



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33550 (13) U

(51) МПК (2006)

A01F 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗЕРНОСХОВИЩЕ ДОСУШУВАЛЬНЕ ЕНЕРГОЕКОНОМНЕ

1

2

(21) u200802893

(22) 06.03.2008

(46) 25.06.2008, Бюл.№ 12, 2008 р.

(72) ОХРІМЕНКО АНАТОЛІЙ ЛУКІЧ, UA

(73) ОХРІМЕНКО АНАТОЛІЙ ЛУКІЧ, UA

(57) Зерносховище досушувальне енергоекономне, що містить електровентилятор з вітрогенератором і бункер, який включає секційний з перфорованою боковою поверхнею корпус, всередині якого розміщена повітророзподільна перфорована

труба, яка зовні оснащена тарілчастими відбивачами, а всередині рухомим клапаном з еластичним гофрованим циліндром та пристроєм для їх переміщення, яке **відрізняється** тим, що електровентилятор розміщений безпосередньо в повітророзподільній перфорованій трубі і прикріплений до еластичного гофрованого циліндра, крім того, електровентилятор оснащений пристроєм для урівноваження реактивного скручувального моменту.

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

Відоме зерносховище, яке представляє собою бункер, що включає секційний з перфорованою боковою поверхнею корпус, всередині якого розміщена і з'єднана з вентилятором, через гнучкий рукав, повітророзподільна перфорована труба, яка оснащена рухомим клапаном і еластичним гофрованим циліндром, армованим пружиною розтягування з пристроєм для розтягування даної пружини, а бункер додатково оснащений, розміщенням з можливістю зворотно-поступального руху в напрямляючих 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 повітророзподільній трубі приєднаний до нижнього торця порожнистого рухомого клапана, в якому бокові стінки виконані перфорованими, крім того гнучкий рукав повітророзподільної 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. A01F 25/08].

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 підсушування раніше завантаженої порції, стримує продуктивність процесу збирання урожаю, що є негативним фактором, особливо при нестійких погодних умовах.

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 електровентилятором, через гнучкий гофрований рукав, повітророзподільна перфорована труба, яка оснащена рухомим клапаном з еластичним гофрованим циліндром і пристроєм для переміщення пересувного клапана разом з еластич-

(13) U

(11) 33550

(19) UA

ним гофрованим циліндром, крім того, згідно з корисною моделлю, зерносховище оснащене робочим органом вітрогенератора, який через блок безперебійного живлення постачає енергію до електроventильатора, 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 [заявка на винахід (корисну модель) Neu200801304, від 01.02.2008].

Недоліком його конструкції є те, що в гнучкому гофрованому рукаві відбуваються значні втрати тиску повітря, що нагнітає електроventильатор. Це обумовлено його великими розмірами, тому що при розтягуванні, його довжина повинна бути більшою за висоту секційного з перфорованою боковою поверхнею корпусу. Також громіздкий гофрований рукав, із-за постійного розтягування та стискання, буде мати понижену надійність і довговічність конструкції. Крім того, додаткові втрати тиску повітря в гофрованому рукаві, потребують використання електроventильатора підвищеної потужності, що відповідно потребує оснащення зерносховища більш потужним і дорогим робочим органом вітрогенератора.

Метою корисної моделі є створення енергоекономного з більш удосконаленою і надійною конструкцією зерносховища, в якому буде забезпечено довготривале і ефективне пошарове вентилявання зернової маси менш потужним електроventильатором на "нетрадиційній" відновлюваній енергії, що виробляє малопотужний і відносно не дорогий вітрогенератор.

Ця мета досягається тим, що в зерносховищі до сушу вальному, яке містить електроventильатор з вітрогенератором і бункер, який включає секційний з перфорованою боковою поверхнею корпус, всередині якого розміщена повітророзподільна перфорована труба, яка зовні оснащена тарілчастими відбивачами, а всередині рухомим клапаном з еластичним гофрованим циліндром та пристроєм для їх переміщення, згідно з корисною моделлю, електроventильатор розміщений безпосередньо в повітророзподільній перфорованій трубі і прикріплений до еластичного гофрованого циліндра, також електроventильатор оснащений пристроєм для урівноваження реактивного скручувального моменту.

