

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МАШИН ДЛЯ ЗАГОТІВЛІ ТРАВ НА СІНО

Бакум М.В., к.т.н., проф., Михайлов А.Д., к.т.н., доц. Козій О.Б., к.т.н., доц.,
Кириченко Р.В., к.т.н., доц.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка*

Наведено результати досліджень обгрунтованого вибору сінозбиральних машин для раціонального їх використання при збиранні трав на сіно високої якості та з мінімальними втратами.

Постановка проблеми. Вітчизняні машинобудівники та постачальники зарубіжної техніки наповнили український ринок сінозбиральною технікою спроможною в різних виробничих умовах якісно і без втрат збирати трави на сіно.

У зв'язку з цим, в залежності від матеріально-технічного забезпечення господарства, умов збирання трав, виду поголів'я тварин, врожайності та об'ємів треба правильно обрати раціональну для конкретного господарства технологію та технічні засоби заготівлі кормів: розсипного сіна, пресованого сіна, сінажу, силосу та інші.

Це має важливе значення і є актуальною задачею для отримання сіна з високими посівними якістьми і з мінімальними його втратами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Якість сіна, повнота збирання урожаю та тривалість збирання багато в чому залежать від набору машин та якості підготовки їх до роботи.

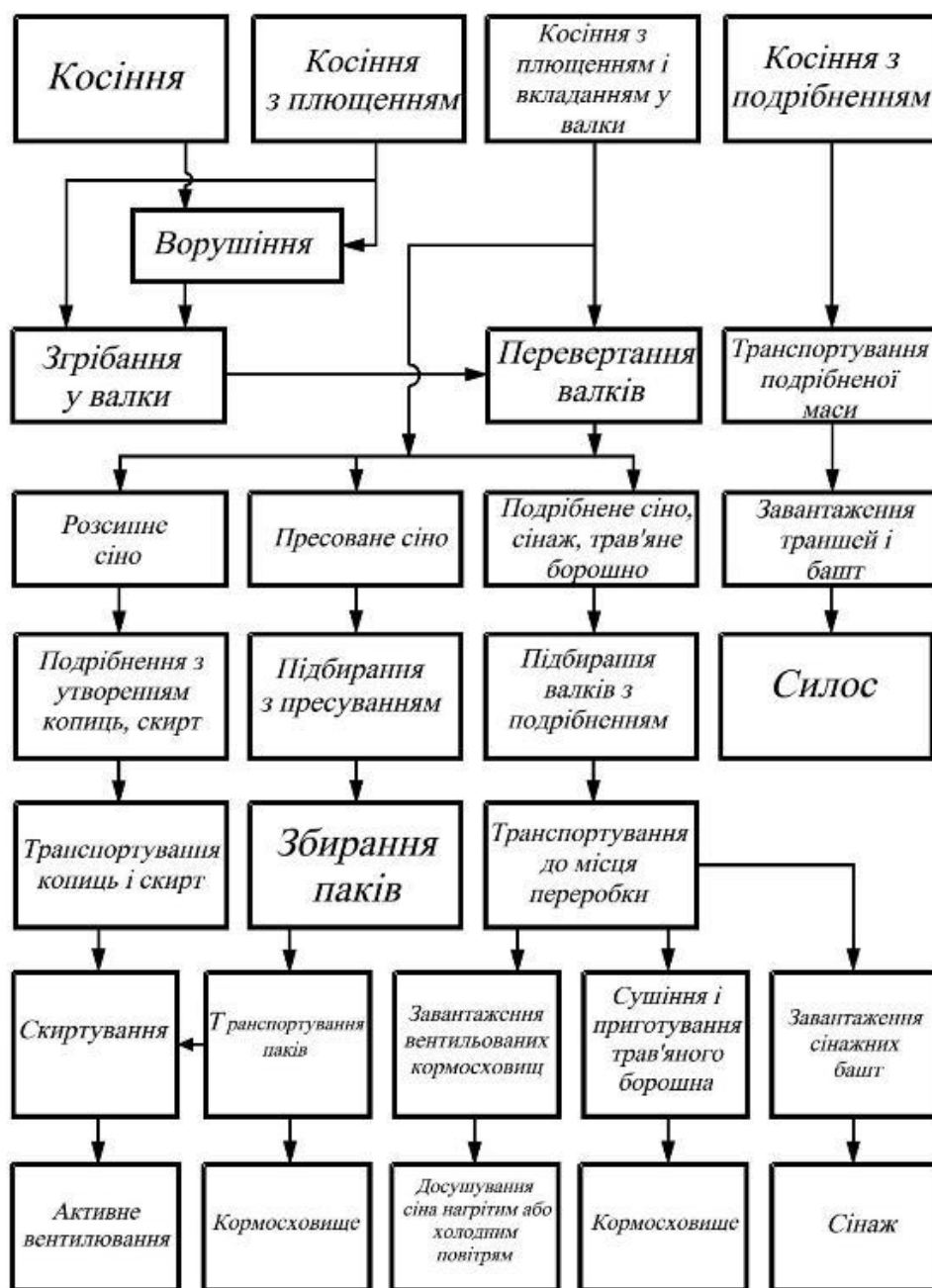
Для збирання трав на сіно у теперішній час застосовують наступні технології: заготівля розсипного сіна, пресованого сіна, збирання трав і силосних культур з подрібненням [1-4].

