

Тема: Машини для заготівлі сіна

Мета заняття: Вивчити класифікацію, будову, роботу та регулювання машин для заготівлі сіна.

План заняття:

1. Технологічні операції заготівлі кормів, класифікація машин для заготівлі кормів.
2. Будова, робота і регулювання косарок.
3. Призначення, будова, робота і регулювання грабель,
4. Призначення, будова, робота і регулювання ворушилок.
5. Призначення, будова, робота і регулювання прес-підбирачів.

1. Технологічні операції заготівлі кормів, класифікація машин.

У сучасному кормовиробництві застосовують такі способи заготівлі кормів:

1. **Заготівля розсипного сіна.** Цей спосіб передбачає: скошування трав, сушіння в покосах, ворущіння, згрібання сіна у валки, перевертання валків, підбирання валків з утворенням копиць та стогів, їх транспортування до місць скиртування, укладання сіна у скирти. Такий спосіб неекономічний, оскільки не дає змоги одержати сіно високої якості.
2. **Заготівля пресованого сіна.** Цей спосіб прогресивніший. Траву після скошування, сушіння до вологості не більше ніж 25 % і згрібання у валки підбирають з одночасним пресуванням у рулони або паки. Залежно від умов паки досушують у полі або підбирають безпосередньо у транспортні засоби, транспортують до місць зберігання і досушують у штабелях активним вентиляванням.
3. **Збирання трав і силосних культур з подрібненням.** Силос, сінаж і трав'яне борошно готують з подрібнених рослин. Для отримання силосу скошену і подрібнену зелену масу закладають у траншеї або силосні башти, де її перед герметизацією ущільнюють. Технологія приготування сінажу передбачає закладання пров'яленої до 50-55 % та подрібненої до 3 см маси в траншеї, башти або інші герметизовані споруди.
4. **Трав'яне борошно** одержують також із подрібнених до 3 см рослин, висушених до вологості 8-12 % у високотемпературних сушарках. Після розмелювання масу гранулюють або зберігають у розсипному вигляді (сінне, вітамінне борошно).

Машини для заготівлі кормів класифікують за такими ознаками:

- ☐ за призначенням — для заготівлі розсипного сіна, пресованого сіна, сінажу, силосу і свіжої подрібненої зеленої маси.
- ☐ за способом агрегування — причіпні, напівпричіпні, начіпні та самохідні;
- ☐ за типом різального чи подрібнювального апарата — сегментно-пальцьові, дискові, ротаційні та барабанні;
- ☐ за кількістю різальних апаратів — одно-, дво-, три- та багатобрусні;
- ☐ за виконанням операції: косарки, косарки-плющилки, косарки-подрібнювачі, ворушилки, граблі, прес-підбирачі,

підбирачі-транспортувальники пак і рулонів, для обмотування рулонів та пак плівкою, кормозбиральні комбайни, візки для транспортування подрібненої маси.

2. Будова, робота і регулювання косарок.

Для скошування трав нині широко застосовуються ротаційні косарки. Машини такого типу забезпечують косіння на великих поступальних швидкостях високоврожайних трав, а також тих, що вилягли чи переплуталися. За даними випробувань, продуктивність ротаційних косарок на 20-30% вища, ніж продуктивність сегментно-пальцевих косарок зі зворотно-поступальним рухом ножів.

Ротаційні косарки поділяються на машини з верхнім (барабанні) і нижнім (дискові) приводом роторів. Провідні фірми виготовляють косарки задньонавісні, фронтально-навісні, причіпні та самохідні. При цьому підхід до ширини захвату косарок значною мірою диференційований - виробляються косарки типорозмірним рядом із шириною захвату від 1,35 м до 6,20 м з інтервалом 0,1-0,3 м. Є косарки і з більшою шириною захвату, наприклад комбіновані косарки FC 883 фірми Kuhn - 8,8 м, Cougar 1400 фірми Claas - 14,0 м, Big M фірми Krone - 13,2 м. В основному всі косарки оснащені валкоутворювачами та пристроями для зминання (плющення) маси.

Компанія CLAAS (Німеччина) випускає два типи косарок: дискові та барабанні.

Дискові косарки випускаються в начіпному та причіпному варіантах шириною захвату 2,6; 3,0; 3,4; 8,0; 8,3 та 8,5м.

Наприклад, косарки марок 3000 FC/TC, 3000C (Рис.4) мають ширину захвату 3м і агрегатуються з тракторами МТЗ, ЮМЗ. Косарка 8500C має ширину захвату 8,5м, складається з трьох різальних апаратів, один з яких розміщений фронтально, два інших по боках, і агрегується з тракторами потужністю не менше 190к.с. або кормозбиральними комбайнами JAGUAR компанії CLAAS (Німеччина).

