



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 59958

(13) A

(51) 7 A01F25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

(54) ЗЕРНОСХОВИЩЕ

1

2

(21) 2002129947

(22) 10 12 2002

(24) 15 09 2003

(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р.

(72) Охріменко Анатолій Лукич

(73) Охріменко Анатолій Лукич

(57) 1 Зерносховище, що містить різної форми силоси, оснащені вивантажувальними конвеєрами і вентиляторами, яке відрізняється тим, що вертикальні стінки силосів виготовлені із профілю листового підвищеної стійкості

2 Зерносховище по п 1, яке відрізняється тим, що силоси багатогранної форми згруповані в батарею, суміжні стінки якої виконані у вигляді одинарних перегородок із профілю листового, параметри якого визначаються за формулою  $S = 2B$

$tga$ , де "S" - крок гофри, "B" - ширина гофри, "a" - кут нахилу стінок гофри до горизонталі, який повинен становити  $a > f$ , де "f" - кут тертя зернового матеріалу по профілю листовому

3 Зерносховище по п 1 і 2, яке відрізняється тим, що в силосах багатогранної форми кутові сектори днища виконані з нахилом до горизонталі під кутом  $b > f$ , а висота секторів "h" визначається по формулі  $h < 0,5 (R - r) \cos b$ , де "R" і "r" відповідно радіуси описаного і вписаного кіл днища силосу

4 Зерносховище по п 2, яке відрізняється тим, що вентилятори розміщені в зонах стиків суміжних стінок силосів і кожен із них підключений через V - подібний патрубок одночасно до двох силосів, причому патрубок оснащений заслінкою

Винахід відноситься до елеваторної техніки і може використовуватись для довготривалого зберігання зернових культур і їх обробки шляхом вентиляції для охолодження, провітрювання, досушування чи знезараження

Відомий пристрій для вентиляції і знезараження сипучих матеріалів (SU 1738138, 1992р A01F 25/00, A01F 25/08) Дане технічне рішення має складну і матеріаломістку конструкцію, виготовлену із залізобетонних панелей, що потребує значних капіталовкладень і трудозатрат при виготовленні і проведенні монтажних робіт

Також відомий профіль листовий підвищеної стійкості (UA 43124 A, 2001р F16S1/00, F16S3/00, B2Ш5/06), в якому застосована об'єднана форма і параметри гофр у взаємозв'язку з їхнім взаємним розташуванням на листі, а саме, при горизонтальному орієнтуванні гофрів, їх нижні стінки робочої поверхні виконані з нахилом до горизонталі під кутом "a", який повинен бути більшим за кут тертя "f" сипкої маси по матеріалу профіля, а верхні стінки гофрів виконані з нахилом до горизонталі під кутом "b", який повинен бути меншим або рівним куту природного укосу сипкого матеріалу Такий профіль листовий дозволяє в декілька разів зменшити дію розпірних зусиль від сипкого матеріалу (наприклад зернових мас) Це дозволяє змен-

шити товщину листа і одночасно забезпечити його підвищену стійкість і довговічність, при використанні для спорудження бокових стінок різних місткостей для сипких матеріалів, при чому не тільки циліндричної, а і плоскої форми

Однак, на сьогодні, цей профіль є новою технічною розробкою Методика його розрахунку на міцність є ноу-хау автора-власника патенту на винахід Тому дана розробка ще ніде не застосовується Також слід відзначити, що такий профіль максимально проявляє відмічені властивості тільки при односторонній взаємодії з насипною масою Його неможливо використовувати для виготовлення суміжних стінок в зерносховищі, тому що його форма не симетрична і він не зможе зменшувати дію розпірних зусиль з протилежної від робочої сторони Крім того, на стороні протилежній від робочої сторони, нижні стінки будуть розташовані до горизонталі під кутами "b", які не забезпечать очищення гофрів при розвантаженні зерносховища і зависле в порожнинах гофрів зерно буде становити значні проблеми по його очищенню

Відоме зерносховище, яке являє собою силос у вигляді многогранника, при чому такі силоси можуть бути згруповані в батареї (Г Боуманс Эффективная обработка и хранение зерна - М «Агропромиздат», 1991, с 66 - 68 рис 3 21 и с 90

(13) A

(11) 59958

(19) UA

рис 3 43 б) зерносховища такого типу характеризуються найбільш економічним використанням наявної площі і мають певні переваги над загальновідомими циліндричними силосами з точки зору капітальних витрат і ремонтного обслуговування. Однак, для забезпечення їм необхідної жорсткості при взаємодії з розпірними зусиллями від насипних мас, передбачено їх виготовлення із бетону чи товстолистових профілів, або здвоєних листових профілів. Це зменшує відмічену ефективність таких конструкцій, через підвищену матеріаломісткість і відповідно значну трудомісткість виготовлення. Також, у наведеному технічному рішенні, особливо для великих силосів із значними розмірами днищ (наприклад діаметром від 6-ти до 20м), при використанні для розвантаження широко розповсюджених поворотних гвинтових конвейерів, не вирішені проблеми з розвантаженням зерна. Обертальний відносно центра днища гвинтовий конвейер не спроможний забирати зернову масу розміщену в кутах днища многогранної форми.