Заготівля розсипного сіна передбачає виконання наступних операцій: скошування трав, сушіння в покосах, ворушіння, згрібання сіна у валки, перевертання валків, їх підбирання з утворенням копиць та стогів, транспортування до місць скиртування, укладання сіна у скирти.

Комплекс машин за цією технологією використовують таких: косарки (КС-2,1; КРН-2,1), косарки-плющилки (КПС-5Г; КПРН-3), граблі (ГВК-6,0; ГВР-6), волокуші (ВНШ-3, ВУ-400), підбирачі-копнувачі (ПК-1,6), підбирчі-стогоутворювачі (СПТ-60), причіпи-стоговізи (СП-60), навантажувачі-скиртоукладачі (ПФ-0,5), установки для активного вентилявання (УВС-10М; УДС-300).

Недолік цієї технології полягає в багатьох проміжних операціях від копнування до доставки сіна до ферм. Крім того, ця технологія неекономічна, оскільки не дає змоги одержати сіно високої якості та потребує витрат ручної праці при його скиртуванні.

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ



Найбільш прогресивною технологією є заготівля пресованого сіна. Ця технологія заготівлі сіна передбачає використання наступних технічних засобів: косарок (КС-2,1; КРН-2,1), косарок-плющилок (КПС-5Г; КПРН-3), грабель (ГВК-6,0; ГВР-6), прес-підбирачів (ППЛ-Ф-1,6; ПРП-1,6), машин для збирання паків (ГУТ-2,5; ПТН-4; МТ-1), транспортувальників штабелів паків (ТШН-2,5; ППУ-0,5), пакувальників рулонів та паків у плівку (спеціальні машини-пакувальники).

Технологія заготівлі подрібненого сіна передбачає виконання таких операцій: косіння з плющенням (КПС-5Г; КПРН-3), ворушіння, згрібання і обертання валків (ГВК-6,0; ГВР-6), підбирання валків з одночасним подрібненням рослин на частки довжиною 3-5 см (КСК-100; КПИ-2,4),

транспортування подрібненої маси, вивантаження її в сіносховище, досушування підігрітим або атмосферним повітрям.

Технологія заготівлі сінажу подібна до технології заготівлі подрібненого сіна. Траву скошують, підбирають при вологості 50-55%, подрібнюють на частки розміром 2-3 см. Від подрібнювачів масу відвозять у сінажні башти або траншеї, утрамбовують і після заповнення герметизують.

