

Заготівля кормів 2019: сучасна техніка та технології

У статті наведена детальна інформація про сучасні технічні засоби для заготівлі кормів, які широко представлені на вітчизняному ринку техніки для сільського господарства, а саме - косарки, косарки-плющилки, перевертачі-валкоутворювачі, кормозбиральні комбайни, прес-підбирачі, візки-підбирачі.

Ключові слова: заготівля кормів, заготівля сіна, заготівля сінажу, кормозбиральний комбайн, скошування трав, технічні засоби.

Вступ. Сучасні технології заготівлі кормів для тваринництва можливо забезпечити лише за рахунок високого технічного рівня та якості відповідної сільськогосподарської техніки. Фірми-виробники постійно вдосконалюють наявну та розробляють нову техніку для виробництва кормів. Новітні тенденції в галузі заготівлі кормів для тваринництва – підвищення продуктивності технічних засобів через збільшення ширини захвату та робочих швидкостей, зниження ступеня забруднення кормів, вдосконалення систем копіювання поля, скорочення часу на технічне і технологічне обслуговування та переведення машин з транспортного положення в робоче і навпаки тощо [1]. Відомо, що в кормових раціонах великої рогатої худоби обов'язковим видом кормів є якісні грубі корми (сіно, солома), які становлять до 13 % у загальній структурі раціону за поживністю. Разом з тим, вискоєфективним кормом для тварин вважається сінаж, який заготовляють з пров'ялених багаторічних бобових трав вологістю 50 ± 5 %. Основним завданням під час заготівлі зелених кормів є забезпечення їх збирання в оптимальні агротехнічні терміни (протягом 10 днів) з максимальним виходом і збереженням поживних речовин. Основними технологічними операціями під час заготівлі кормів є скошування, ворущіння, згрібання у валки, пресування в рулони або тюки, обмотування рулонів плівкою під час заготівлі сінажу або ж підбирання підв'яленої маси з її подрібненням візком-підбирачем та транспортування кормів до місця зберігання – траншеї, кургану, плівкового рукава, сіносковища тощо [2].

Скошування трав. Для скошування трав широко застосовують ротаційні косарки. Машини такого типу забезпечують косіння на великих поступальних швидкостях високоврожайних трав, а також травостоїв, які вилягли. За даними досліджень, продуктивність ротаційних косарок на 20-30 % вища, ніж продуктивність сегментно-пальцевих косарок зі зворотно-поступальним рухом ножів. Ротаційні косарки поділяють на машини з верхнім (барабанні) і нижнім (дискові) приводом роторів. Провідні фірми виготовляють косарки задньонавісні, фронтально навісні, причіпні та самохідні. За таких умов, підхід до ширини захвату косарок значно диференційований – виготовляють косарки за типорозмірним рядом з шириною захвату від 1,35 м до 6,20 м з інтервалом 0,1 м – 0,3 м. Є косарки і з більшою шириною захвату, наприклад, комбіновані косарки від

8,8 м до 14,0 м. Практично всі косарки оснащені валкоутворювачами та пристроями для кондиціонування маси. Барабанні косарки з шириною захвату від 1,35 м до 3,0 м доцільно використовувати на перезволожених та заболочених ґрунтах.

Найбільшим попитом користуються сучасні косарки-плющилки (рис. 1).



Рис. 1 – Косарка-плющилка

За даними випробувань встановлено, що завдяки паралелограмній системі різального бруса на рамі косарки-плющилки забезпечується задовільне копіювання рельєфу поля під час скошування люцерни (урожайність 150-180 ц/га, вологість 78 %, середня висота рослин 83 см) навіть на полеглій масі досягається рівномірна висота зрізування (від 6 см до 9 см) трав'яної маси за ширини захвату зняряддя 3,25 м. Висока лінійна швидкість обертання дисків з ножами (1000 об./хв) забезпечує необхідне одноразове зрізування рослин і винос скошеної маси із зони зрізування (чистий зріз) та спрямовану рівномірну подачу стебел рослин до плющильного апарата косарки. У косарці застосовані металеві зіркоподібні плющильні вальці, які забезпечують задовільне плющення стебел рослин вздовж волокон за всією шириною плющильного апарата. Повнота плющення складає біля 98 %. Косарка за швидкості руху 10,6 км/год забезпечує продуктивність 3,2 га/год.

