

Для определения адекватности гидроагрегата с планетарным гидромотором были проведены экспериментальные исследования. Результаты полученные при исследованиях представлены зависимостями изменения давления в гидроагрегате при разгоне с модернизированным (рис. 3, а) и с серийным гидромотором (рис. 3, б), а также зависимостями изменения частоты вращения в гидроагрегате при разгоне с модернизированным (рис. 4, а) и с серийным (рис. 4, б) гидромотором.

Выводы. В результате выполненных исследований разработана специальная программа, позволяющая определить адекватность теоретических и экспериментальных исследований, выраженных соответствующими кривыми, по критерию Фишера, с помощью, которой установлено, что результаты моделирования процесса разгона гидроагрегата с планетарным гидромотором, адекватно описывает исследуемый процесс с вероятностью $\alpha = 0,95$;

Литература

1. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Практикум з використанням комп'ютера. – К.: Товариство «Знання». – 1998. – 220с.

ESTIMATION OF ADEQUACY OF A DEVELOPED MATHEMATICAL MODEL OF THE HYDROUNIT WITH A PLANETARY HYDROMOTOR

A.Panchenko, V.Nadykto, A.Beskupskiy

Summary

A paper is devoted to estimation of adequacy of a developed mathematical model of the planetary hydromotor and determination of adequacy of the hydrounit with a planetary hydromotor.

УДК 631.363

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗАГОТІВЛІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В БЕЗСТІННІ СХОВИЩА

Безпалов Р.І., к.т.н., завідувач лабораторії
Мілько Д.О., к.т.н., старший науковий співробітник
Троїцька О.О., старший науковий співробітник
Інститут механізації тваринництва

Тел/факс (061) 286 53 23
 Болтянський Б.В., к.т.н.
 Таврійська державна агротехнічна академія
 Тел/факс (0619) 42-00-11, 42-05-70

Анотація – в роботі представлено результати аналітичних досліджень процесів заготівлі зелених кормів та запропоновано технологічну схему лінії для заготівлі зелених кормів у безстітні сховища.

Ключові слова – зелені корми, консервування зелених кормів, обладнання для консервування зелених кормів.

Постановка проблеми. Передовий виробничий досвід та науково-дослідницькі роботи показують, що освоєння інтенсивних ресурсозберігаючих технологій заготівлі та зберігання кормів можливе лише на основі використання комплексу машин і обладнання і створеної по сучасним проектам бази зберігання, що дозволяє знизити втрати маси кормів, поживних речовин, вітамінів та ін.

Для одержання якісних консервованих кормів (силосу і сінажу) велике значення має зберігання їх в герметичних сховищах. В значній мірі впливає на ефективність застосованих технологій заготівлі цих кормів в сховищах рівень механізації закладки та вивантаження консервованих кормів, який забезпечує заготівлю в короткі строки, в потрібній кількості і з високою якістю. І в горизонтальних, і в вертикальних сховищах можна одержати силос і сіно, який відповідає зоотехнічним вимогам. Обидва типи сховищ мають свої переваги і недоліки.

Аналіз останніх досліджень. Дослідженнями ряду вітчизняних науково-дослідних інститутів, машинно-випробувальних станцій і закордонних фірм встановлено, що найбільш ефективним сховищем для силосу і сінажу, яке забезпечує збереженість маси і якість кормів, є бетонні і металеві башти. В баштах створюються кращі умови для самоущільнення силосу, сінажу і його герметизації.

Основні переваги баштових сховищ: займають невелику площу; мінімальна площа відкритої поверхні; ізоляція корму від попадання атмосферних опадів і ґрунтових вод; повна механізація завантаження і розвантаження.

Однак, незважаючи на ці переваги, до теперішнього часу на Україні переважним видом сховищ для силосу і сінажу є траншеї. Пов'язано це з тим, що при всій очевидності прогресивності технології зберігання консервованих кормів в баштах значна частина збудованих і зданих в експлуатацію башт не використовується.

Як показує практичний досвід господарств, кормороздавач КТУ-10 і транспортер ТЗБ-30 за 10-12 годин подавали 120-150 т корму. При такій продуктивності завантажити башту за 5 днів, як цього вимагає технологія, неможливо. Розподільник РМБ-9,15 ненадійний в роботі і нерівномірно розподіляє масу в башті.

В деяких господарствах використовували башти "Вітковице" (ЧССР) з нижнім вивантаженням.

Розвантажувальні фрези "Вітковице", які поставлялися разом з баштами, виявились практично непрацездатними із-за низької надійності при вивантаженні маси з підвищеною довжиною різки.