Технологія заготівлі силосу полягає у виконанні наступних операцій: скошування з подрібненням рослин (КСК-100; КПИ-2,4), транспортування, вивантаження у силосні траншеї, трамбування маси, покриття траншей соломом і шаром ґрунту.

Для одержання високоякісних кормів з мінімальними втратами трави необхідно правильно обрати технологію і комплекси машин, налагоджувати машини на оптимальні режими, збирання проводити в оптимальні агротехнічні і стислі строки.

Мета досліджень. Визначити та обґрунтувати набір сінозбиральних машин для раціонального їх використання при збиранні трав на сіно високої якості та з мінімальними втратами.

Результати досліджень. Для скошування трав використовуються сінокосарки двох типів: підпільного різання (сегментно-пальцьові і безпальцьові) (рис. 1) та безпідпільного різання (ротаційні) (рис. 2).

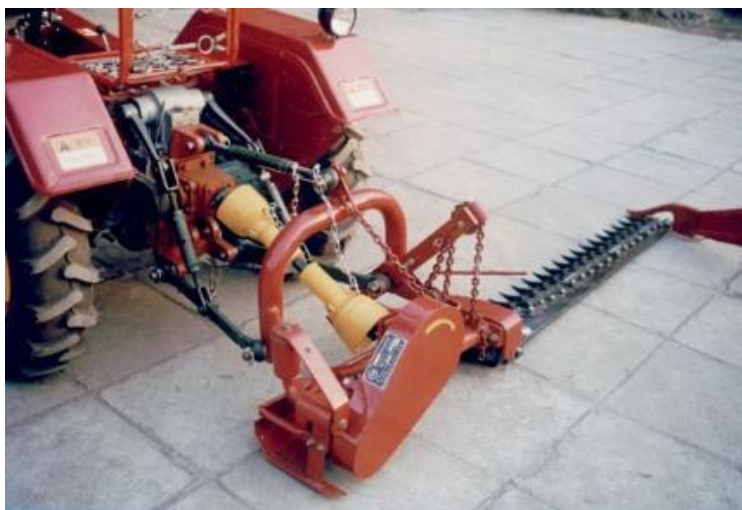


Рис. 1 – Косарка однарусна з сегментно - пальцьовим різальним апаратом



Рис. 2 – Роторні косарки з нижнім приводом різальних апаратів

За якістю зрізання сіяних трав, експлуатаційною надійністю та енергоємністю найкращий різальний апарат підпірного різання для косарок - апарат нормального різання з одинарним пробігом ножа (рис. 3, а). Більшу повноту збирання забезпечують сегментно - пальцьові апарати низького різання з меншим кроком установки пальців (рис. 3, б).