Робочі органи косарки – диски овальної форми, до яких шарнірно кріпляться 2 ножі з протилежних сторін. Ножі, при необхідності, легко і швидко знімаються при допомозі спеціального пристрою, без використання ключів. Диски обертаються з швидкістю 1500 об/хв., ножі зрізують траву і кидають її позаду різального бруса. Ширина валка косарок становить 0,95 – 1,7м. Щоб краще просихала трава, позаду різального апарату може бути розміщена плющилка (рис.3), яка плющить, тобто зминає стебла трави. Плющилки бувають бильного та вальцьового типу.

Барабанні косарки відрізняються конструкцією: механізм приводу розміщений вверху, різальні апарати розміщені внизу, а над ними розміщені барабани, які захоплюють зрізану масу трави і кидають позаду косарки.

Барабанні косарки виготовляють CLAAS (Німеччина), KRONE (Німеччина), SIP (Словенія), UNIA group, SaMAAZ (Польща) та ін.. Такі косарки ідеально підходять для роботи на перезволожених та заболочених ґрунтах.

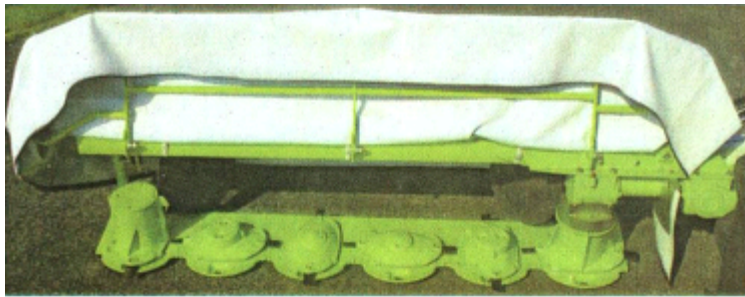


Рис. 1. Дискова косарка 3000С
CLAAS (Німеччина), ширина
захвату 3,0м



Рис. 2. Начіпна дискова косарка
3000С CLAAS (Німеччина) в
роботі

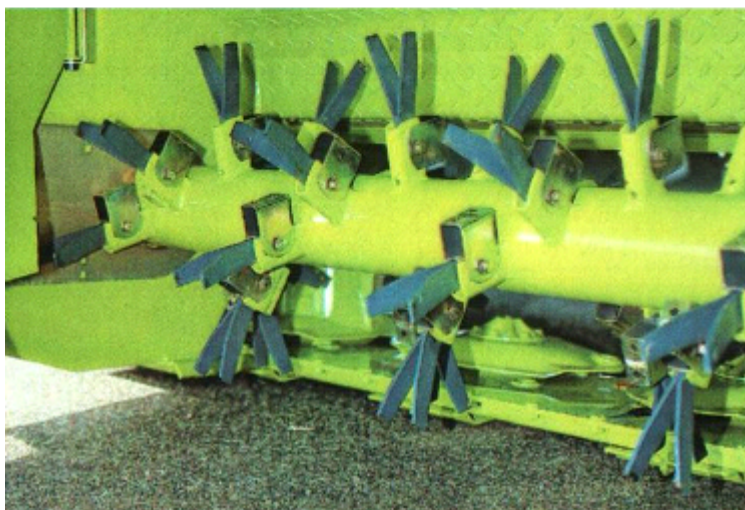


Рис. 3. Плющилка косарки 3000
FC/TC CLAAS (Німеччина)



Рис. 4. Барабанна косарка FC 2700С компанії CLAAS (Німеччина).

Компанія CLAAS випускає такі марки косарок KORTO 8100, FC 3100, F / FC 2700C, які мають ширину захвату відповідно 8,1м, 3,1м, 2,7м. Перша з них розміщується фронтально і агрегатується з кормозбиральним комбайном JAGUAR компанії CLAAS (Німеччина), складається з трьох різальних апаратів. Косарка може бути обладнана плющилкою. Ширина валка барабанної косарки 0,75м.



Рис.5. Барабанна косарка KORTO 8100 компанії CLAAS (Німеччина).

