



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33440 (13) U
(51) МПК (2006)
A01F 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗЕРНОСХОВИЩЕ ДОСУШУВАЛЬНЕ ЕНЕРГОЕКОНОМНЕ

1

2

(21) u200801304

(22) 01.02.2008

(46) 25.06.2008, Бюл. № 12, 2008 р.

(72) ОХРИМЕНКО АНАТОЛІЙ ЛУКІЧ, UA

(73) ОХРИМЕНКО АНАТОЛІЙ ЛУКІЧ, UA

(57) 1. Зерносховище досушувальне енергоекономне, що містить електроventilator і бункер, який включає секційний з перфорованою боковою поверхнею корпус, всередині якого розміщена і з'єднана з електроventilatorом, через гнучкий гофрований рукав, повітроділяюча перфорована труба, яка оснащена рухомим клапаном з еластичним гофрованим циліндром і пристроєм для переміщення пересувного клапана разом з еластичним гофрованим циліндром, яке **відрізняється**

тим, що оснащене робочим органом вітрогенератора, який через блок безперебійного живлення постачає енергію до електроventilatorа, а вздовж повітроділяючої перфорованої труби установлені тарілчасті відбивачі, крім того рухомий клапан являє собою герметичну конструкцію, яка виконана також у вигляді еластичного гофрованого циліндра, а відкриття тієї чи іншої ділянки повітроділяючої перфорованої труби може виконуватись вибірково, у відповідності з програмою керування.

2. Зерносховище досушувальне енергоекономне за п. 1, яке **відрізняється** тим, що робочий орган вітрогенератора закріплений зверху на бункері.

Корисна модель відноситься до елеваторної техніки і може використовуватись для доведення до кондиції і збереження зернових культур.

Відомий вентиляційний бункер, що включає перфорований корпус, який розміщений з зазором відносно зовнішнього герметичного кожуха і співвісно розміщену в корпусі повітроділяючу трубу, в якій розміщено рухомий клапан у вигляді поршня зв'язаного з трособлочною системою і яка сполучена з повітронагнітальною системою, що включає нагнітальну і всмоктувальну вентилятори, а також вивізну систему виконану у вигляді конічної воронки (SU 1741654, 1992р. A01 F 25/00).

Недоліком його конструкції є те, що вона розрахована лише на використання для вентиляції зерна „традиційної“, не відновлюваної енергії, а також потреба в застосуванні потужних, енергомістких вентиляторів, тому що передбачено можливість виконувати тільки одночасне вентиляцію усієї маси закладеного в бункер зерна. Також, при завантаженні і розвантаженні бункера отвори перфорації, внаслідок розпірних зусиль, забиваються дрібними фракціями застряглих в них частинок зернистого матеріалу, що призводить до підвищення опору вентиляції. Це стає причиною різкого зниження ефективності досушування і охолодження зерна. Тому бункер стає практично непридатним при експлуатації.

Найбільш близьким до запропонованого є зерносховище, яке представляє собою бункер, що включає секційний з перфорованою боковою поверхнею корпус, всередині якого розміщена і з'єднана з вентилятором, через гнучкий рукав, повітроділяюча перфорована труба, яка оснащена рухомим клапаном і еластичним гофрованим циліндром, армованим пружиною розтягування з пристроєм для розтягування даної пружини, а бункер додатково оснащений, розміщеним з можливістю зворотно-поступального руху в направляючих по зовнішній боковій поверхні, порожнистим тороїдом в якому, прилегла до бункера поверхня виконана у вигляді перфорованої обичайки, а до нижньої поверхні тороїда, через отвори в його корпусі, герметично приєднані еластичні гофровані труби і другий вентилятор, при цьому еластичний гофрований циліндр в повітроділяючій трубі приєднаний до нижнього торця порожнистого рухомого клапана, в якому бокові стінки виконані перфорованими, крім того гнучкий рукав повітроділяючої труби оснащений ділянкою, яка орієнтована на сонце і поверхня якої виконана із чорної теплопоглинаючої плівки, армованої спеціальною пружиною, а приєднаний до кінця цієї ділянки вентилятор установлений з можливістю переміщення (UA 25194 A, 1995р. A 01 F 25/08).