На Фіг.1 приведений загальний вигляд зерносховища досушувального з верхнім розміщенням електроventильатора; на Фіг.2 приведений (переріз Фіг.1 по А-А) де показано улаштування зерносховища в поперечному розтині; на Фіг.3 (переріз Фіг.1 по Б-Б).

Зерносховище досушувальне містить (див. Фіг.1, Фіг.2) вітрогенератор 1, бункер 2, який включає секційний з перфорованою боковою поверхнею корпус 3, всередині якого розміщена повітророзподільна перфорована труба 4, яка зовні оснащена тарілчастими відбивачами 5. Також, в

середині перфорованої труби розміщений електроventильатор 6, та рухомий клапан 7 з еластичним гофрованим циліндром 8. Електроventильатор (вісьового типу, середнього тиску) 6 прикріплений безпосередньо до еластичного гофрованого циліндра 8. Рухомий клапан 7, еластичний гофрований циліндр 8 та електроventильатор 6 жорстко з'єднані між собою і оснащені пристроєм 9 для їх переміщення і пристроєм 10, який необхідний для урівноваження реактивного скручувального моменту, що виникає при роботі електроventильатора. Пристрій 10 може складатись із квадратної труби 11 (див. Фіг.1 і Фіг.3), яка одним кінцем жорстко з'єднана з клапаном 7, а іншим вставлена телескопічно в нерухомий напрямний елемент 12, який в зоні входження труби 11, також має квадратний отвір. Пристрій для переміщення 9 може бути виконаний у вигляді ланцюгової передачі. Ланцюг 13 приклепаний до квадратної труби 11 і зачіплений із зіркою 14, яка установлена на валу мотор-редуктора.

Зерносховище досушувальне працює наступним 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 9, переміщує в потрібне для вентилявання положення електроventильатор 1 з клапаном 7 та гофрованим циліндром 8. Переміщення відбувається по відповідній програмі керування, або вручну, і електроventильатор з гофрованими клапаном та циліндром зупиняються в такому положенні (див. Фіг.1), коли у проміжку висотою "h" опинився необхідний для вентилявання зерновий шар. Потрібна кількість обертів зірочки 14, та часові проміжки між включеннями мотор-редуктора, керуються релейною системою, чи процесором. Включається в роботу електроventильатор 6, при цьому пристрій 10 утримує його разом з гофрованим циліндром та клапаном від прокручування в повітророзподільній перфорованій трубі 4, яке може відбутися від дії реактивного скручувального моменту, що виникає при вентиляванні. Електроventильатор 6 через отвір в гофрованому циліндрі 8 нагнітає повітря в обмежену висотою "h" ділянку повітророзподільної перфорованої труби 4. Далі, повітря спрямовується за допомогою тарілчастих відбивачів 5, в горизонтальному напрямі і пронизує шари зернової маси, відбираючи від неї надлишкове тепло, чи вологу. Потім повітря поступає в отвори труб-стояків 16 і відводиться назовні зерносховища.

Через заданий програмою проміжок часу (наприклад 10 хвилин), включається в роботу пристрій для переміщення 9 і електроventильатор 6 з гофрованими клапаном 7 та циліндром 8, разом із квадратною трубою 11, переміщуються в наступне положення і в такому режимі відбувається порційне вентилявання наступного горизонтального шару розміщеної в бункері 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 недорого "нетрадиційна" відновлювана енергія

вітру, яку генерує робочий орган відносно малопотужного і недорогого вітрогенератора.

Вивантаження із бункера зернової маси виконується через спеціальні отвори, які розміщені в його нижній частині і герметично закриті заслінками 17. До них може приєднуватись приставний вивантажувальний транспортер 18.