Збереження довкілля особливо в ландшафтних умовах де відбувається симбіоз рельєфу, клімату, ґрунтів, рослинного і тваринного світу зараз є надзвичайно актуальним. Для запобігання знищення об'єктів живої природи на поверхні ґрунту під час заготівлі кормів (сіно, сінаж) сільськогосподарська техніка повинна бути оснащена пристроями для відлякування тварин, а висота скошування рослин повинна бути не нижче 8 – 12 см.

© Постельга С., Смоляр В., Пшеняк П., Осіпова І. 2019

Ворушіння та валкоутворення скошеної маси. Під час заготівлі сіна й сінажу найчастіше використовують ротаційні ворушилки (рис. 2) та валкоутворювачі (рис. 3) з робочими механізмами у формі пружинних зубів, які закріплені на штангах. Ці машини призначені для виконання операцій з ворушіння й розпушування скошених трав, перевертання і згрібання їх у валки.



Рис. 2 – Перевертач



Рис. 3 – Валкоутворювач

Провідні фірми виготовляють широкий спектр навісних і причіпних машин для ворушіння та згрібання у валки пров'яленої маси трави чи сіна з шириною захвату в діапазоні: перевертачі – від 2,2 м до 17,2 м, валкоутворювачів – від 3,0 м до 19,0 м. Для високопродуктивної роботи кормозбиральних комбайнів, прес-підбирачів та візків-підбирачів максимальну ширину захвату валкоутворювачів доведено до 19 м. Перевертачі мають від 2 до 16 роторів, а валкоутворювачі від одного до чотирьох.

За даними випробувань, сучасний перевертач складається з 8 роторів, на яких закріплені 7 консолей із підпружиненими пальцями з двох граблин. Під кожним ротором встановлено опорне колесо для копіювання рельєфу поля. Менша за розмірами граблина запобігає забрудненню кормів землею. Система шасі виготовлена так, що для транспортування компактно складається. Перевертач забезпечує рівномірне розкидання зеленої маси для пров'ялювання за шириною захвату 10,2 м. Продуктивність перевертача на швидкості 13,8 км/год становить 13,8 га/год. Валкоутворювач за ширини захвату 8 м забезпечує формування валка завширшки 1,5 м і заввишки 0,4 м. За швидкості 9 км/год валкоутворювач забезпечує продуктивність 7,2 га/год.

Використання кормозбиральних комбайнів. Потреба в консервованих кормах для ферм різних типорозмірів коливається в широких межах – від десятків до десятків тисяч тонн. Відповідно, виходячи з агротехнічних термінів заготівлі та технологічних вимог до процесу заготівлі кормів на зберігання, парк кормозбиральних комбайнів повинен включати машини різних класів залежно від продуктивності, а отже, і потужності приводу.

Загалом кормозбиральні комбайни класифікуються так:

1) за потужністю приводу: комбайни малого класу – до 100 кВт; комбайни середнього класу – 100-200 кВт; комбайни енергонасиченого класу – 200-300 кВт; комбайни надпотужного класу – 300-400 кВт і більше;

2) за способом агрегування: причіпні, навісні та самохідні;

3) за типом робочого механізму з подрібнення маси: барабанный чи дисковий апарат.

Традиційна схема кормозбирального комбайна (рис. 4) передбачає ходову частину, живильний апарат, подрібнювальний апарат, змінні робочі механізми (адаптери) для збирання різних культур, двигун (у самохідних машинах). Більшість комбайнів обладнані барабанными подрібнювачами, які відрізняються геометричними параметрами (діаметр, ширина) кількістю і розташуванням ножів, частотою обертання тощо. Збільшення ширини барабана дозволяє підвищити площу перерізу приймальної горловини і підвищити продуктивність кормозбирального комбайна. Всі останні моделі подрібнювальних апаратів обладнують автоматичною системою заточування ножів та електрогідросистемою регулювання зазору між ножами барабана і протиризальною пластиною. Дискові подрібнювачі, в основному, встановлюють на комбайнах, які агрегуються з універсальними енергетичними засобами, де потрібні невеликі габарити подрібнювача за довжиною.