Тому на сучасних фермах і комплексах України користуються переважно наземними траншеями, як більш зручними в експлуатації і забезпечуючими (при дотриманні технологій збирання, транспортування, закладки і зберігання) збереження якості консервованих кормів.

Перевагою горизонтальних сховищ є те, що вони потребують менше енергетичних витрат і витрат на спорудження; більш зручні для завантаження і вивантаження корму. Конструктивні особливості їх - можливість під'їзду мобільних транспортних засобів (автосамоскидів, тракторних причепів), використання на трамбуванні тракторів великої маси - дозволяє в короткі технологічні строки закладати більшу кількість корму.

В кожній країні віддають перевагу будь-якому певному способу зберігання кормів в залежності від особливостей ведення сільського господарства та кліматичних умов.

Так, наприклад, в Нідерландах все більше застосування знаходить силосування в тюках високої щільності пресування з плівковим покриттям, які зберігають у горизонтальних сховищах.

У Великобританії силос, в основному, зберігається у горизонтальних сховищах.

В Австралії, Новій Зеландії переходять на приготування пресованого силосу, для чого використовують вакуум.

В США найбільше розповсюджені великі силосні башти, але в останній час намітилася тенденція до переходу на крупні горизонтальні сховища.

Горизонтальні сховища в ФРН розташовують батареями, що дещо знижує витрати. Наприклад, у випадку поєднання чотирьох траншей замість двох витрати знижуються майже на 10 %.

При всій очевидності прогресивності заготівлі консервованих кормів в капітальних сховищах висока вартість будівництва і експлуатації цих сховищ для багатьох господарств малодоступна. Особливо це справедливо для невеликих ферм, де доцільно застосовувати сховища, в яких витрати на їх збудування були б

зведені до мінімуму, а якість і збереженість консервованих кормів - до максимуму. На цьому напрямку можна з ще більшою ефективністю вирішити задачу - меншою поверхнею укрити якомога більший об'єм кормів.

Відсутність на фермах і в господарствах досконалих сховищ для вирощеної продукції - одна з причин нееквівалентного обміну між промисловим та сільськогосподарським трудом. Створити такі сховища - значить сприяти розвитку сільськогосподарського виробництва.

Тому у всьому світі стає питання про створення перспективних технологій і технічних засобів заготівлі і зберігання рослинної сировини у безстінних сховищах, які б забезпечували одержання біологічно повноцінних кормових засобів.

Наукова концепція про корми не залишила без уваги і корми, що заготовлюються в штучній упаковці у вигляді тюків, рулонів, пакетів та ін. На цьому напрямку з ще більшою ефективністю вирішується задача - меншою поверхнею вкрити якомога більший об'єм кормів за рахунок більш щільної їх упаковки. Ці сховища при відповідній доробці здатні зберегти овочі, коренеплоди, фрукти в контейнерній упаковці та ін.

Формулювання цілей статті. На основі аналізу останніх досліджень обґрунтувати технологічну схему та підібрати обладнання для заготівлі рослинної сировини в безстінні сховища з метою зниження втрат доброякісності кормів.

Основна частина. З вищенаведеного можна зробити такі висновки. Реалізація концепції збереження доброякісності кормів у безстінних сховищах несе селу не тільки економічну ефективність, але і більш високу культуру ощадливості результатів селянської праці, вирішує багато соціальних задач, підвищує ступінь індустріалізації праці у кормовиробництві і в тваринництві.

Ресурсозберігаючі показники в кормовиробництві покращуються по трьом напрямкам: матеріаломісткість сховищ кормів з оптимальним співвідношенням висоти і діаметра в порівнянні з відомими сховищами знижується в 2,2 рази, а енергомісткість в 4 рази. Немале зниження витрат забезпечує уніфікація вузлів і деталей як самої споруди, так і засобів механізації. Але більш значиму ефективність ця наукова робота несе виробництву за рахунок зниження втрат доброякісності кормів. Ці втрати можуть бути знижені з 40-50% до 8-10%, а при більш чіткому виконанні операцій консервування - до 5-8%, тобто до рівня втрат, які не усуваються, це дасть значне збільшення продуктивності тварин і на цій основі більш високу товарність сільськогосподарських господарств.

В природі самою раціональною формою, яка найменшою поверхнею укриває найбільший об'єм, є форма кола і для її утворення природа має механізм – це сила поверхневого натягу. В технічній місткості у вигляді кола теж мають застосування в основному в нафтохімії, де вони одержали назву – газгольдерів. Однак для зберігання кормів форма кола непридатна, вона не технологічна як в процесі виготовлення, так і при її використанні.

