



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54011 (13) U
(51) МПК (2009)
A01F 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

**(54) СІНОСХОВИЩЕ-СУШАРКА З АКТИВНИМ ВЕНТИЛЮВАННЯМ СІНА І ПІДГРІВОМ ПОВІТРЯ СО-
НЯЧНИМИ ПРОМЕНЯМИ**

1

2

(21) u201004633

(22) 19.04.2010

(24) 25.10.2010

(46) 25.10.2010, Бюл. № 20, 2010 р.

(72) БУРНАЄВ МИХАЙЛО ДАНИЛОВИЧ, БУРНА-
ЄВ ОЛЕКСІЙ МИХАЙЛОВИЧ, ПЙОНТИК ЛЮДВІГ
ДЕНИСОВИЧ

(73) ЗАХІДНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ЦЕНТР
ІНЖЕНЕРІЇ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ НА-
ЦІОНАЛЬНОГО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ "ІМЕСГ"

(57) Сіносовище-сушарка з активним вентиля-
ванням сіна і підгрівом повітря сонячними проме-
нями, що включає бокові стінки, дах, повітропро-
від, вентилятори, шахту, підземний повітропровід,
три підпільних вентиляційних канали, три напіль-
них вентиляційних канали, розміщених в штабелі
сіна, яке **відрізняється** тим, що бокові стінки і дах

сіносовища мають зовнішню обшивку із зачорне-
ної гофрованої жерсті та внутрішню обшивку із
теплоізоляційного матеріалу, простір між ними для
проходження повітря, яке відбирає тепло від нагрі-
тої сонячними променями жерсті і подається у
вентиляційні канали, штабель сіна має ширину 9 м
і висоту 4 м; висота двох крайніх вентиляційних
каналів становить 3 м і ширина 1 м; висота серед-
нього вентиляційного каналу становить 1,5 м і ши-
рина 1 м; віддаль між вентиляційними каналами
становить 1,5 м; віддаль між крайніми вентиляцій-
ними каналами і боковими стінками штабеля - 1,5
м; тиск повітря у вентиляційному каналі становить
1200 Па, і середній вентиляційний канал через
підпільний вентиляційний канал сполучений з ат-
мосферою для відведення із штабеля відпрацьо-
ваного вологого повітря.

Корисна модель відноситься до галузі механі-
зації сільського господарства і може бути викорис-
тана при заготівлі сіна із сушкою активним венти-
люванням і підгрівом повітря сонячними
променями.

Відома сушарка сіна баштового тину, розроб-
лена Ризьким державним спеціальним конструкторським бюро (ДСКБ) по комплексу машин для ферм ВРХ спільно з Латвійським НДІМЕСГ [Любарский В.М. и др. Активное вентилирование сельскохозяйственных продуктов. - М.: Колос. - 1972. - С. 67-69]. Така башта має висоту 12м, діаметр 8м і корисний об'єм 600м³. Зовнішня обшивка башти жалюзійна або сітчаста. Башта пневматичним способом заповнюється вологим сіном. При заповненні по вертикальній осі башти формується вертикальна шахта діаметром 1,2-1,5м. Після заповнення башти в центральну шахту подається повітря під певним тиском, яке проходить через сіно і висушує його. Шахта зверху закрита циліндром, яким формували саму шахту при заповненні башти.

Недоліки них башт такі.

1. Велика висота штабеля сіна в башті викликає надмірне ущільнення рослинної маси в нижній частині, внаслідок чого штабель вентилується нерівномірно по висоті. Зверху, де рослинна маса має меншу щільність, вона висихає швидше, ніж внизу. Доки сіно висохне в нижній частині штабеля, верхня частина вентилується даремно, на що витрачається енергія і сіно пересихає.

2. В штабелі товщина шару сіна, що продувається повітрям, становить більше 3-х метрів. Товстий шар сіна створює великий опір рухові повітря. Це потребує додаткових витрат енергії.

3. Конструкція таких башт не дозволяє використати дах і стійки башти як геліоколектори для нагріву повітря, що подається на вентилування сіна.

Відома також конструкція сараю для сіна місткістю 200 тонн з активним вентилуванням. Проект цього сховища розроблений Інститутом проектування сільськогосподарського будівництва Держбуд Литовської РСР (Проект типовий 817-206) [Основные проекты хранилищ кормов, фруктов; зернотоков, укрытый сельхозтехники, кормоцехов. Каталог. - М. - 1985. -140 с. (Препринт / ГИПРО-

(19) UA (11) 54011 (13) U

СЕЛЬХОЗ МСХ СССР)]. Розміри цього сховища 36×18×6м. Стіни і покрівля виготовлені із асбоцементних хвилястих листів, каркас будівлі - збірний залізобетон. Завантажується сховище подрібненою або не подрібненою травою за допомогою пневмотранспортера. Активне вентилявання здійснюється не підігрітим повітрям. Вентиляційні канали напілні. Вентиляційна система проектом не обумовлена. Вона вибирається і монтується на місці в залежності від умов експлуатації сховища.

Недоліки даної конструкції такі:

1. Відсутня оптимальна система активного вентилявання сіна.

2. Відсутня система підігріву повітря для активного вентилявання.

Остання з вищеписаних конструкцій сіносуховищ-сушарок вибрана як аналог запропонованої корисної моделі.

