



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63842 (13) U

(51) МПК (2011.01)

F26B 5/00

F26B 5/04 (2006.01)

F26B 7/00

A01C 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОГО ВАКУУМНОГО СУШІННЯ ЗЕРНА

1

2

(21) u201102697

(22) 09.03.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл.№ 20, 2011 р.

(72) КОТЛИК СЕРГІЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ, ІВАНОВА
ЛІНА ОЛЕКСАНДРІВНА, МАЛИХ СЕРГІЙ ВІКТО-
РОВИЧ(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ(57) Спосіб післязбирального вакуумного сушіння
зерна, що передбачає вміщення маси зерна до
ємності, зниження в ній тиску за допомогою вакуу-

много насоса, підведення тепла до стінок ємності з
навоколишнього середовища за рахунок теплової
енергії атмосферного повітря та сонячного випро-
мінювання і видалення пари води, який **відрізня-
ється** тим, що на виділений відкритий майданчик
укладають одну або декілька смуг полімерної плів-
ки, потім на одну частину смуги насипають зерно з
утворенням бурту, який накривають другою части-
ною плівки і формують закриту еластичну ємність,
після чого ємність герметично з'єднують з трубоп-
роводом і знижують у ній тиск.

Корисна модель належить до сільськогоспо-
дарського виробництва і може бути використана
для післязбирального сушіння зерна на відкритому
повітрі.

Відомий спосіб природного терморадіаційного
сушіння зерна на сонці, що передбачає розміщен-
ня маси зерна на спеціально обладнаних дерев'я-
них, цегельних або асфальтових майданчиках
шаром 10-15 см², постійне перелопачування шару
зерна в період сушіння, згрібання зерна у валопо-
дібні купи (бурти) висотою 1-2 м після заходу сон-
ця або в дощову погоду, з укриттям зовнішньої
поверхні бурту брезентом або мішковиною (див.
Сельскохозяйственная энциклопедия. Под ред.
Бенедиктова И. А. и др. изд. ГИСЛМ, 1955, т.4, с.
648).

Цей спосіб дозволяє усунути енерговитрати на
підігрів теплоносія і його переміщення від джерела
нагрівання до зерна, проте, зазначений спосіб має
низьку продуктивність через тривалість сушіння і
великі затрати ручної праці.

Відомий спосіб сушіння насіння зерна (див.
патент України № 68192А, кл. F26B 3/02, Бюл. №
7, 15.07.2004), який проводиться в два етапи: пе-
рший при охолодженні повітрям 20-25 °С, другий
при 25-90 °С. Тривалість сушіння до критичної
вологості становить 170-300 годин.

Зазначений спосіб малопродуктивний і вима-
гає підігріву теплоносія на другому етапі і витрати
електроенергії на його нагрівання.

Найбільш близьким за технічною суттю до
способу, що заявляється, є спосіб вакуумного су-
шіння зерна (див. патент РФ № 2163993 «Способ
вакуумной сушки зерна», кл. F26B 5/00, F26B 5/04,
F26B 7/00, A01C 1/00, B02B 1/00, опубл.
10.03.2001), що передбачає вміщення маси зерна
до вакуумної камери, зниження в ній тиску за до-
помогою вакуумного насоса, підведення теплоти
до зерна, що висушують і видалення пари води із
камери.

Вакуумна камера виконана у вигляді двох коа-
ксіально розташованих відносно один одного труб,
які установлені вертикально на відкритому повітрі,
при цьому підведення теплоти до стінок вакуумної
камери здійснюють із навоколишнього середовища
за допомогою теплової енергії атмосферного пові-
тря і сонячного випромінювання.

Тиск у вакуумній камері знижують до 10-30 мм.
рт. ст.

Даний спосіб вибрано прототипом.

Прототип і корисна модель, що заявляється,
мають наступні спільні ознаки:

- вміщення маси зерна до ємності;
- зниження в ємності тиску за допомогою ваку-
умного насоса;

(19) UA (11) 63842 (13) U

- підведення тепла до стінок з навколишнього середовища за рахунок теплової енергії атмосферного повітря та сонячного випромінювання;

- видалення пари води.

Але спосіб за прототипом не можна використати при сушінні зерна безпосередньо в буртах.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити удосконалений спосіб післязбирального сушіння зерна, в якому шляхом формування закритої еластичної ємності з полімерної плівки з зерном, зміни прийомів сушіння, послідовності операцій їх проведення забезпечити процес сушіння зерна в буртах.

Поставлена задача вирішена в способі післязбирального вакуумного сушіння зерна, що передбачає вміщення маси зерна до ємності, зниження в ній тиску за допомогою вакуумного насоса, підведення тепла до стінок ємності з навколишнього середовища за рахунок теплової енергії атмосферного повітря та сонячного випромінювання і видалення пари води, тим, що на виділений відкритий майданчик укладають одну або декілька смуг полімерної плівки, потім на одну частину смуги насилають зерно з утворенням бурту, який накривають другою частиною плівки і формують закриту еластичну ємність, після чого ємність герметично з'єднують з трубопроводом і знижують у ній тиск.