Іншою формою місткості, що поступається по матеріаломісткості тільки колу, є циліндр, якщо розміри діаметру і висоти співвідносяться оптимально.

В теперішній час в практиці консервування соковитих кормів затвердилося дві місткості: прямокутна (у вигляді траншей) і циліндрична (у вигляді висотних башт). У першому випадку корми укладаються висотою не більше 2,0-2,2 метра, циліндрична форма довела висоту укладання корму до 33 метрів. При прямокутній формі корми розстилаються по значній поверхні, при циліндричній - висотні башти піднімають корми на значну висоту. Нераціональність як прямокутної, так і циліндричної форми місткості при таких висотах укладання кормів на зберігання стає особливо явною при заготівлі великих об'ємів кормів і їх тривалому зберіганні.

Зняти ці дві нераціональності можна, якщо застосувати циліндричну форму місткості, додержуючи оптимальне співвідношення розмірів висоти і діаметра. Це співвідношення точно обраховується математичною теоремою про максимум та мінімум. Найбільш розповсюджені розміри циліндричних нафтохранищ: діаметр – від 16 до 25 м, а висота в межах 12-15 м, а не 25-33 м і ці сховища не називають баштами. Те ж саме слід зробити і у кормовиробництві.

Застосовуючи теорему про максимум і мінімум, оптимальний радіус циліндру визначається по формулі:

$$R = \sqrt[3]{V/2\pi}. \quad (1)$$

Ця формула для любого об'єму кормів визначить розмір діаметру, який обов'язково буде більше висоти циліндру, а не навпаки і це головна умова раціональності форми циліндру: при найменшій поверхні, вкрити якомога більший об'єм.

Циліндричні місткості з оптимальним співвідношенням висоти і діаметра створюють сприятливі умови для усунення вторинної ферментації, створені самою природою консервування соковитих кормів. При первинній ферментації силосу і сінажу рясно виділяється газ CO₂, який в 1,57 разу важче повітря. При великій концентрації цей газ здатен відтіснити повітря від поверхні корму і заповнювати

пустоти між його частками. Тому наряду з молочною кислотою і фізичною сухістю він є найважливішим консервантом.

У відповідності з технологією заготівлі рослинної сировини скошеної у полі кормові трави, наприклад, люцерна, підв'ялюються у валках до вологості 35...40%, подрібнюються, доставляються до місця зберігання, за допомогою живильника подається у вентилятор завантажувальної системи і подається у сховище у вигляді безстітної башти або сараю.

Установлено, що при проходженні рослинної маси через трубопроводи пневмотранспорту (від вентилятора до сховища), які можуть досягати значної довжини, рослинна маса втрачає біля 10% своєї вологості (до 25...30%), а до кондиції уже досушується підігрітим у геліонагрівачі повітрям.

Враховуючи існуюче положення, яке склалося з капітальними сховищами, а також досвід світового використання плівкових сховищ слід вказати на перспективність застосування невеликих за розміром, не маючих доступу повітря безстітних сховищ. Для забезпечення цих вимог найбільш прийнятні невеличкі плівкові сховища, які можуть забезпечити одноразову потребу у кормових одиницях однієї чи декількох сільськогосподарських тварин. Але для механізації процесу заготівлі рослинної сировини у плівкові сховища бракує засобів механізації.

Виходячи з вищенаведеного, нами було запропоновано конструкцію лінії обробки та зберігання рослинної сировини в плівкові сховища, яка виконує наступні технологічні операції:

- завантаження рослинної сировини;
- обробка рослинної сировини консервантом;
- подача обробленої рослинної сировини в камеру пресування шнековим живильником;
- завантаження плівкового сховища.

На рис.1. наведено конструктивно-технологічну схему цієї лінії.

Процес обробки та зберігання рослинної сировини здійснюється таким чином. Рослинна сировина завантажується в завантажувальний бункер 1, де за допомогою шнекового живильника 4 переміщується в зону дії пресувальної камери 6. На шляху до пресувальної камери рослинна сировина обробляється консервантом за допомогою дозатору 2. Після потрапляння у пресувальну камеру 6 оброблена рослинна сировина за допомогою кривошипного механізму 3 та шнеку 5 пресується, та завантажується в плівкове сховище 7. Після завантаження готовий плівковий контейнер з обробленою рослиною сировиною герметично запаюється та транспортується до місць тривалого зберігання.

