

УДК 631.363:001.8

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВУВАННЯ СОКОВИТИХ КОРМІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НОВІТНІХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

С. Постельга, Л. Філоненко
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

У статті розглянуто особливості технології закладання на силос багаторічних трав та кукурудзи, пов'язані з використанням спеціальних машин для розподілення та утрамбовування маси, їхні конструкційні особливості та показники якості виконання технологічного процесу.

Ключові слова: *кормова база; сінаж; силос; технічні засоби; конструкційні особливості; результати випробувань*

Постановка проблеми. Забезпечення тваринницьких ферм достатньою кількістю кормів є обов'язковою умовою ефективного господарювання сільськогосподарських підприємств. Не менш важливою умовою є підвищення якості кормів, що впливає на продуктивність тварин та якість тваринницької продукції.

Зниження темпів виробництва продуктів тваринництва, яке спостерігається останнім часом, обумовлено, поряд з іншими чинниками, незадовільним станом кормової бази. Недостатня забезпеченість кормами та низька їх якість призводить до того, що генетичний потенціал тварин реалізується лише на 60 – 90 %. Корми значною мірою є визначальними і для економічних показників, оскільки в структурі собівартості тваринницької продукції на їх частку припадає до 70 % витрат. У зв'язку з цим підвищення якості кормів, покращення їх продуктивної дії, зменшення втрат поживних речовин та псування в процесі заготівлі, консервування і зберігання є важливою передумовою зростання продуктивності тварин і ефективності галузі в цілому.

У вирішенні проблеми створення міцної кормової бази для тваринництва основне завдання на сьогодні полягає, насамперед, у поліпшенні якості кормів, зменшенні втрат поживних речовин під час заготівлі, зберігання та згодовування на основі застосування прогресивних енерго-, ресурсо- і трудоощадних механізованих технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій Трамбування заготовленої маси під час консервування корму в силосних бетонованих траншеях або курганах є однією з головних умов отримання високоякісного корму [1, 2, 3]. За традиційною технологією розрівнювання маси здійснюють бульдозерами на гусеничному ході та ущільнення проводять важкими тракторами типу Т-100, Т-170 або К-700 з швидкістю руху 2 – 5 км/год. При цьому товщина

шару корму повинна бути не більше 30 см [1], але досвід заготівлі консервованих кормів у передових господарствах показує, що для кращого ущільнення необхідно забезпечити розрівнювання маси шаром 10 см [3]. Добитись рівномірного шару такої товщини з використанням бульдозера практично неможливо. Після заповнення траншеї за даними [1] трамбування тракторами необхідно здійснювати ще добу. Це призводить до збільшення термінів закладення сховища, а відповідно до значно більших трудо- та енерговитрат. Крім того за інформацією [3] утрамбування після заповнення сховища більше двох годин призводить до викачування утвореного в масі вуглекислого газу і закачування в неї кисню, що призводить до утворення під час бродіння у силосі масляної кислоти, наявність якої робить його фактично непридатним для споживання тваринами. Зважаючи на необхідність збирання кормової маси з поля в якомога стисліші терміни продуктивність тракторів на трамбуванні є обмежувальним фактором для роботи високопродуктивної кормозбиральної техніки [2].

У 2010 році фахівці школи сільськогосподарських машин у м. Трісдорф (Німеччина) провели випробування чотирьох різних валкових транспортних засобів (Challenger MT 765, CLAAS XERION 3800 Trac VC, Liebherr 544 2Plus2, Fendt Vario 927) на розподілленні та ущільненні подрібненої зеленої маси кукурудзи вологістю від 68,5 % до 71,6 %. Середня продуктивність виконання технологічного процесу становила майже 100 т/год свіжої маси. Отримана висока щільність утрамбованої маси (від 803 кг/м³ до 855 кг/м³) за питомих витрат палива від 0,18 л/т до 0,29 л/т [4]. Але, на жаль, далеко не всі господарства в Україні мають спроможність придбати сучасні потужні зарубіжні енергозасоби для використання протягом літньо-осіннього сезону для розрівнювання і трамбування кормів під час сінажування та силосування.

Останніми роками у вітчизняному і, особливо, в зарубіжному кормовиробництві починають домінувати гнучкі технології, які забезпечують високу ефективність заготівлі кормів за мінімальних втрат поживних речовин під час зберігання. Для реалізації таких технологій розроблені технічні засоби, які характеризуються високою продуктивністю, якісним виконанням технологічного процесу, активними робочими органами.

Тому дослідження в умовах господарств України технології закладення у траншеї або кургани привезених з поля подрібнених кормів з використанням новітніх технічних засобів, які забезпечують якісне розрівнювання і ущільнення корму і працюють з більшою робочою швидкістю, а, відповідно, і продуктивністю є досить актуальним.