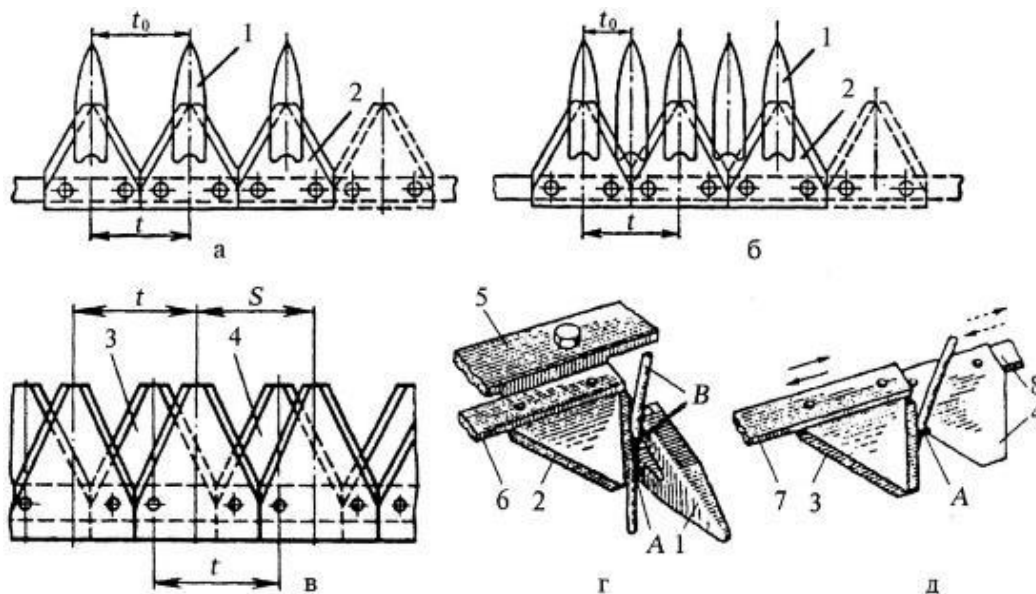


Рис. 3 – Різальні апарати підпірного різання

а - сегментно - пальцьовий нормального різання; б - сегментно - пальцьовий низького різання; в - безпальцьовий з двома ножами; г і д - схеми технологічного процесу різальних апаратів; 1 - палець; 2,3,4 - сегменти; 6,7,8 - спинки ножа; 5 - пальцьовий брус

Для збирання полеглих та заплутаних (бобових) рослин доцільніше використовувати безпальцьові одно - або двоножеві різальні апарати підпірного різання (рис.3,в). Вони забезпечують більш якісне зрізання, але їх недоцільно використовувати для скошування природних трав на нерівних ділянках та полях засмічених камінням.

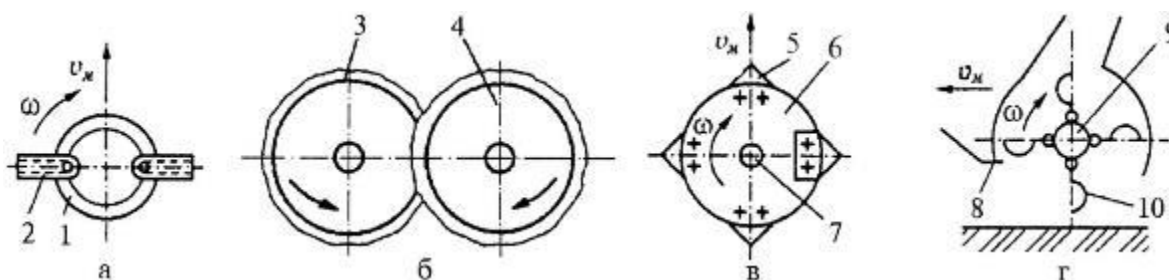


Рис. 4 – Різальні апарати безпідпірного різання

а - ротаційно - дисковий; б - дводисковий ротаційний; в - сегментно - дисковий; г - ротаційно-барабанний; 1, 3, 4, 6 -диски; 2 і 10 - ніж; 5 - сегмент; 7 - вал диска; 9 - вал барабана; 8 - протиризальний ніж

Більш універсальними до умов роботи є апарати безпідпірного різання (рис. 4). Ножі ротаційних апаратів здійснюють обертальний рух з лінійною

швидкістю 30 – 60 м/с (чим більша швидкість, тим якісніше зрізання стебел). Але вони травмонебезпечні, тому обов'язково мають працювати з захисними фартухами.

Найбільшого застосування в ротаційних косарках набули ротаційно-дискові різальні апарати. Шарнірне кріплення ножів на дисках забезпечує їх високу надійність (рис. 4, а) та універсальність. Основним недоліком таких апаратів є часткове подрібнення стебел під час зрізання, особливо з плоскими ножами, менше подрібнення у арочних ножів.

Дводискові ротаційні і сегментно - дискові (рис. 4, б, в) апарати застосовувати доцільно для зрізання товстостебельних культур (соняшник, кукурудза). Вони зрізують стебла без подальшого їх подрібнення. Але сегментно - дискові апарати недоцільно використовувати для низького зрізу.