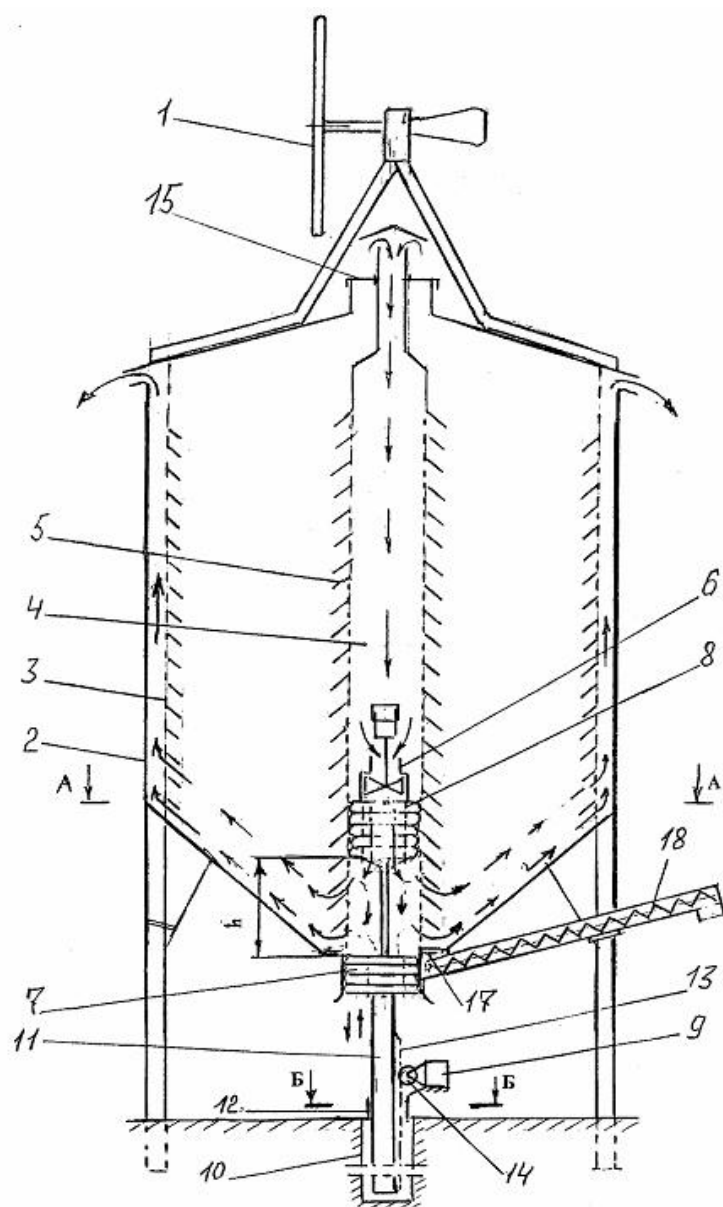
Практика показує, що зерно із вмістом вологи 20% треба вентиліювати потоком зовнішнього повітря в $0,05 \text{ куб.м/с}$, при цьому вміст вологи знизиться приблизно на 0,5% на добу. Рекомендована товщина вентильованого шару для пшениці чи ячменю при 20% вмісті вологи, повинна становити 2,5-3м. В розробленому зерносховищі до сушувальному, для прикладу, виконаємо корпус (див. поз. 3) діаметром 5,8м, а повітророзподільну перфоровану трубу (див. поз. 4) діаметром 0,8м, і висоту вентильовального шару: $h=0,7\text{м}$. Тоді товщина вентильовального шару становитиме 2,5м. Об'єм зернової маси, що розміститься в вентильовальному шарі (вище прийнятих розмірів) становитиме 18 куб.м і при щільності зернової маси в 780 кг/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 108 куб.м , а загальна маса закладеного на доведення до кондиції зерна відповідно складе: $14\text{т} \times 6=84\text{т}$. Для забезпечення оптимального вентильовання окремого зернового шару, в якому міститься 14т зернової маси, при рекомендованій витраті повітря в $0,05 \text{ куб.м/с}$ 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 повітророзподільній перфорованій трубі зерносховища повинен становити 100-110мм водяного стовпчика. Такі параметри вентильовання може забезпечити вентилятор осьового типу середнього тиску з потужністю електродвигуна в 1,5кВт. Тому, для доведення до кондиції (досушування, охоло-

дження та провітрювання) закладеної на зберігання 108 куб.м (84т) зернової маси, з використанням недорогої "нетрадиційної" відновлюваної енергії вітру, достатньо використати вітрогенератор з номінальною потужністю в 1,5кВт.