Рис. 4 – Кормозбиральний комбайн

Сучасні кормозбиральні комбайни мають низку нових систем та пристроїв таких як доподрібнювальний апарат, пристрій для внесення консервантів, каменеметалодетектор, автоматичний заточувальний пристрій та ряд інших. До змінних робочих механізмів кормозбиральних комбайнів відносять: підбирачі для підбирання пров'ялених скошених трав під час заготівлі сінажу; жатки для скошування трав'яних культур безпосередньо для згодовування тваринам та заготівлі деяких інших видів кормів. На ринку техніки для виробництва кормів наявні кормозбиральні комбайни з потужністю двигуна від 345 к. с. до 980 к. с. Окремі кормозбиральні комбайни оснащені двома двигунами. Завдяки цьому є можливість використовувати ту потужність, яка необхідна в певний час, наприклад, для руху по дорозі, чи для заготівлі сінажу. Конструкція живильного апарата окремих кормозбиральних комбайнів складається з шести приймальних вальців, що дає можливість попередньо підпресовувати масу, тому вона подрібнюється барабаном краще і точніше. Комбайни з-поміж іншого оснащують системою автоматичного настроювання довжини подрібнення, що регулюється залежно від ступеня зрілості і вологості

заготовлюваної маси. Розроблена також система, яка автоматично настроює швидкість руху комбайна зважаючи на склад та урожайності маси. Це значно полегшує роботу механізаторів та заощаджує витрати палива тощо. Під час попадання сторонніх предметів в технологічну масу, їхнє місцезнаходження відображається на моніторі в кабіні кормозбирального комбайна.

Для заготівлі сінажу комбайни оснащують підбирачами. Вони складаються з підбирального механізму, шнека, механізму копіювання рельєфу поля та приводу. Окремі кормозбиральні комбайни комплектують підбирачами нової конструкції, де відсутній механізм керування граблями. За таких умов, у конструкції підбирача відсутня велика кількість деталей, які піддаються інтенсивному зношуванню. Одною з особливостей таких підбирачів є хвилеподібна конструкція напрямних пластин в зоні заглиблення граблін та збільшена кількість їх обертів на 30 %. Такі підбирачі обладнані шістьма рядами граблін.

Підбирання скошеної маси прес-підбирачами. Технологія заготівлі сіна та інших грубих кормів у пресованому вигляді посідає панівне місце у світовій практиці. Для заготівлі пресованих кормів застосовують поршневі прес-підбирачі для формування малогабаритних тюків, рулонні преси та преси для формування великогабаритних тюків. Прес-підбирачі знайшли широке застосування в малих та середніх господарствах. Останнім часом значного поширення набула технологія заготівлі сіна в рулонах. Це пояснюється простотою конструкції рулонних прес-підбирачів і, відповідно, нижчою їхньою вартістю порівняно з прес-підбирачами великогабаритних тюків. Рулонні прес-підбирачі розрізняються на преси з камерами постійного та змінного перерізу. За своєю конструкцією камери з формування рулонів є вальцеві, ланцюгово-планчасті та пасові. Прес-підбирачі з камерами змінного перерізу формують рулони діаметром від 0,8 м до 1,8 м (рис. 5). Діаметр рулонів встановлюють залежно від виду заготовлюваного корму. Для заготівлі сінажу використовують рулони меншого діаметра, а для сіна чи соломи – більшого.



Рис. 5 – Рулон сформований прес-підбирачем

Водночас, все ширшого розповсюдження набуває технологія із застосуванням прес-підбирачів великогабаритних тюків, які мають незаперечні переваги перед вищезгаданими конструкціями машин. Вони відрізняються між собою площею перерізу пресувальної камери, конструкційним виконанням робочих

механізмів, наявністю подрібнювального механізму, кількістю вузлов'язальних апаратів тощо.