Заявлений спосіб пояснюється кресленням, де:

фіг. 1 - схема розташування зерна у відкритому бурті;

фіг. 2 - схема вакуумного сушіння зерна з буртом з полімерної плівки.

На кресленні зображено виділений відкритий майданчик 1, полімерну плівку 2, борт із зерном 3, закриту еластичну ємність 4 (фіг. 2), трубопровід 5, вертикальну частину 6 трубопроводу 5, вентиль 7, вакуумний насос 8, всмоктуючий насос 9, тепловий потік 10.

Спосіб здійснюється наступним чином.

На виділений відкритий майданчик 1, укладають одну або декілька смуг полімерної плівки 2, виконаної із полівінілхлориду (ПВХ).

Полімерна плівка 2 (ПВХ) має такі технічні характеристики: вихідну середню міцність на розрив 78 кН/м, опір прориву 20 мм, щільність - 1,22 г/см³, температуру плавлення (термосклеювання) 160-170 °С, хорошу прозорість, здатність до герметизації, а також високу опірність дії води.

Потім на одну частину смуги полімерної плівки 2, насилають зерно з утворенням бурту 3, який накривають другою частиною полімерної плівки 2 і формують закриту еластичну ємність 4 (фіг. 2).

Закриту еластичну ємність 4 герметично з'єднують з локальною ділянкою вертикальної частини

6 трубопроводу 5. Потім включають вакуумний насос 8, відкривають вентиль 7 на трубопроводі 5, і через вертикальну частину 6 трубопроводу 5, який проходить в закриту еластичну ємність 4 через зерно, знижують тиск в закритій еластичній ємності 4.

Коли тиск в закритій еластичній ємності 4 установлюється нижче тиску насичення води при температурі атмосферного повітря, вода, що міститься всередині зерен і між ними закипає, а потім переходить у пар. Зазначені пари води постійно відкачують вакуумним насосом 8, а у випадку великої маси вологого зерна їх паралельно відкачує і всмоктуючий насос 9. Водяна пара викидається в атмосферу. Процес вакуумного сушіння інтенсифікується тепловим потоком 10 від атмосферного повітря та сонячного випромінювання. Сонячні промені вільно проникають через прозору зовнішню поверхню закритої еластичної ємності 4, виконаної із полімерної плівки 2, так як коефіцієнт її світлопроникності складає більше 90 %. Це сприяє швидкому прогріву поверхні зерна в бурті 3 до 45 °С. Процес сушіння в закритій еластичній ємності 4 продовжується до температури сухого зерна, вологість якого складає 14 %.

Розвантаження висушеного зерна проводять після розгерметизації закритої еластичної ємності 4, під час якої полімерна плівка 2 розкривається і приймає горизонтальне положення, яке показане на фіг. 1.

Еластичні ємності, виконані із полімерної плівки після їх використання в процесі сушіння можуть виконувати функцію упаковки у вигляді ємностей великої місткості для зберігання зерна у фермерських господарствах, тому що зберігання зерна з вивезенням його на елеватори може збільшувати собівартість зерна до 30 %.

Перевірка запропонованого способу проводилася в лабораторних умовах з використанням моделювання прийомів та послідовності операцій. Маса зерна становила 1 кг, матеріал полімерної плівки - ПВХ, температура повітря 30 °С, сонячна радіація відповідала липню місяцю в Україні. Потужність вакуумного насоса складала 5 кВт.

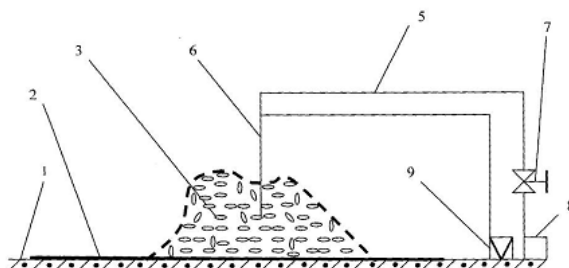
Дані наведені в таблиці.

Запропонований спосіб дозволяє створити конструкцію установки для сушіння зерна з використанням природної теплової енергії в липні - серпні та вакуумування, що робить її доступною фермерським господарством з невеликим обсягом виробництва зерна (266-932 т/г). кількість зазначених фермерських господарств, наприклад, в Україні становить 86 % від їх загальної кількості в 39227 одиниць.

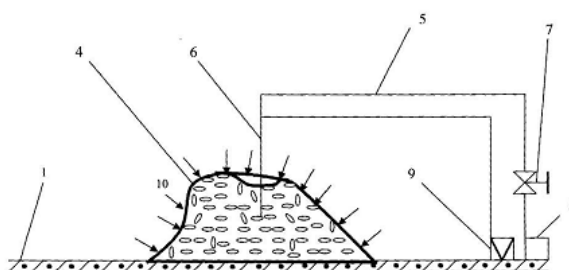
Таблиця

Результати випробувань способу післязбирального вакуумного сушіння зерна

Вид зерна	Вихідна вологість зерна, %	Рівень вакууму, мм. рт. ст.	Тривалість сушіння, год.	Вологість після сушіння, %
Пшениця	16	0,5	1,5	14
Пшениця	20	0,5	2,2	14
Пшениця	25	0,5	2,8	14



Фіг. 1



Фіг. 2