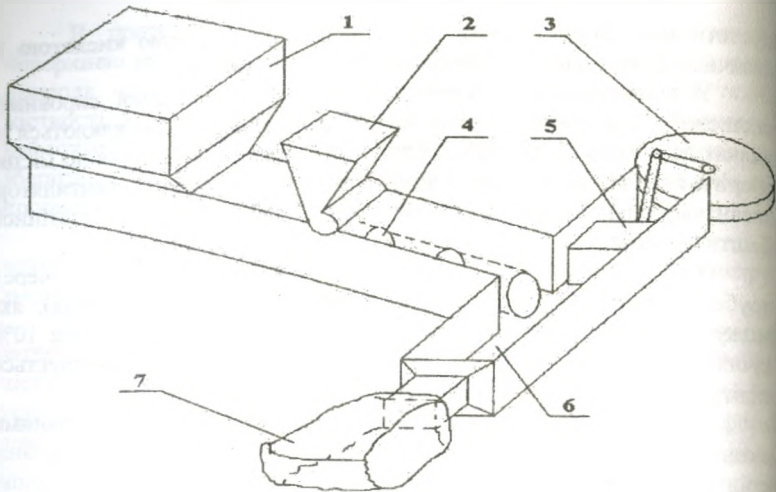


Рис.1. Конструктивно-технологічна схема лінії обробки та зберігання рослинної сировини в плівковому сховищі: 1 – завантажувальний бункер; 2 – дозатор для внесення консерванту; 3 – кривошипний механізм; 4 – шнековий живильник; 5 – шток; 6 – пресувальна камера; 7 – плівкове сховище.

Для одержання якісних консервованих кормів (силосу і сінажу) велике значення має зберігання їх в герметичних сховищах. В значній мірі впливає на ефективність застосованих технологій заготівлі цих кормів в сховищах рівень механізації закладки та вивантаження консервованих кормів, який забезпечує заготівлю в короткі строки, в потрібній кількості і з високою якістю.

Впровадження технології і технічних засобів заготівлі рослинної сировини без застосування капітальних сховищ доцільне і, за рахунок зменшення втрат при зберіганні, допоможе додатково одержати до 100 т силосу і 30 т сінажу в колективних, малих і фермерських господарствах України.

Технологічні задачі, які дозволяють застосовувати місткості сховища кормів з оптимальним співвідношенням висоти і діаметра, це не тільки усунення вторинної ферментації при вивантаженні корму із сховища і його активне ущільнення при закладанні, але й рівномірний розподіл корму по об'єму сховища.

Висновки. Ресурсозберігаючі показники в кормовиробництві покращуються по трьом напрямкам: матеріаломісткість сховищ кормів з оптимальним співвідношенням висоти і діаметра в порівнянні з відомими сховищами знижується в 2,2 рази, а енергомісткість в 4 рази. Більш значима ефективність від цієї наукової роботи у зниженні втрат доброякісності кормів. Ці втрати можуть бути знижені з 40-50% до 8-10%, а при більш чіткому виконанні операцій консервування – до 5-8%, тобто до рівня втрат, які не усуваються, що дасть значне збільшення продуктивності тварин і на цій основі більш високу товарність фермерських господарств.

Література

1. Куцин Л.М., Кулаковский И.В., Зайцева А.Н., Омельченко А.А. О движении частиц корма в воздушной среде/Сб. исследование и конструирование машин для животноводства и кормопроизводства.- Вып.1. -К.:ВНИИживмаш,1975.-С.51...56.
2. Лукьянцев Ф.М. Сенаж- башенный или траншейный? "Сельская новь",1975,№1.
3. Дрозд Г.Н. Научные основы организации силосования кормов в сельскохозяйственных предприятиях (на примере колхозов и совхозов Вологодской области): Дис....канд.техн.наук. - Вологда, 1970. - с.82...132.
4. Артюшин А.А., Пашков А.М., Киселев А.В. К обоснованию параметров силосных траншей для ферм промышленного типа. Сб.: Научно-технический бюллетень по механизации и электрификации животноводства. - Запорожье, 1975, вып.4, с.113...117.
5. Прогрессивные технологии приготовления кормов / Рекомендации. - Минск: Урожай, 1976. - 124 с.

GROUND OF TECHNOLOGICAL CHART OF EQUIPMENT FOR PURVEYANCE OF VEGETABLE RAW MATERIAL IS IN DEPOSITORIES WITHOUT WALLS

R. Bupalov, D. Milko, E. Troitzkaja, B. Boltjanskiy

Summary

The results of analytical researches of processes of purveyance of green forages are presented in work, and the technological chart of line is offered for the purveyance of green forages in depositories without walls.