Формулювання мети дослідження. У 2015 році УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого були проведені державні приймальні випробування барабанного розподільвача силосних мас RECK JUMBO-II виробництва фірми «RECK Technik GmbH & Co. KG» (Німеччина) з метою занесення її до Державного реєстру технічних засобів для АПК та державні приймальні випробування ущільнювача силосних мас УСМ-285 виробництва ТОВ «Агротехніка».

Завданням дослідження є встановлення конструкційних особливостей та оцінювання продуктивності, якості виконання технологічного процесу та питомих витрат пального згаданих машин.

Виклад основного матеріалу. Випробування розподільвача силосних мас RECK JUMBO-II та ущільнювача силосних мас УСМ-285 під час заготівлі силосу з люцерни проводили у ТОВ «Скіф» (м. Більськ Полтавської області) та ущільнювача силосних мас УСМ-285 під час заготівлі силосу з кукурудзи – у ТОВ «Лесяківське» (с. Кебайлівка Пирятинського району Полтавської області) у липні - вересні 2015 року.

Барабаний розподільвач силосних мас RECK JUMBO-II (далі – розподільвач) (рис. 1) призначений для рівномірного розподілення силосної маси в траншеях, буртах та курганах.

Розподільвач складається з рами, навісної системи, механізму привода, розподільвального барабана, гідравлічної та захисної системи, захисного бугеля. Він агрегується з трактором за допомогою тритчкової навісної системи.

Привод барабана розподільвача здійснюється від ВВП трактора карданною передачею далі на реверсивний редуктор.

Розподільвач агрегується з тракторами як на передню так і на задню навіску. Оскільки передній ВВП трактора має протилежний напрям обертання порівняно із заднім ВВП, тому в механізмі привода застосовується реверсивний редуктор. Конструкція машини передбачає застосування в механізмі привода гідромотора.



Рисунок 1 – Загальний вигляд розподільвача RECK JUMBO-II

Оцінювання роботи розподільвача проводили на розподілі зеленої маси в бетонованій траншеї під час заготівлі силосу з люцерни (рис. 2).



Рисунок 2 – Розподільвач RECK JUMBO-II під час виконання технологічного процесу

Технічна характеристика розподільвача наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 - Технічна характеристика розподільвача RECK JUMBO-II

Показник	Значення показника
Тип	Навісний
Агрегування, трактор, к.с.	290
Частота обертів ВВП трактора, хв. ⁻¹	1000
Частота обертів барабана, хв. ⁻¹	100
Ширина захвату, м	2,85
Діаметр барабана з лопатями, мм	1280
Кількість лопатей, шт.	56
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм	
довжина	2200
ширина	2900
висота	1850
Маса, кг	1050

Умови випробувань відповідали вимогам нормативної документації [5].

Вологість подрібненої маси становила 78,3 %, середній розмір часточок – 22,87 мм, відсоток часточок довжиною до 30 мм – 81 %, температура маси – 29 °С.

Для оцінки роботи розподільвача в першу чергу цікавили такі питання – продуктивність машини, рівномірність та товщина розподілу маси, витрати палива.

Результати оцінювання наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Результати оцінювання розподільвача RECK JUMBO-II

Показник	Значення показника
Товщина розподілу зеленої силосної маси, см	10
Рівномірність розподілу зеленої силосної маси, %	95,6
Продуктивність за годину часу, т/год:	
основного	30,2
змінного	27,2
Витрати пального, кг/т	0,5

Отже розподільвач RECK JUMBO-II забезпечує якісне розрівнювання подрібненої зеленої маси люцерни товщиною 10 см. Відносно низька продуктивність роботи розподільвача і відповідно високі питомі витрати палива пояснюються проведенням досліджень під час заключного етапу заповнення траншеї, коли масу привезену з поля вивантажували перед траншеєю і переміщували по всій довжині траншеї [6].

Після формування рівномірного шару маси заданої товщини до роботи приступав ущільнювач УСМ-285 (рис. 3).



Рисунок 3 – Загальний вигляд ущільнювача силосних мас УСМ-285

Ущільнювач призначений для утрамбовування кормових культур під час заготівлі силосу та сінажу в бетонованих траншеях та курганах.

Він закріплюється на триточковій навісці гусеничних або колісних тракторів загального призначення тягового класу не менше 3,0.

Основними складовими частинами ущільнювача є рама, водоналивний коток з ребрами, навіска.

Рама зварної конструкції прямокутної форми, передня і задня частина якої з квадратної труби перерізом 160×160 мм, зварені між собою боковинами з листового металу товщиною 28 мм. Для забезпечення стійкості у відчепленому стані в передній і задній частині машини передбачені чотири опорних стояки. Для приєднання ущільнювача до енергозасобу в передній частині приварений триточковий причіпний пристрій. Водоналивний коток являє собою трубу діаметром 600 мм і товщиною стінки 10 мм. З боків труба герметично заварена фланцями з осями для кріплення до боковин рами. На одному з фланців передбачена водоналивна горловина з пробкою.