Метою винаходу є створення сучасного конкурентоспроможного зерносховища з пониженою вартістю за рахунок зниження капіталовкладень шляхом зменшення матеріаломісткості і трудомісткості виготовлення та монтажу, а також забезпечення економії на експлуатаційних витратах.

Ця мета досягається тим, що в зерносховищі, що містить різної форми силоси, оснащені вантажними конвейерами і вентиляторами, яке відрізняється тим, що вертикальні стінки силосів виготовлені із профілю листового підвищеної стійкості, а силоси многогранної форми можуть бути згруповані в батарею, суміжні стінки якої виконані у вигляді одинарних перегородок із профілю листового, параметри якого визначаються по формулі  $S=2B \operatorname{tg} \alpha$ , де "S" - крок гофр, "B" - ширина гофр, "α" - кут нахилу стінок гофр до горизонталі, який повинен становити  $\alpha > \beta$ , де "β" - кут тертя зернового матеріалу по профілю листовому, крім того в силосах многогранної форми кутові сектори днища виконані з нахилом до горизонталі під кутом  $\beta > \alpha$ , а висота секторів "h" визначається по формулі  $h < 0,5 (R-r) \cos \beta$ , де "R" і "r" відповідно радіуси описаного і вписаного кіл днища силосу, також вентилятори розміщені в зонах стиків суміжних стінок силосів і кожен із них підключений через V - подібний патрубок одночасно до двох силосів, при чому патрубок оснащений заслінкою.

Таке технічне рішення дозволяє знизити матеріаломісткість зерносховищ на 30-40%. Також забезпечується суттєве зниження трудомісткості виготовлення і монтажу. Стало можливим будувати з тонколистових профілів стінки многогранної форми із плоских елементів, а не тільки стінки циліндричної форми, яка більш трудомістка, тому що вимагає профілі додатково вигинати для надання їм циліндричної форми, при чому для різних діаметрів силосів потрібно формувати циліндричні елементи профілів різних радіусів.

На фіг 1 і 2 подано загальний вигляд зерносховища, яке містить силоси циліндричної форми (фіг 1) і многогранної форми (фіг 2), на фіг 3 подано вигляд поперечного розрізу зерносховища, виготовленого із батареї згрупованих многогранних силосів, на фіг 4 (розтин фіг 3 по А-А) показано

форму профілю листового, який повинен використовуватись для виготовлення суміжних стінок згрупованих силосів.

Зерносховище складається (див мал 1 і мал 2) із силосів 1, кожен із яких на днищі 2 має обертовий гвинтовий конвейер 3 і стаціонарно встановлений вивантажувальний конвейер 4, а також вентилятор 5. Вертикальні стінки 6 силоса виготовлені із профілю листового підвищеної стійкості (як правило - профіль виготовлюється із сталюого оцинкованого листа). Декілька силосів многогранної форми групуються в батарею 7 (див мал 3), суміжні стінки 8 якої виконані у вигляді одинарних перегородок із профілю листового (див мал 4), параметри якого визначаються по формулі  $S=2B \operatorname{tg} \alpha$ , де "S" - крок гофр, "B" - ширина гофр, "α" - кут нахилу стінок гофр до горизонталі, який повинен становити  $\alpha > \beta$ , де "β" - кут тертя зернового матеріалу по профілю листовому. В силосах многогранної форми (див мал 2) кутові сектори 9 днища 2 виконані з нахилом до горизонталі під кутом  $\beta > \alpha$ , а висота секторів "h" визначається по формулі  $h < 0,5 (R-r) \cos \beta$ , де "R" і "r" відповідно радіуси описаного і вписаного кіл днища силосу. Також, в силосах многогранної форми, які згруповані в батарею (див фіг 3) вентилятори 5 розміщені в зонах стиків суміжних стінок силосів і кожен із них підключений через V - подібний патрубок 10 одночасно до двох силосів, при чому патрубок оснащений заслінкою 11.

Зерносховище працює таким чином: кожен силос завантажується зерновою масою через люк, який знаходиться у верхній частині даху (на мал не показано). Завантажена сипуча маса діє на бокові стінки силосів з мінімальними розпірними зусиллями, тому що параметри і розміщення гофрів листів профільних підвищеної стійкості забезпечують таку (оптимальну) форму бокової поверхні сипучої маси, при якій виникає перерозподіл внутрішніх навантажень в сипучій масі і їх більша частина замикається на сам насип. В силосах згрупованих у батареї 7, в яких суміжні стінки 8 виконані із листа профільного (параметри якого відповідають формулі  $S=2B \operatorname{tg} \alpha$ ), також забезпечується формування бокової поверхні сипучої маси, близької до оптимальної. Це дозволяє внутрішні навантаження перерозподілити таким чином, що частина їх, в достатній мірі, замикається на сам насип зернового матеріалу і профіль (суміжна стінка силосів) розвантажується від розпірних зусиль.