Ротаційно - барабанні різальні апарати (рис. 4, г) застосовують на машинах для скошування трав і силосних культур з одночасним подрібненням. Для кращого подрібнення рослинної маси додатково встановлюється протирізальний ніж 8 (рис. 4, г).

Ротаційні косарки випускаються за конструктивним виконанням двох видів: з нижнім приводом різальних апаратів (рис. 2) і верхнім (рис. 5).

Косарки з верхнім приводом спроможні забезпечувати більш низький зріз трав, крім того на валах роторів закріплені крилачі, які більш активно скидають зрізану масу з дисків різальних апаратів, що зменшує додаткове її подрібнення, а значить і втрати урожаю.

Для скошування товстостебельних трав, в першу чергу бобових, конюшини, люцерни та ін., доцільно використовувати косарки - плющілки, які додатково плющильними вальцями або роторами роздавлюють і надламують стебла. Це пришвидшує час висихання сіна і зменшує втрати поживних речовин (рис. 6).



Рис. 5 – Роторні косарки з верхнім приводом різальних апаратів



Рис. 6 – Косарки - плющилки

Для згрібання свіжоскошеної чи прив'ялої трави, або сіна із покосів у валки використовуються граблі.

Залежно від конструкції робочих органів граблі бувають зубові поперечні, колісно - пальцьові і роторні.

Найбільш прості і надійні зубові поперечні граблі, які згрібають траву чи сіно у валки, розміщені впоперек до напрямку руху агрегату, що дещо ускладнює управління агрегатом. Зубові граблі якісно згрібають масу на рівних ділянках без значних заглибин (рис. 7).



Рис. 7 – Зубові поперечні граблі

Найбільш якісно згрібають сіно із покосів у валки, перевертають валки та ворують прив'ялені трави у покосах, навіть на не зовсім рівних поверхнях луків та схилів, колісно - пальцьові граблі. Пальцьові колеса обертаються завдяки зчепленню зі стернею, а колінчасті осі на яких вони кріпляться до рами забезпечують копіювання нерівностей поля (рис. 8).



Рис. 8 – Колісно - пальцьові граблі

На рівних ділянках найбільш ефективно для згрібання прив'ялених або свіжоскошених сіяних трав, а також високоврожайних трав природних сінокосів з покосу у валки, ворущіння трав у покосах, перевертання і розкидання валків використовувати роторні граблі (рис. 9).



Рис. 9 – Роторні граблі

При заготівлі розсипного сіна його із валків збирають у копиці підбирачем-копицеутворювачем або скиртоутворювачем, а потім транспортують до сіносховищ. При відсутності сіносховищ сіно складається у скирти за допомогою фронтальних навантажувачів та універсального скиртоутворювача, які зверху накриваються плівками.

Більш прогресивна технологія - заготівля пресованого сіна, яка дозволяє збирати більш вологе сіно, вологістю до 25% з наступним досушуванням у паках, що зменшує втрати смакових і поживних властивостей сіна.

За конструктивним виконанням прес - підбирачі випускаються для пресування сіна у паки прямокутної або циліндричної форми у вигляді рулонів. Середня щільність сіна у паках складає 50 – 400 кг/м³.

Причому більша ступінь пресування сіна у прес - підбирачах з прямокутною камерою пресування та пресувальним поршнем (рис. 10).