Навколо котка приварені ущільнювальні ребра заввишки 150 мм, завширшки 16 мм в кількості 12 штук.

Технічна характеристика ущільнювача наведена в таблиці 3.

Таблиця 3 – Технічна характеристика та результати оцінювання ущільнювача УСМ-285

Показник	Значення показника
Тип	Навісний
Агрегативання	Т-150 К
Ширина захвату, м	2,76
Діаметр барабана ущільнювального котка, мм	900
Діаметр труби для заповнення водою, мм	600
Кількість ущільнювальних ребер, шт.	12
Висота ущільнювальних ребер, мм	150
Ширина ущільнювального ребра, мм	16
Відстань між ущільнювальними ребрами, мм	250
Габаритні розміри в робочому положенні, мм	
довжина	1700
ширина	2970
висота	1200
Маса, кг	1565

Оцінювання роботи проводили на ущільнюванні силосної маси з люцерни у фазі цвітіння та кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості зерна.

Умови проведення оцінювання ущільнення подрібненої люцерни аналогічні описаним під час розрівнювання. Під час ущільнення подрібненої маси кукурудзи її вологість була 66,1 %, фаза розвитку – молочно-воскова, середній розмір часток – 13,9 мм, часток довжиною не більше 30 мм – 90,5 %.

Результати оцінювання наведені в таблиці 4 [7].

Таблиця 4 – Результати оцінювання роботи ущільнювача УСМ-285

Показник	Значення показника	
	заготівля силосу з люцерни	заготівля силосу з кукурудзи
Щільність, кг/м ³	800	700
Температура ущільненої маси, °С	34,6	34,7
Продуктивність за годину часу, т/год:		
основного	30,0	50,0
змінного	27,0	45,0
Витрати пального, кг/т	0,40	0,25

У результаті випробувань встановлено, що ущільнювач УСМ-285, агрегований з трактором Т-150 К, забезпечує високу щільність силосованої маси, сумірну з щільністю створену сучасними високопотужними енергетичними засобами провідних світових виробників. За показниками продуктивності виконання технологічного процесу та питомими витратами пального ця машина надходить за вказаним енергетичним засобом, що пояснюється частково умовами, в яких були проведені дослідження, а також енергетичними характеристиками трактора, з яким вона була агрегована.

Висновки.

1 Розроблені спеціальні технічні засоби для розподілення та ущільнення рослинної маси, агреговані з наявними в господарствах України тракторами класу 3,0, під час сінажування та силосування в бетонованих траншеях або курганах забезпечують високу щільність, що забезпечує отримання високоякісного корму.

2 Порівняно з використанням важких тракторів типу Т-100, Т-170 або К-700 для розподілення і трамбування рослинної маси вони забезпечують вищу продуктивність та нижчі питомі витрати палива на одиницю закладеної маси.

3 Менші капітальні вкладення для використання цих машин порівняно з потужними енергозасобами провідних світових виробників роблять їх привабливими для широкого впровадження в господарствах України.

Література

1. Л. Подобєд, О. Курнаєв. Питання заготівлі, зберігання та використання кормів в умовах інтенсивної технології виробництва молока. – Одеса: Друкарський дім, 2012. – 456 с.
2. Кукурудзяний силос: управління якістю. // Пропозиція. – 2016, № 3, с. 150 – 154.
3. Г. Жолобецький. Молоко як мотивація, або коли корова сита, то й молока вдосталь. // Пропозиція. – 2016, № 1, с. 160 – 165.
4. Ущільнити і розподілити... // Пропозиція. – 2015, № 5, с. 170 – 172.

5. Настанова 01.3-37-61:2005 «Корми рослинні. Силос із зелених рослин. Заготівля і зберігання. Типовий технологічний процес»

6. Барабанні розподілювачі силосних мас RECK JUMBO-II. // Протокол державних приймальних випробувань технічного засобу для АПК № 1958/0703-01-2015 від 30.09.2015 р. □ Дослідницьке 2015.

7. Ущільнювач силосних мас УСМ-285. // Протокол державних приймальних випробувань дослідного зразка № 01-17-2015 від 22.10.2015 р. □ Дослідницьке 2015.

Аннотація

В статье рассмотрены особенности технологии укладки на силос многолетних трав и кукурузы, связанные с использованием специальных машин для распределения и трамбования массы, их конструкционные особенности и показатели качества выполнения технологического процесса.

Summary

The technology features of perennial grasses and corn ensilement associated with the use of special machines for green masses distribution and ramming, their design features and quality performance of the process are considered in the article.