Процес вивантаження зернового матеріалу із силосу забезпечує конвейер 4. На прикінцевій стадії процесу включається обертовий гвинтовий конвейер 3, який обертаючись відносно центра днища забирає залишки зерна на днищі (із його кутів в силосах многогранної форми) і подає в центр днища силосу, звідки зерно вивантажується стаціонарним конвейером 4. При роботі обертового конвейера 3 на днищі силосу многогранної форми, з кутових секторів (параметри яких виконані по формулі  $h < 0,5 (R-r) \cos \beta$ ) сипуча маса самопливом поступає до зони забору зерна конвейером. Це забезпечує повне очищення силосу від зернових мас.

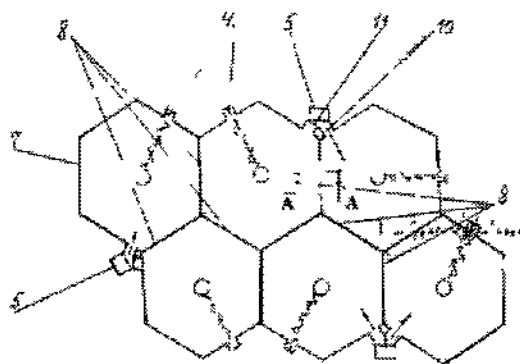
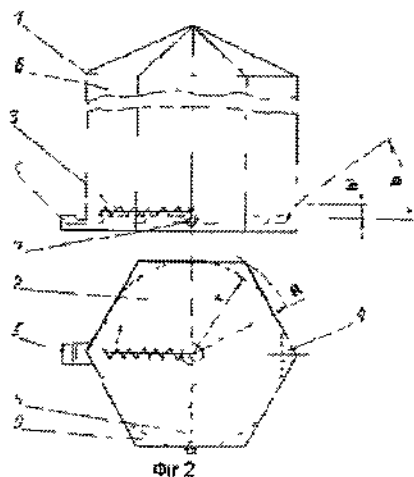
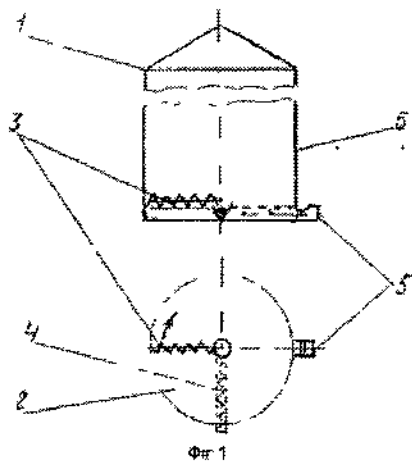
При вентиляванні зерна, повітря нагнітається вентилятором 5, через перфороване днище 2 в

силучу масу і пронизуючи завантажену зернову масу виходить у навколишнє середовище через клапани, які розташовані на даху. При вентилюванні зернових мас у силосах згрупованих в батареї, можна одночасно одним вентилятором вентилювати зерно, яке розміщене в двох суміжних силосах, при цьому заслінка 11 патрубку повинна знаходитись в середньому (нейтральному) положенні. При необхідності проведення в будь-якому силосі вентиляції в інтенсивному режимі, заслінкою 11 перекривається канал патрубку, зв'язаного з сусіднім силосом і повітря від вентилятора буде надходити тільки в один силос.

Таким чином дане технічне рішення суттєво зменшує матеріаломісткість конструкції і трудомісткість при виготовленні, оскільки зовнішні стінки силосів виготовляються із одинарного тонколистового профілю підвищеної стійкості, а суміжні стінки згрупованих силосів також виготовляються

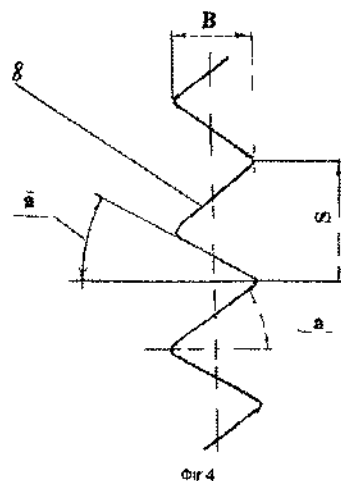
із тонколистового одинарного листового профілю, який згідно з винаходом має чітко означені параметри, що забезпечують зниження розпірних зусиль і тому надають профілю підвищену стійкість. Відзначені особливості дозволяють знизити капіталовкладення і трудомісткість при виготовленні та монтажі зерносховища. Крім того дане технічне рішення дозволяє знизити експлуатаційні витрати, оскільки забезпечує повну механізацію процесів вивантаження і очищення від зерна силосів многогранної форми. Техніко-економічні розрахунки показують, що собівартість створеного зерносховища на 35-45% менша за собівартість зерносховищ аналогічної місткості, що імпортуються із США, Канади та Польщі.

Таким чином, створене зерносховище є конкурентно-спроможною конструкцією, оскільки має сучасні експлуатаційно-технологічні можливості і понижено вартість.



Фиг. 3

А - А



Фиг. 4