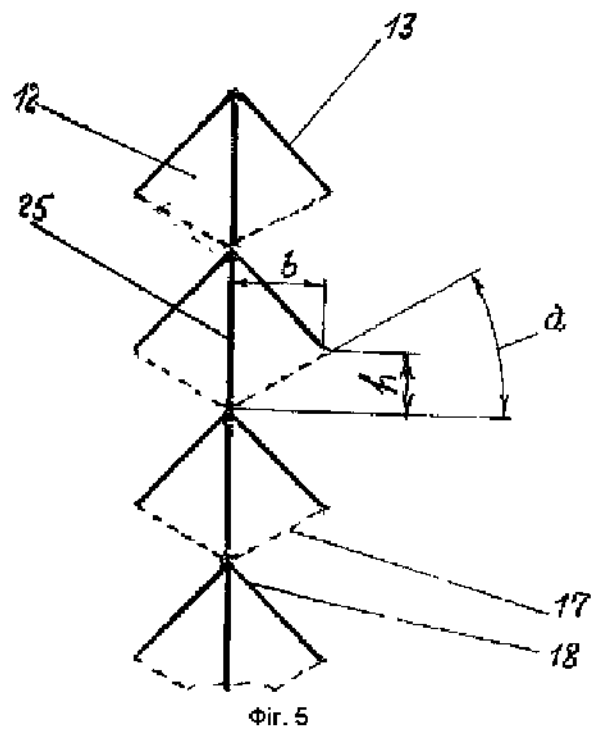
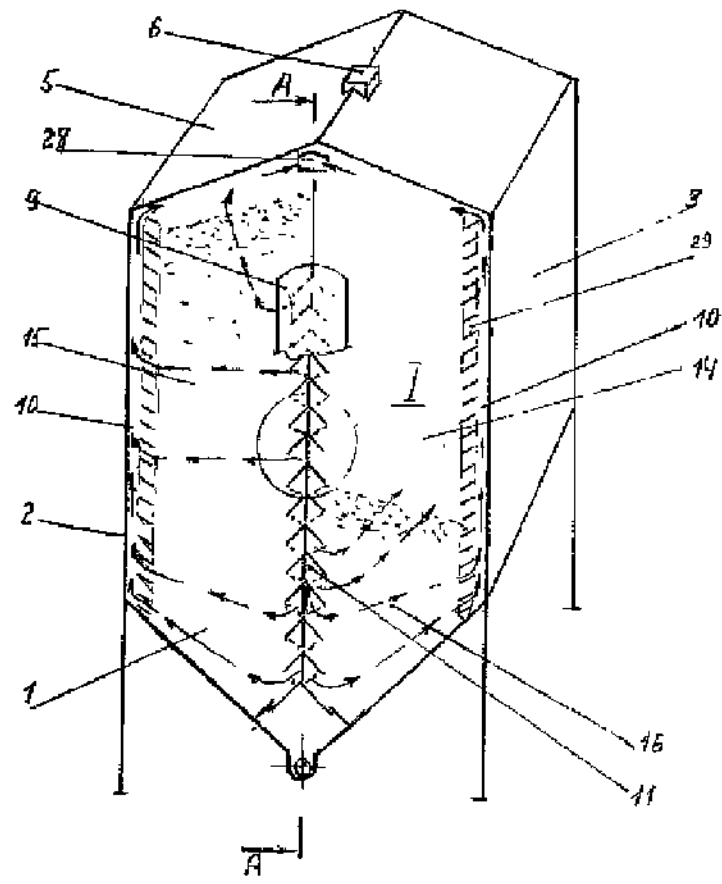


Фіг. 1



Фіг. 2





---

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

---

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71