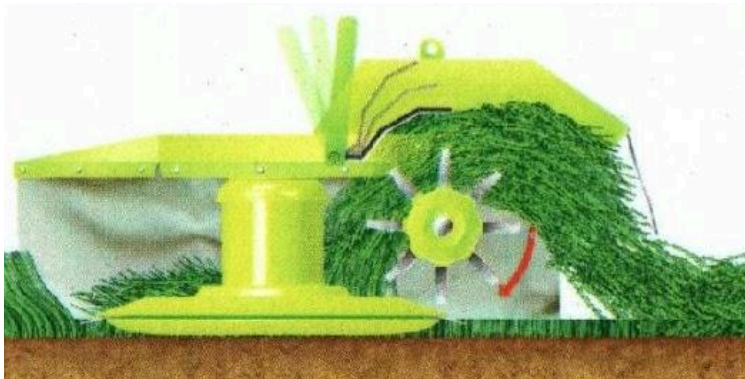


Рис.6. Робота барабанної косарки в агрегаті з плющилкою.

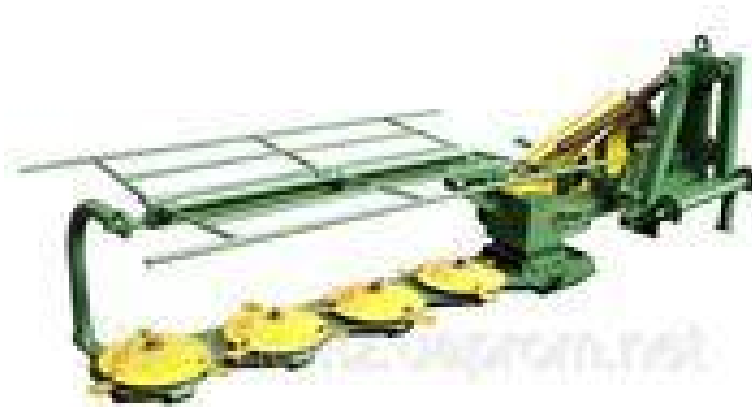


Рис.7. Косарка дискова КРВ-2,1А, (Ніжин, Україна)

В Україні для скошування трав виготовляють ротаційні дискові косарки КРВ-2,1 (ВАТ «НОМЗ», м. Ніжин) та КН-2,1 ВАТ («Львівсільмаш»).

Сегментно-пальцьові косарки ще виготовляють фірма «Нью Холанд», турецька фірма «Барам Тарім». Слід відмітити, що в Україні відсутнє виробництво косарок-плющилок.

3. Призначення, будова, робота і регулювання ворушилок.

Під час заготівлі сіна й сінажу найчастіше використовують ротаційні ворушилки та валкоутворювачі з робочими елементами у формі пружинних зубів, закріплених на штангах. Ці машини виконують операції з ворущіння й розпушування скошених трав.

Відомі зарубіжні фірми (KUHN, CLAAS, KRONE, RÖTTINGER тощо) виготовляють широкий типорозмір навісних і причіпних машин для ворущіння та згрібання у валки пров'яленої маси трави чи сіна з шириною захвату в діапазоні: ворушилок - від 2,2 м (фірма SIP (Словенія) до 17,2 м (фірма KUHN (Франція).

Роторів у ворушилках нараховується 2-16. Оскільки продуктивність ворушилок регулювати збільшенням швидкості не можна, бо порушується якість роботи, то збільшують кількість роторів, тобто ширину захвату.

Ворушилки виконують дуже важливу операцію при заготівлі трав – зворушування трави для її рівномірного висихання до заданої вологості. Всі виробники випускають тільки ворушили роторного типу, які по своїй конструкції схожі на роторні граблі.