Варто звернути увагу на такі переваги технології заготівлі сіна та соломи з використанням прес-підбирачів великогабаритних тюків: висока пропускна здатність порівняно з малогабаритними та рулонними прес-підбирачами; завдяки прямокутній формі великогабаритні тюки краще транспортуються і складуються на зберігання; можливість раціонально врахувати вантажопідйомність транспортних засобів під час транспортування тюків; менша кількість тюків з одиниці площі земельних угідь; невеликі витрати часу на завантаження великогабаритних тюків, що підвищує продуктивність транспортних засобів; невеликі питомі витрати шпагату на обв'язування тюків; раціональне використання кормосховищ під час зберігання великогабаритних тюків.

До речі, за результатами випробувань встановлено, що сучасний рулонний прес-підбирач має такі технічні характеристики: діаметр пресувальної камери 1,25 м, ширина пресувальної камери – 1,23 м, відстань між пальцями 64 мм, швидкість обертання вала відбору потужності – 540 об./хв. Прес-підбирач рулонний забезпечує на прийнятному рівні подрібнення технологічного матеріалу з довжиною часток подрібненого корму від 4,5 см до 8,0 см. Щільність пресування сінажної маси корму регулюється і становить від 450 кг/м³ до 630 кг/м³. Прес-підбирач рулонний, навіть за вологості трав'яної маси до 70 % забезпечує формування рулонів правильної форми, з м'якшою серцевиною і щільнішою зовнішньою частиною рулону.

Під час заготівлі сінажу в рулонах, їх обмотують полімерною плівкою. Обмотувальник рулонів має такі технічні характеристики: діаметр рулону – 0,9-1,6 м, ширина – 1,2-1,5 м, максимальна маса – 1500 кг. Високопродуктивне знаряддя забезпечує задовільне обмотування рулонів сінажної маси корму.

Використання візків-підбирачів.

Самонавантажувальні візки-підбирачі використовують для підбирання з валків і транспортування кормової маси та її розподілення в траншеї.

На ринку сільськогосподарської техніки наявний широкий модельний ряд візків-підбирачів (рис. 6), наприклад, 14 моделей з об'ємом кузова від 33 м³ до 54 м³, 12 – з об'ємом кузова від 50 м³ до 72 м³, 4 – з об'ємом кузова від 56 м³ до 70 м³, 57 моделей для тракторів від 20 к.с. до 320 к.с. Для підбирання та заготівлі великих об'ємів кормової маси та транспортування на великі відстані виготовляють найбільший візок-підбирач з об'ємом кузова 100 м³.



Рис. 6 – Візок-підбирач

Основними складовими візків-підбирачів є: залежно від вантажопідйомності одно-, дво- або тривісна ходова частина, кузов з тентом або металевим щитом зверху, підбирач, подавальний механізм у вигляді граблін та подавальний ротор із спіралеподібним

розташуванням зубів, різальний апарат. На днищі кузова змонтований скребковий транспортер, який забезпечує швидке і рівномірне транспортування кормової маси та її плавне вивантаження.

Для рівномірного укладання кормової маси в траншеї під час заготівлі сінажу візки-підбирачі оснащують двома дозувальними вальцями, з V-подібно розташованими пальцями, за замовленням можливе комплектування трьома вальцями. Це забезпечує безперебійний потік кормової маси та її швидке розвантаження. Візки-підбирачі обладнані механізмом автоматичного вимикання скребкового транспортера в кінцевому положенні, за повного заповнення кузова. Виготовляють також візки-підбирачі з поперечним вивантажувальним транспортером для вивантаження маси вліво або вправо. У цьому випадку, їх використовують для роздавання кормів тваринам.

З усіх названих моделей нами випробуваний сучасний візок-підбирач, який характеризується об'ємом 26 м³, шириною захвату 1,7 м, має п'ять рядів пальців, розміщених на відстані 54 мм між собою, завдяки цьому безкулачкове знаряддя для підбирання і подрібнення зеленої маси має ряд технологічних переваг. Візок-підбирач на прийнятному рівні здійснює подрібнення технологічного матеріалу, середня довжина часток подрібненого корму становить 12 см. За швидкості руху 9 км/год. машина забезпечує продуктивність 110 т/год., або 7,2 га/год.