Таким чином, в розробленому зерносховищі забезпечується процес порційного вентильовання 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. Для досушування з 20% до 14% вологості, закладеного на доведення до кондиції зерна в кількості 108 куб.м (84т), потребується випарити близько 5000 кг вологи. При виконанні цього процесу традиційною технологією витрачається (в залежності від к.к.д. зерносушарки) $900... 1000 \text{ кг}$ дизельного палива, яке може бути зекономленим при використанні створеної конструкції зерносховища досушувального, яке працює на нетрадиційній відновлювальній енергії вітру.

Сучасні науково-практичні дані по енергоєкономному досушуванню активним вентильованням показують, що для досягнення ефективності процесу досушування, достатньо забезпечити підвищення температури нагрітаємого повітря відносно зернової маси лише на 7 град. С. Такої кількості тепла достатньо в навколишньому повітрі літом і на початку осені, тому немає необхідності в додатковому підігріванні повітря.

Створена конструкція зерносховища досушувального енергоєкономного, 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

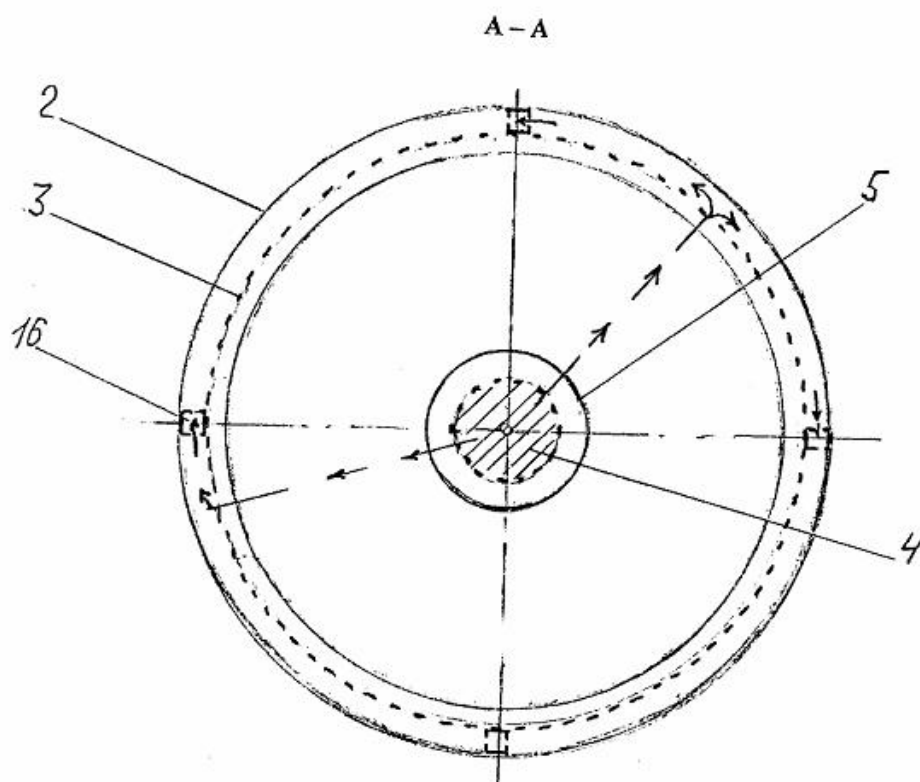


Fig. 2

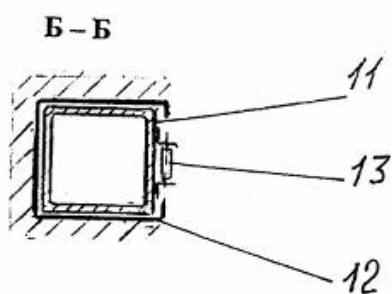


Fig. 3