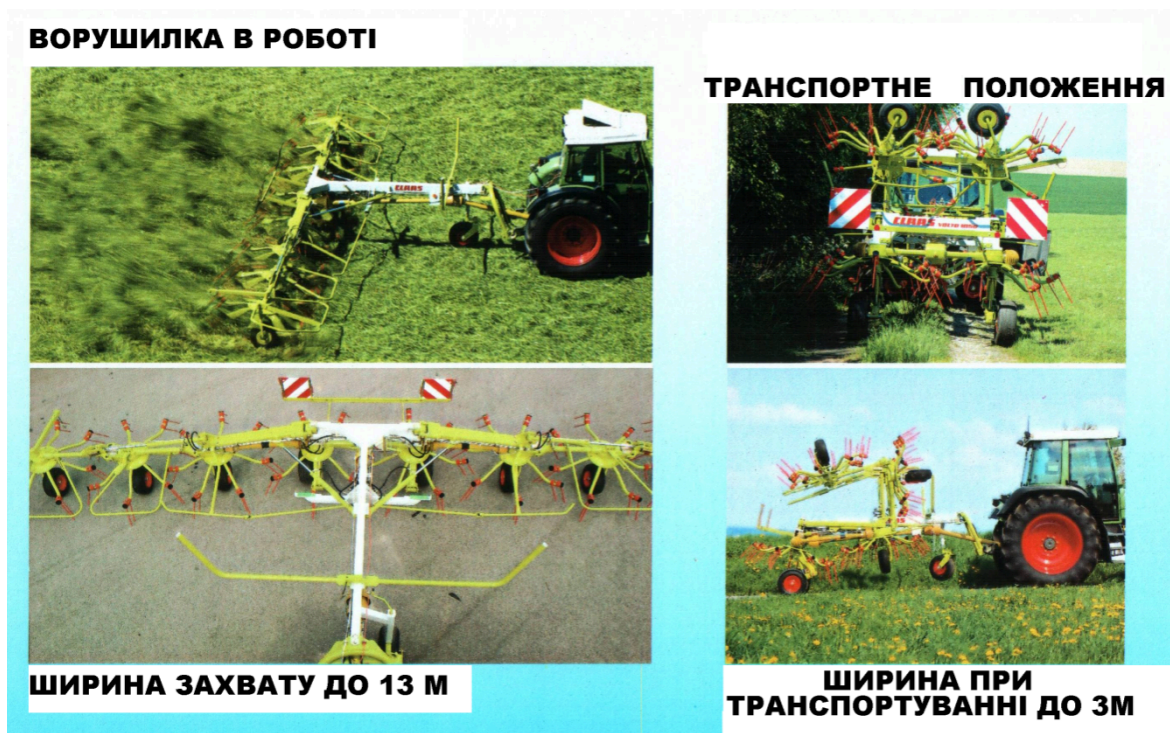


Рис. 8. Ворушилка VOLTO компанії CLAAS в робочому та транспортному положеннях

Компанія CLAAS (Німеччина) випускає серію ворушилок VOLTO марок 45, 52, 58, 77, 670, 770, 870 та модернізовані моделі марок 75T, 770T, 870T, 1050T та 1320T. Цифри в марках ворушилок відповідають ширині їх захвату: в двохцифрових, наприклад, 45 ширина захвату відповідає 4,5м, а в трьохцифрових ширина захвату дається в сантиметрах, тобто модель 670 має ширину захвату 6,7м. Ширина захвату залежить від кількості робочих органів – роторів.

Ворушилка складається з секційної шарнірно з'єднаної рами, яка спирається на широкі пневматичні колеса наднизького тиску. Робочі органи – ротори, кожен з яких має по 6 граблин, на кінцях яких розміщені подвійні пружинні пальці. Ротори

обертаються від ВВП трактора через закриті редуктори. Швидкість обертання становить 540 об/хв. Ротори стоять під кутом до горизонту, спереду нижче. Дальність кидання маси регулюють кутом нахилу роторів в межах 13-16 град. Щоб пальці роторів не торкались поверхні ґрунту (зазор повинен бути в межах 6-8 см), їх регулюють по висоті положенням опорних коліс.

В транспортне положення ворушилка складається при допомозі гідросистеми гідроциліндрами. В залежності від ширини захвату і кількості секцій рами, гідроциліндрів може бути 2 або 4. Більшість ворушилок начіпні, лише широкозахватні - причіпні.

4. Призначення, будова, робота і регулювання грабель.

На сьогоднішній день виробники грабель в основному випускають роторні граблі. За кількістю роторів валкоутворювачі бувають одно-, дво-, три-, чотири- та шестироторні.

Для високопродуктивної роботи кормозбиральних комбайнів, прес-підбирачів та візків-підбирачів максимальну ширину захвату валкоутворювачів доведено до 19 м.

Компанія CLAAS (Німеччина) випускає роторні граблі LINER з одним, двома, чотирма та шістьма роторами, начіпні та причіпні.

Начіпні однороторні граблі випускаються з різним діаметром ротора – 3,5; 3,8; 4,2 та 4,6м. Начіпні граблі простіші за конструкцією і дешевші.



Рис. 9. Однороторні граблі LINER 390S CLAAS (Німеччина).

Роторні граблі LINER 390S CLAAS (Німеччина) складаються з ротора, який приводиться в обертальний рух від ВВП трактора, до якого приєднані труби, на кінці яких розміщені граблини. На кінці труби з внутрішньої сторони є кривошип з роликом, який рухається по біговій доріжці. Цим задається положення граблини відносно поверхні ґрунту, залежно від кута повороту труби відносно ротора. В передній частині грабель є захисне огородження, а збоку – захисний щиток, який обмежує ширину валка.