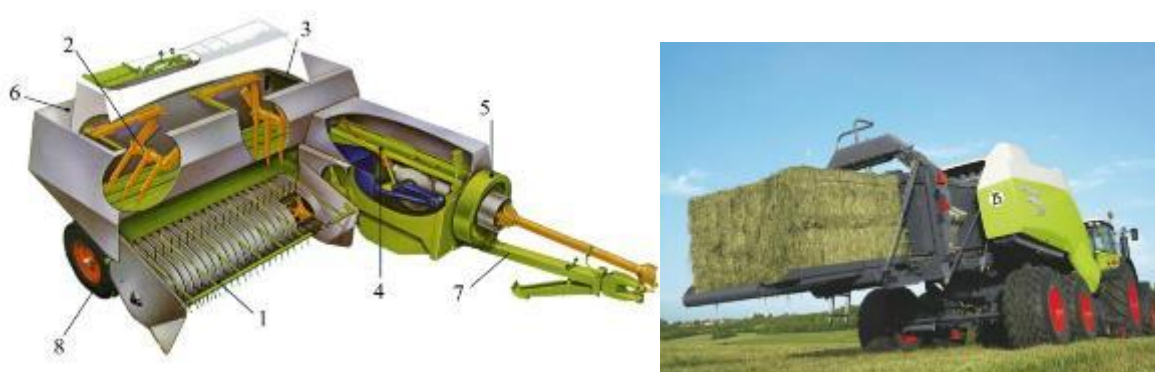


Рис. 10 – Прес - підбирачі для формування паків прямокутної форми

1 - підбирач барабанний; 2 - пакувальники зубові; 3 - камера пресування; 4 - поршень; 5 - привід (карданний вал з маховим колесом); 6 - запас в'язального шпагату; 7 - причіп; 8 - ходова частина



Рис. 11 – Прес - підбирачі для формування паків циліндричної форми з подрібнювачем

1 - підбирач; 2 - камера пресування з металевими валиками; 3 - подрібнювач (Рото - Кат); 4 - запас в'язального шпагату і сітки; 5 - карданний привід робочих органів; 6 - ходова частина; 7 - причіп

Особливістю формування паків циліндричної форми сіна полягає в тому, що щільність у нього змінна, причому менша в середній частині і більша на зовні. Це дозволяє збирати сіно підвищеної вологості з досушуванням його у паках циліндричної форми (рис. 11).

Паки сіна завозяться до сіносковищ, або складаються у штабелі біля ферм. При зберіганні у штабелях найефективніше паки зберігаються загорнені у целофанову плівку. Упаковувати паки як прямокутної, так і циліндричної форми можна безпосередньо на полі, або біля ферм (рис. 12).



Рис. 12 – Обмотування паків прямокутної та циліндричної форми плівкою

Транспортування паків наведено на рисунку 13.



Рис. 13 – Транспортування паків

Висновки. Для одержання високоякісних кормів з мінімальними втратами трави необхідно обґрунтовано обрати технологію і комплекси машин.

Правильне налагоджування машин на оптимальні режими роботи також суттєво впливає на втрати і отримання трав високої якості.

Збирання трав необхідно проводити в оптимальні агротехнічні і стислі строки, застосовувати прогресивні сучасні технології збирання.

Список використаних джерел

1. Особов В.И., Васильев Г.К. Сеноуборочные машины и комплексы. - М.: Машиностроение. 1983. - 304 с.
2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. - К.: Урожай. 1994. - 448 с.
3. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські та меліоративні машини. - К.: Вища освіта. 2004. - 554 с.
4. Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Іщенко В.В. та ін. Сільськогосподарські машини. - К.: Агроосвіта. 2015. - 679 с.

Аннотація

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАШИН ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ТРАВ НА СЕНО

Бакум Н.В., Михайлов А.Д., Козий А.Б., Кириченко Р.В.

Приведены результаты исследований обоснованного выбора сеноуборочных машин для рационального их использования при уборке трав на сено высокого качества и с минимальными потерями.

Abstract

RATIONALE FOR SELECTION OF MACHINES FOR HARVESTING GRASSES FOR HAY

N. Bakum, A. Mikhaylov, A. Koziy, R. Kyrychenko.

The results of studies of the justified choice of hay harvesting machines for their rational use in the harvesting of herbs on hay of high quality and with minimal losses are presented.