Заготівля сіна. Для заготівлі сіна використовують посіви багаторічних і однорічних бобових і злакових трав у чистому вигляді, їх сумішей, а також природні кормові угіддя. Багаторічні й однорічні злакові трави скошують у фазі колосіння, але не пізніше початку цвітіння; бобові – у фазі повної бутонізації, але не пізніше масового цвітіння. Терміни збирання трав природних кормових угідь визначають за вказаними вище фазами розвитку багаторічних трав, які переважають у травостой. Вчасно скошені трави на сіно – це оптимальний вміст білка, енергії та клітковини в кормах. Висота зрізування під час збирання на сіно сіяних багаторічних і однорічних трав, а також природних сінокосів, повинна бути від 5 см до 7 см, сіяних багаторічних трав першого року і за використання їх на наступний рік на насіння – від 7 см до 9 см. За сприятливих погодних умов для сушіння бобові трави і бобово-злакові суміші скошують з одночасним плющенням. Повнота плющення трав повинна становити не менше 90 %. Залежно від урожайності і природно-кліматичних умов трави скошують в покос або валок. Стерня за висоти скошування не нижче 8-10 см забезпечує певну «повітряну подушку» під валком, що сприяє рівномірному підсушуванню сіна [3].

Основні вимоги до операцій згрібання скошених трав, їх ворушіння і спушування, обертання і здвоювання валків, зводяться до такого: обробка всієї поверхні поля повинна бути виконана без огривів, валок повинен бути розпушеним, прямолінійним і рівномірним за довжиною і поперечним перерізом, дія робочих механізмів на скошену масу не повинна призводити до втрат найбільш цінної в кормовому відношенні частини рослин – листочків і суцвіть. Виконання цих вимог сприяє більш продуктивній роботі машин на підбиранні валків, а також прискореному підсушуванню

маси і підвищенню якості кормів. Для створення умов рівномірного і прискореного сушіння проводять ворушіння скошеної трави. Перше ворушіння проводять за ступенем підсихання верхнього шару через 1,5-2 години після скошування, наступні – залежно від погодних умов через 2-4 години. Важливо, що ворушити бобові трави слід лише за урожайності більше 10 т/га, за швидкості руху енергетичного засобу 6-8 км/год. Під час зниження вологості бобових трав до 55-60 %, а злакових – до 50-55 % масу з покосів згрібають у валки і досушують до вологості, яка відповідає вибраній технології заготівлі сіна. Валкоутворювач повинен працювати за швидкості руху енергетичного засобу не більше 8 км/год.

У процесі заготівлі пресованого сіна польового сушіння в Лісовій і Лісостеповій зоні масу пресують за вологості від 20 % до 22 %, щільність його пресування не повинна перевищувати 130 кг/м³, у Степовій зоні – відповідно від 20 % до 24 % і 190 кг/м³. Під час заготівлі пресованого сіна з досушуванням активним вентиляванням масу в Лісовій та Лісостеповій зонах пресують за вологості від 25 % до 30 %, в Степовій зоні – від 30 % до 35 %. Щільність пресування повинна становити від 110 кг/м³ до 120 кг/м³. Щільність пресування сіна для різних типів і марок прес-підбирачів становить від 160 кг/м³ до 260 кг/м³. Технологічно, оптимальний вміст вологи у сіні – 12-15 %. У випадку застосування причепа-підбирача є можливість заготовляти сіно за вологості 18-22 %, а також забезпечені найменші втрати листя рослин.

Заготівля сінажу. Для заготівлі сінажу використовують посіви багаторічних і однорічних бобових і злакових трав як у чистому вигляді, так і в сумішах. Багаторічні бобові трави скошують у фазі бутонізації, але не пізніше початку цвітіння; однорічні бобові – не пізніше фази утворення бобів у двох-трьох нижніх ярусах; злакові – в кінці фази виходу в трубку, але не пізніше початку колосіння. Багаторічні травосуміші скошують у названі вище фази розвитку рослин залежно від виду компонента, який переважає в суміші. Бобові трави, скошені на сінаж, прив'ялюють до вологості від 45 % до 55 %, злакові – від 40 % до 55 %. Допускається відхилення вологості окремих проб корму від середньої величини – від 3 % до 5 %.