(19) UA (11) 33440 (13) U

Дане технічне рішення має складну для реалізації і відповідно ненадійну конструкцію. Громіздкий порожнистий тороїд, що опоясує корпус бункера по усьому периметру, при переміщенні буде заклинювати і не зможе герметично прилягати до бункера своєю перфорованою поверхнею, тому значна частина повітря буде попадати не у зернову масу, а назад, в навколишнє середовище, а ділянка рукава, яка орієнтована на сонце і поверхня якої виконана із чорної теплопоглинаючої плівки, хоч і є джерелом відновлюваної „нетрадиційної“ енергії, але має малу площу, із-за обмежених розмірів рукава, що її потужність не зможе приводити в дію електродвигун вентилятора. Вентилювання зернової маси з метою ефективного зниження вологості, при досушуванні є досить тривалим процесом, який потребує солідних затрат „традиційної“ енергії, вартість якої суттєво підвищить собівартість зернової продукції. Також, при завантаженні і розвантаженні бункера отвори перфорації, внаслідок розпірних зусиль, будуть забиватися дрібними фракціями застряглих в них частинок зернистого матеріалу, що призведе до значного підвищення опору вентилявання. Це стане причиною різкого зниження ефективності досушування і охолодження зерна. Тому бункер стає практично непридатним при експлуатації. Крім того, технологія порційного завантаження бункера зерном, після досушування раніше завантаженої порції, стримує продуктивність процесу збирання урожаю, що є негативним фактором, особливо при нестійких погодних умовах.

Метою корисної моделі є створення енергоекономічного з більш удосконаленою і надійною конструкцією зерносховища, в якому буде забезпечено не порційне, оперативне завантаження усього об'єму бункера і проведення довготривалого ефективного вентилявання малопотужним електровентилятором, для приводу якого буде достатньо лише „нетрадиційної“ відновлюваної енергії, наприклад тієї, що вироблятиме вітрогенератор, при цьому система і режим вентилявання, повинні забезпечити якісне збереження всієї зернової маси, шляхом її своєчасного охолодження, досушування і провітрювання.

Для досягнення поставленої мети, потрібно удосконалити конструкцію вентилявальної системи зерносховища і розширити її технологічні можливості, які дозволять проводити порційне вентилявання, для досушування, охолодження чи провітрювання усієї завантаженої в бункер зернової маси, в автоматичному режимі по відповідній програмі керування.

Ця мета досягається тим, що в зерносховищі досушувальному, що містить електровентилятор і бункер, який включає секційний з перфорованою боковою поверхнею корпус, всередині якого розміщена і з'єднана з електровентилятором, через гнучкий гофрований рукав, повітророзподільна перфорована труба, яка оснащена рухомих клапаном з еластичним гофрованим циліндром і пристроєм для переміщення пересувного клапана разом з еластичним гофрованим циліндром, крім того, згідно з винаходом, зерносховище оснащено

робочим органом вітрогенератора, який через блок безперебійного живлення постачає енергію до електровентилятора, а вздовж повітророзподільної перфорованої труби установлені тарілчасті відбивачі, крім того рухомий клапан являє собою герметичну конструкцію, яка виконана у вигляді еластичного гофрованого циліндра, а відкриття тієї, чи іншої ділянки повітророзподільної перфорованої труби, може виконуватись вибірково, у відповідності з програмою керування, крім того робочий орган вітрогенератора закріплений зверху на бункері.

На фіг. 1 приведений загальний вигляд зерносховища досушувального енергоекономічного з верхнім розміщенням електровентилятора; на фіг. 2 приведений загальний вигляд зерносховища досушувального енергоекономічного з нижнім розміщенням електровентилятора; на фіг. 3 (розтин фіг. 1 і фіг. 2 по А-А) показано улаштування зерносховища в поперечному розтині; на фіг. 4 і фіг. 5 показано улаштування відбивачів зернової маси від перфорованих поверхонь (для виключення розпірних зусиль від насипної маси і відповідно зменшення можливості забивання отворів перфорації окремими зернами).

Зерносховище досушувальне енергоекономічне містить (див. фіг. 1, фіг. 2) електровентилятор 1, бункер 2, секційний з перфорованою боковою поверхнею корпус 3, всередині корпусу розміщена повітророзподільна перфорована труба 4, по зовнішній поверхні якої закріплені тарілчасті відбивачі 5. Всередині труби знаходиться гнучкий гофрований рукав 6, який одним кінцем з'єднаний з нагнітальним патрубком електровентилятора, а іншим кінцем герметично з'єднаний з рухомих еластичним гофрованим циліндром 7, до якого прикріплено на віддалі "h" еластичний гофрований клапан 8, які приводяться в рух пристроєм для переміщення 10 (шляхом розтягування, чи стискання гнучкого гофрованого рукава), також зверху, на бункері зерносховища, закріплено робочий орган вітрогенератора 11, який через блок безперебійного живлення, наприклад серійний НЕП-1,5/3 С-ВГ/ФМ (на мал. не показаний), заряджає акумулятори струмом, що виробляє вітрогенератор, одночасно перетворює накопичувану в акумуляторах електроенергію з постійного струму в стабілізований перемінний 220В/50Гц з номінальною потужністю до 4,5 кВт та синусоїдальною формою сигналу і постачає енергію до електровентилятора). В нижній частині, бункер зерносховища оснащений кількома отворами, які герметично закриті заслінками 12, до яких може приєднуватись приставний вивантажувальний транспортер 13. У зерносховищі з нижнім розміщенням електровентилятора (див.фіг.2) гнучкий гофрований рукав перегинається опираючись на ролики 14.