Робота: при обертанні ротора граблина, розміщена вертикально, захоплює траву і переміщує її на 180°, після чого граблина плавно повертається в горизонтальне положення, а трава, вдаряється в щиток і зупиняється у вигляді валка. Якщо роторів 2 (рис.10), то вони можуть рухатись назустріч один одному,

формуючи валок посередині, або обертаються в один бік, формуючи валок збоку, в залежності від моделі.



Рис. 10. Двороторні граблі LINER 650 TWIN CLAAS (Німеччина).



Рис. 11. Чотирьохроторні граблі LINER 3000 CLAAS (Німеччина).



Рис. 12. Шестироторні граблі компанії KRONE (Німеччина).

Чотирьохроторні причіпні граблі (рис.11) використовуються при невисокій врожайності трави, тому що ширина захвату становить 8м. Обертаються ротори попарно назустріч один одному, створюючи валок посередині.

Всього компанія CLAAS (Німеччина) випускає 14 моделей грабелів LINER шириною захвату від 2,85 до 12м.

Компанія KRONE (Німеччина) випускає ще й шестироторні граблі (рис.12), шириною захвату 14м.

В Україні для згрібання та ворущіння сіна розроблені граблі універсальні роторні ГУР-4,2 (КП «Київтрактородеталь»), граблі-зворушувачі ГВ 3,4 (ВАТ «Ковельсільмаш»), граблі-зворушувачі ГР-Ф-3,6 (ВАТ «Новоград-Волинськсільмаш») та ГВ 00-000 (ВАТ «Львівсільмаш»). Ширина захвату машин вітчизняного виробництва становить 3,3-4,2 м.



Рис. 13. Роторні граблі ГВ-3,5, ширина захвату - 3,5м (Ставеччина ТЕК, Луцьк)

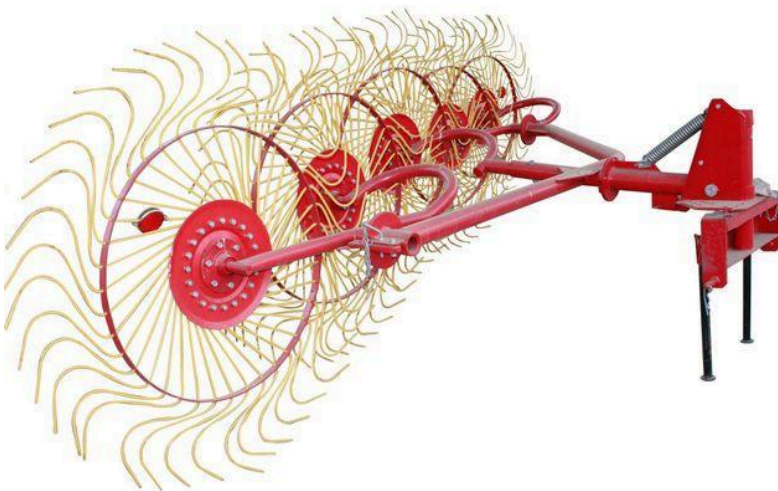


Рис. 14. Граблі-ворушилка колісно-пальцеві ГВ-3,4 «Ковельсільмаш» (Україна).

Слід відмітити, що колісно-пальцеві валкоутворювачі з пасивним приводом робочих органів, за результатами досліджень, забруднюють рослинну масу ґрунтом, і в цілому така конструкція давно морально застаріла.

5. Призначення, будова, робота і регулювання прес-підбирачів.

Технологія заготівлі сіна та інших грубих кормів у пресованому вигляді посідає домінуюче місце у світовій практиці.

Для заготівлі пресованих кормів застосовують поршневі прес-підбирачі для формування малогабаритних пак, рулонні преси та преси для формування великогабаритних пак. Прес-підбирачі для формування малогабаритних пак виготовляють фірми JOHN DEERE, MASSEY FERGUSON (США), UNIA group (Польща). Преси такого типу знайшли широке застосування у малих та середніх господарствах.

Останнім часом значного поширення дістала технологія заготівлі сіна в рулонах. Це пояснюється простотою конструкції рулонних прес-підбирачів і, відповідно, меншою їх вартістю порівняно з прес-підбирачами великогабаритних пак. Тому така конструкція найбільш поширена серед фірм-виробників.

Рулонні прес-підбирачі розподіляються на преси із змінним та постійним діаметром рулонів.

За своєю конструкцією пресування відбувається пасами, вальцями, та ланцюгово-планчастими пристроями.