Багаторічні трави скошують у покоси або валки, однорічні – у валки, щоб не допустити забруднення маси землею. Лінійна щільність маси свіжоскошеної трави у валку не повинна бути більша від 10 кг/м до 15 кг/м, ширина валка – від 1,2 м до 2,0 м, оптимальна висота зрізування рослин – від 8 см до 12 см (злакових культур від 5 см до 7 см). Маса технологічного матеріалу з одного погонного метра валка повинна становити 12-16 кг. Валки підбирають з одночасним подрібненням і завантаженням у транспортні засоби самохідними кормозбиральними комбайнами, візками-підбирачами-подрібнювачами або прес-підбирачами з обмотуванням тюків плівкою. Робоча швидкість технічних засобів – до 8 км/год.

У процесі заготівлі пресованого сінажу в рулонах або тюках, обмотаних плівкою, необхідно дотримуватись таких вимог: для одержання кормів високої якості вологість пров'яленої трави повинна бути від 45 % до 50 %; спресовані тюки або рулони повинні бути обгор-

нуті плівкою не пізніше ніж через 2 години після їх формування за температури повітря 20 °С, через 3 години – за температури 15 °С, через 4 години – за температури 10 °С; під час обгортання плівкою рулону або тюка перекриття смуг плівки повинно складати не менше 50 %, кількість шарів – не менше чотирьох. Щільність пресування сінажу для різних типів і марок прес-підбирачів становить від 300 кг/м³ до 470 кг/м³.

Технологічний процес збирання кормових культур повинен відповідати вимогам, які наведені в таблиці.

Таблиця – Показники якості виконання технологічного процесу під час збирання кормових культур

Показник	Значення показника
Вологість сінажної маси, %	50 ± 5
Маса технологічного матеріалу з одного погонного метра валка, кг	12-16
Робоча швидкість технічних засобів, км/год.	До 8
Висота скошування трав, см	Від 8 до 12
Висота скошування злакових культур, см	Від 5 до 7
Якість подрібнення: Кількість частинок завдовжки не більше 30 мм від загальної подрібненої маси під час збирання трав, %	Не менше 80
Кількість частинок завдовжки 40-60 мм від загальної подрібненої маси під час збирання трав (для прес-підбирачів [4]), %	Не менше 85
Втрати зеленої маси під час скошування і завантаження в транспортні засоби, %	Не більше 2

Подрібнену масу транспортують від кормозбиральних агрегатів спеціальними причепами або транспортом загального призначення: автомашинами-самоскидами, енергетичними засобами агрегатованими з причепами-самоскидами із нарощеними бортами тощо.

Висновки. На вітчизняному ринку техніки для сільськогосподарства представлений широкий асортимент сучасної техніки для заготівлі кормів, а саме

косарки, косарки-плющилки, перевертачі, валкоутворювачі, кормозбиральні комбайни, прес-підбирачі, візки-підбирачі.

Література

1. Філоненко Л. Сучасна техніка для заготівлі кормів / Л. Філоненко, О. Тихоненко // Агробізнес Сьогодні. – 2011. – № 10. – С. 88-95.

2. Постельга С. Екзамен кормозаготівельної техніки голландської фірми «Lely» на полях України / С. Постельга, В. Смоляр, Л. Філоненко // Техніка і технології АПК. – 2013. – № 11 – С. 42-44.

3. www.poettinger.ua

4. Заготівля сінажу. Серія: успішні технології. – ТОВ «Пьотінгер Україна». – 2018. – 12 с.

Анотація. В статтю приведена детальна інформація про сучасні технічні засоби для заготовки кормів, які широко представлені на вітчизняному ринку техніки для сільськогосподарства, а саме косилки, косилки-плющилки, ворошилки, валкообразователи, кормоуборочные комбайны, пресс-подборщики, тележки-подборщики.

Summary. The article provides detailed information on modern technical equipment for the preparation of feed, which is widely represented in the domestic market for agricultural equipment, namely mowers, mowers, mowers, tedders, rakes, forage harvesters, balers, trolleys.

Стаття надійшла до редакції 17 травня 2019 р.