Зерносховище досушувальне працює слідуєчим чином. Зернова маса подається норією чи іншим конвеєром в бункер 2 через верхній завантажувальний люк 15. При необхідності в проведенні досушування, охолодження чи провітрювання завантаженої зернової маси, пристрій для переміщення 10, керований через

процесор по відповідній програмі, яка враховує початкову вологість і температуру зерна, а також температуру повітря навколишнього середовища, переміщує в потрібне для вентилявання положення гофровані циліндр 7 і клапан 8, таким чином, щоб у їхньому проміжку висотою „h” опинився необхідний для вентилявання зерновий шар. Переміщення виконується пристієм 10, через тросо-блочну систему і ланцюг 17, при цьому повітренагнітальний еластичний гофрований рукав 6 стискується, або розтягується (в залежності від початкового положення).

Включається в роботу електровентилятор 1 (див. фіг. 1 і фіг. 2), який нагнітає повітря в обмежену висотою „h” ділянку повітророзподільної перфорованої труби 4. Далі, повітря спрямовується за допомогою тарілчатих відбивачів 5, в горизонтальному напрямі (див. фіг. 5) і пронизує шари зернової маси, відбираючи від неї надлишкове тепло, чи вологу. При досягненні зовнішньої бокової поверхні зернової маси (див. фіг. 4), повітря через систему відбивачів 16 виходить через зернову поверхню „А”, яка зформована кутом природного укосу „q” (для зернових культур „q” $\leq 30^\circ$) і на яку не діють розпирні зусилля. Тому отвори перфорованих поверхонь корпусу 3 і відповідно повітророзподільної труби 4 не будуть забиватися окремими зернами, що забезпечить надійність і ефективність вентилявання. Потім повітря поступає в отвори труб-стояків 18 і відводиться назовні зерносховища.

Через заданий програмою проміжок часу (наприклад 5-10 хвилин), гофрований циліндр 7 і клапан 8 переміщуються в наступне положення і в такому режимі відбувається порційне вентилявання всієї завантаженої в бункер зернової маси. Потім вентиляванню знову піддаються раніше провентильовані зернові шари (порції) і даний процес реалізується в довготривалому режимі (декілька днів, чи тижнів), при цьому витрачається недорога „нетрадиційна” відновлювана енергія вітру, яку генерує робочий орган відносно малопотужного і недорогого вітрогенератора. Закріплення робочого органу вітрогенератора зверху на бункері, виключає необхідність у придбанні спеціальної щогли, що зменшує його вартість.

Вивантаження із бункера зернової маси виконується через спеціальні отвори, які розміщені в його нижній частині і герметично закриті заслінками 12. До них може приєднуватись приставний вивантажувальний транспортер 13.

Практика показує, що зерно із вмістом вологи 20% треба вентилувати потоком зовнішнього повітря в 0,05куб.м/с, при цьому вміст вологи знизиться приблизно на 0,5% на добу. Рекомендована товщина вентильованого шару для пшениці чи ячменю при 20% вмісті вологи, повинна становити 2,5-3м. В розробленому зерносховищі досушувальному, для прикладу, виконаємо корпус (див. поз. 3) діаметром 5,8м, а повітрерозподільну пер-

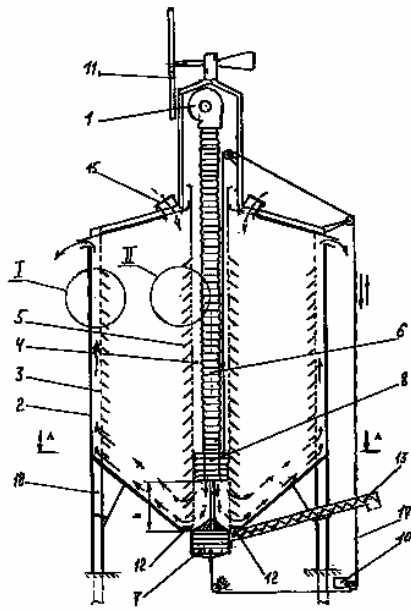
форовану трубу (див. поз. 4) діаметром 0,8м, і висоту вентильовального шару: „h” = 0,7м. Тоді товщина вентильовального шару становитиме 2,5м. Об'єм зернової маси, що розміститься в вентильовальному шарі (вище прийнятих розмірів) становитиме 18куб.м і при щільності зернової маси в 780кг/куб.м, маса зерна в одному вентильованому шарі складе 14т. Приймемо конструктивно сумарну висоту засипки зернової маси в зерносховище, рівну шести вентильовальним шарам:

$H = 6h = 4,2\text{м}$. Тоді загальний корисний об'єм зерносховища становитиме 108куб.м, а загальна маса закладеного на доведення до кондиції зерна відповідно складе: $14\text{т} \times 6 = 84\text{т}$. Для забезпечення оптимального вентилявання окремого зернового шару, в якому міститься 14т зернової маси, при рекомендованій витраті повітря в 0,05 куб.м/с на одну тону, необхідно, щоб продуктивність електровентилятора становила $Q = (14\text{т} \times 0,05\text{куб.м/с}) \times 3600 = 2520\text{куб.м}$ за годину. При цьому, оптимальний тиск повітря в повітрерозподільній перфорованій трубі зерносховища повинен становити 100-110мм водяного стовпчика. Такі параметри вентилявання може забезпечити вентилятор радіального типу з потужністю електродвигуна в 1,8-2кВт. Тому, для доведення до кондиції (досушування, охолодження та провітрювання) закладеної на зберігання 108куб.м (84т) зернової маси, з використанням недорогої „нетрадиційної” відновлюваної енергії вітру, достатньо використати вітрогенератор з номінальною потужністю в 1,8-2кВт.

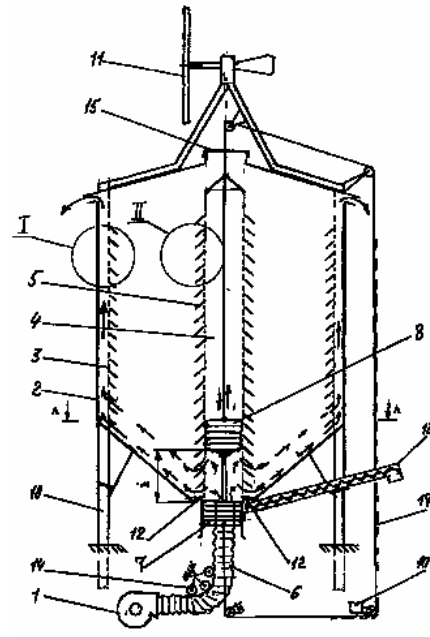
Таким чином, в розробленому зерносховищі забезпечується процес порційного вентилявання з послідовним пропускання повітря через різні, розміщені по висоті бункера, шари зернової маси, багаторазово повертаючись, через заданий програмою час, до раніше вентильованих шарів зерна. Такий режим роботи виключає перегрівання зернової маси, яка після збирання на полі і завантаження, буде мати підвищену вологість.

Сучасні науково-практичні дані по енергоекономічному досушуванню активним вентиляванням показують, що для досягнення ефективності процесу досушування, достатньо забезпечити підвищення температури нагнітаемого повітря відносно зернової маси лише на 7град.С. Такої кількості тепла достатньо в навколишньому повітрі літом і на початку осені.

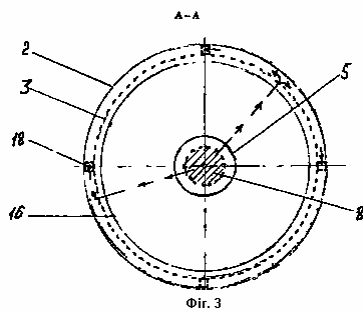
Створена конструкція зерносховища досушувального енергоекономного, дозволяє економити традиційну невідновлювану енергію. Якщо збирання зернових культур, які одночасно не дозрівають, „розтягнуте у часі”, то при послідовному завантаженні ними зерносховищ розробленої конструкції, достатньо одного вітрогенератора, який зможе їх обслуговувати виробляємою електроенергією.



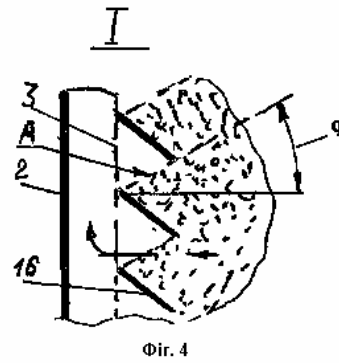
Фиг. 1



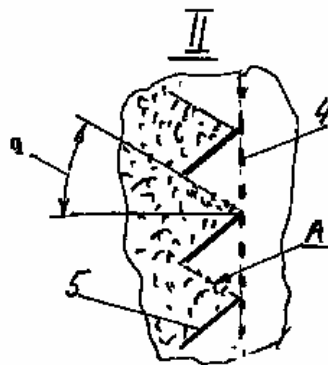
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5