Прес-підбирачі з камерами змінного перерізу формують рулони діаметром від 0,8 до 1,8 м. Діаметр рулонів встановлюється залежно від типу заготовлюваного корму. Для заготівлі сінажу використовують рулони меншого діаметру, а для сіна чи соломи - більшого.

Водночас дедалі більше користується попитом технологія із застосуванням прес-підбирачів великогабаритних пак, які мають незаперечні переваги перед згаданими конструкціями машин. Провідні машинобудівні фірми світу (CLAAS, KRONE, JOHN DEERE, MASSEY FERGUSON, KUHN, NEW HOLLAND тощо) пропонують більш ніж 40 моделей прес-підбирачів великогабаритних пак.

Вони різняться між собою площею перерізу пресувальної камери, конструктивним виконанням робочих органів, наявністю подрібнювального механізму, кількістю вузлов'язальних апаратів тощо.

Переваги технології заготівлі сіна та соломи з використанням прес-підбирачів великогабаритних тюків:

1. Більша пропускна здатність щодо малогабаритних та рулонних прес-підбирачів;
2. Краща пристосованість пак до транспортування і складування завдяки прямокутній формі;
3. Раціональне використання вантажопідйомності транспортних засобів при відвезенні тюків;
4. Менша кількість пак з одиниці площі, що зменшує витрати при вивільненні території;
5. Незначна витрата часу на завантаження великогабаритних пак, що підвищує продуктивність транспортних засобів;
6. Невеликі питомі витрати шпагату на обв'язку пак.
7. Більш раціональне використання кормосховищ при зберіганні великогабаритних пак.

Розглянемо будову і роботу прес-підбирачів компанії CLAAS (Німеччина).

Компанія CLAAS (Німеччина) випускає прес-підбирачі рулонні та для прямокутних пак. Рулонні прес-підбирачі випускаються з еластичною пресувальною камерою пресування, які дозволяють пресувати рулони різного

діаметру, та з жорсткою камерою пресування для формування рулонів постійного діаметра.

Прес-підбирачі з еластичною камерою пресування VARIANT компанії CLAAS дають можливість регулювати, при необхідності, діаметр рулонів та щільність їх. Подрібнювач дає можливість подрібнювати сіно чи соломку перед пресуванням, що облегшує їх роздачу як корму тваринам. Обмотування відбувається шпагатом або сіткою. Процес роботи зображено на рис. 85.

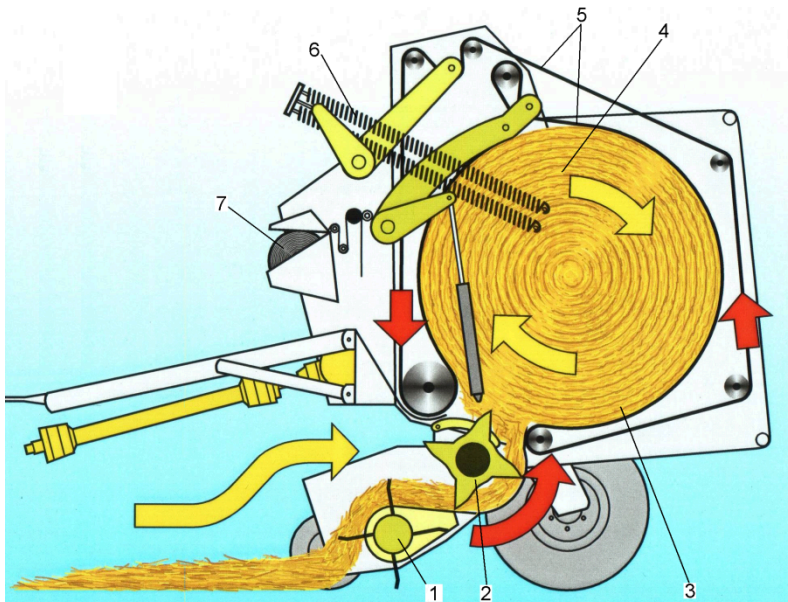


Рис. 15. Рулонний прес-підбирач з еластичною камерою пресування VARIANT компанії CLAAS:

- 1 – барабанний підбирач; 2 – подрібнювач Рото Кат; 3 – пресувальна камера;
4 – рулон; 5 – пресувальний пас; 6 – пружини регулювання щільності пресування; 7 – шпагат або сітка

Прес-підбирачі з жорсткою камерою пресування ROLLANT компанії CLAAS формують рулони однакового діаметру, в середині менш щільні, зовні більш спресовані, тому що ущільнення починається тоді, коли діаметр рулону досягне двох підпружинених вальців. Обмотування рулону відбувається як шпагатом так і сіткою. Сіно або соломку в процесі роботи можуть подрібнювати при допомозі спеціального подрібнювача Рото – Кат. Керування машиною здійснюється при допомозі бортового комп'ютера.