В основу корисної моделі поставлено завдання розробити конструкцію сіносуховища-сушарки (в подальшому тексті - сіносуховище) з активним вентиляванням і підігрівом повітря сонячними променями, в якому режим вентилявання сіна оптимальний.

Завдання вирішується таким чином. Сіносуховище являє собою каркасну будівлю, бокові стінки і дах виготовлені із гофрованої жерсті і прикріплені до металічних ферм каркасу. Із внутрішньої сторони будівлі до тих же ферм прикріплюється обшивка із меблевого картону або іншого теплоізолюючого матеріалу. Між зовнішньою стінкою із жерсті і обшивкою утворюється порожнина, яка з'єднана повітропроводом з вентиляційною системою. Жерсть покрівлі пофарбована в чорний колір.

В нижній частині зовнішньої стінки зроблені щілини, через які атмосферне повітря поступає в порожнину між стінкою і обшивкою. Вентилятор відсмоктує із порожнини повітря, яке відбирає тепло від жерсті, нагріте сонячними променями. Вентилятор направляє тепле повітря через шахту у вентиляційні канали, розміщені в штабелі вологого сіна. Із вентиляційних каналів повітря проходить через вологе сіно, висушує його і виходить в атмосферу через отвори в торцях будівлі та через спеціальний вентиляційний канал у штабелі сіна і підпільний повітропровід, який має вихід в атмосферу. Штабель сіна обмежений з боків сіткою. Між сіткою і обшивкою існує простір для виходу повітря із штабеля.

Суть оптимізації полягає в тому, щоб вибрати розміри і розміщення вентиляційних каналів в даному штабелі так, щоб середні відхилення питомої кількості повітря, що проходить через будь-яку точку об'єму штабеля були мінімальними, опір потокам повітря був мінімальний і забезпечувалася максимальна вологовіддача сіна.

На рисунку (Фіг.) показана технологічна схема запропонованого сіносуховища.

Сіносуховище складається із таких функціональних елементів: зовнішньої обшивки 1 із гофрованої жерсті, пофарбованої в чорний колір, внутрішньої обшивки 2, сітчастої стінки 3 для формування штабеля сіна 4, отворів 5 в торцях будівлі для виходу в атмосферу відпрацьованого

повітря, трубопроводу 6 для сполучення з вентилятором 7 порожнини між зовнішньою стінкою 1 і обшивкою 2, шахти 9, куди нагнітається вентиляторами 7 тепле повітря, підземного повітропроводу 10, підпільних вентиляційних каналів 11 і вентиляційних каналів 12 в штабелі 4.

В даній корисній моделі за вихідний елемент прийнятий штабель сіна прямокутної форми шириною 9м і висотою 4м. Довжина штабеля приймається в залежності від кількості сіна, яке потрібно заготовити.

Всередині такого штабеля пропонується розмістити 3 вентиляційних канали. Два крайніх канали служать для нагнітання в сіно теплого повітря. Середній вентиляційний канал через підпільний вентиляційний канал сполучений з атмосферою і служить для виходу відпрацьованого повітря із штабеля сіна.

Для досягнення вказаного вище позитивного ефекту пропонується прийняти такі розміри: висота штабеля сіна 4м, товщина шару сіна між боковою стінкою штабеля і крайнім вентиляційним каналом 1,5м, віддаль між сусідніми вентиляційними каналами 1,5м, ширина кожного вентиляційного каналу 1м, висота крайніх вентиляційних каналів 3м, висота середнього вентиляційного каналу 1,5м.

Вказані розміри вибрані із розрахунку, що тиск повітря в вентиляційних каналах дорівнює 1200Па. Для забезпечення такого тиску і необхідної продуктивності пропонується вентилятор Ц4-70 №8, який має продуктивність 35000м³ повітря за 1 годину. Кількість таких вентиляторів вибирається в залежності від довжини штабеля. Один такий вентилятор розрахований на штабель довжиною 6м.

Вентиляційні канали пропонується виготовляти із металічної сітки, закріпленої на каркасі із дерев'яних брусків. Заповнення сховища подрібненим або не подрібненим вологим сіном пропонується за допомогою пневмотранспортера.

Використання бокових стіп і даху сіносуховища для уловлювання сонячної енергії дозволяє одержувати додатково енергію з потужністю не менше 0,23кВт/м². Підігріте за рахунок цієї енергії повітря пришвидшує вологовіддачу сіна і скорочує тривалість сушіння. Внаслідок цього економія енергії на висушування становить 86,5кВт-год на 1 тону сіна.

Для даного сховища розміри штабеля сіна, розміщення і розміри вентиляційних каналів і робочого тиску повітря, що нагнітається вентилятором, оптимізовані на основі спеціальних досліджень [Бурнаєв М. Д. Механіко-технологічні основи заготівлі кормів із трав. - Львів - Оброшино. - 2008. - 262 с.].

Запропонована конструкція сіносуховища забезпечує процес висушування сіна в оптимальному режимі, при якому тривалість сушіння найкоротша, витрати енергії мінімальні і рівномірність вологовіддачі по об'єму штабеля задовільна. Це все сприяє одержанню високоякісного сіна.

В запропонованій конструкції сіносуховища відсутні недоліки, що властиві розглянутим аналогам.