Прес-підбирачі QUADRANT призначені для утворення прямокутних пак великих розмірів і ваги. По своїй конструкції і принципу роботи вони схожі на вітчизняні прес-підбирачі ППЛ-Ф-1,6, але відрізняються габаритами машини і споживанням більшої потужності для роботи і відповідно розмірами та вагою пак. Як і попередні моделі прес-підбирачів, вони обладнуються подрібнювачами Рото-Кат для подрібнення сіна або соломи при необхідності. Потужний маховик забезпечує рівномірне обертання приводу при зворотно-поступальному русі поршня. Із-за великих габаритів пак, вони зв'язуються шістьма в'язальними апаратами в 6 ниток. Запас в'язального шпагату розміщений на лівому боці пресувальної камери.

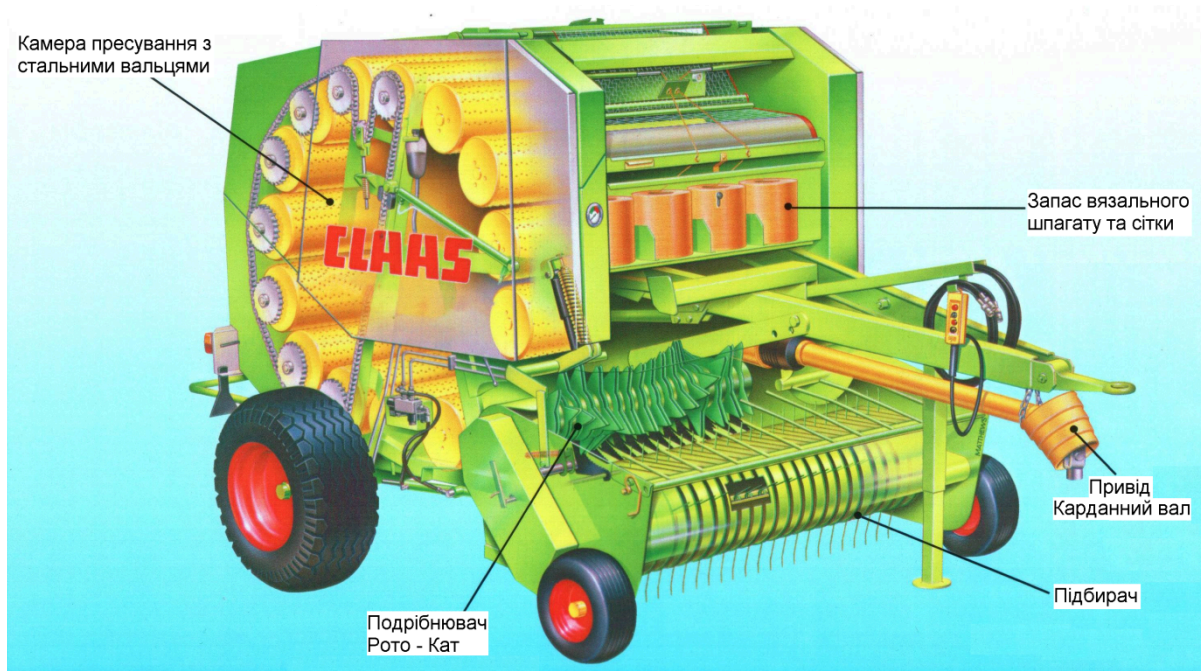


Рис.16. Рулонний прес-підбирач з жорсткою камерою пресування ROLLANT компанії CLAAS

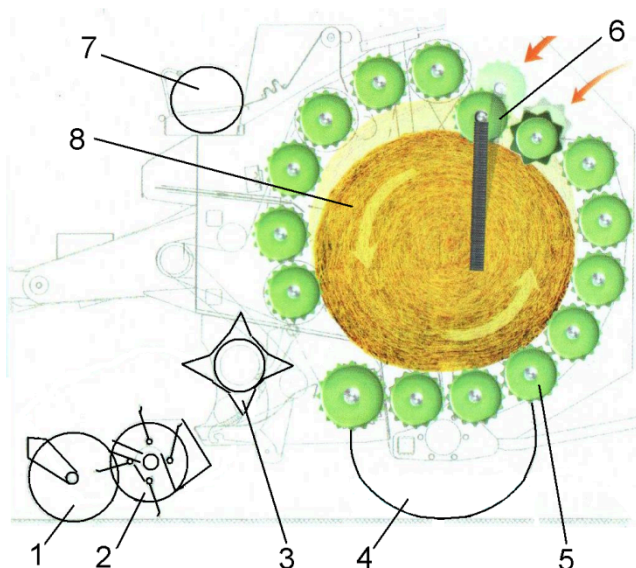


Рис. 17. Технологічна схема прес-підбирача ROLLANT:

- 1 – опорне колесо підбирача;
- 2 – підбирач;
- 3 – подрібнювач Рото-Кат;
- 4 – опорне колесо прес-підбирача;
- 5 – пресуючі вальці;
- 6 – підпружинені вальці;
- 7 – рулон сітки;
- 8 – пресувальна камера

Прес-підбирач QUADRANT працює так: підбирач підбирає валок сіна, ротор подрібнювача Рото-Кат захоплює масу і подає в грабельний пакувальник. При необхідності піднімаються ножі Рото-Кат і сіно подрібнюється. Пакувальник подає сіно в пресувальну камеру в момент, коли поршень знаходиться в передньому положенні. Коли пакувальник опускається для захоплення наступної порції сіна. Поршень рухається вздовж пресувальної камери пресуючи сіно. Довжину паки можна регулювати. При досягненні заданої довжини паки, включаються в роботу в'язальні апарати, які в шістьох місцях зв'язують паку в поздовжньому напрямку.

При комплектуванні великогабаритних прес-підбирачів QUADRANT спеціальним пристроєм для здвоювання пак, на поле викидаються по дві паки, розміщені одна на одній. Цим скорочується час навантаження пак в транспорт.

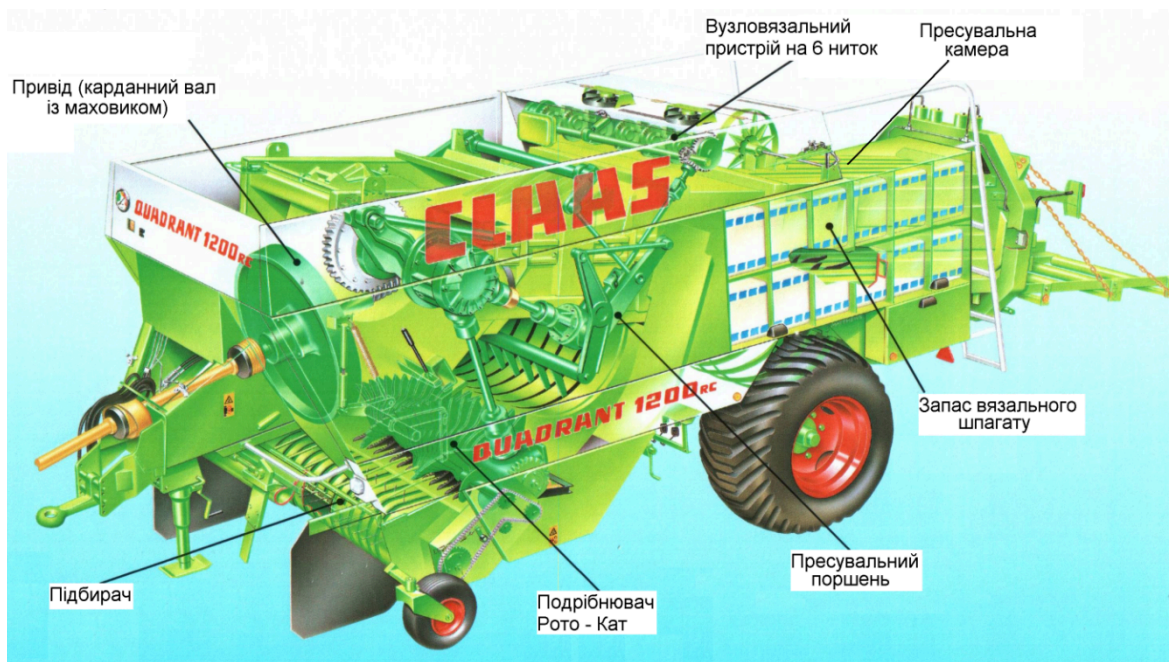


Рис.18. Прес-підбирач QUADRANT компанії CLAAS (Німеччина)

Табл. 1. Технічна характеристика великогабаритних прес-підбирачів QUADRANT компанії CLAAS (Німеччина)

Марка прес-підбирача	QUADRANT 1150RS	QUADRANT 2200
Ширина захвату підбирача, м	2,0	2,1
Розміри пак		
Ширина, м	0,80	1,20
Висота, м	0,50	0,70
Довжина, м	До 2,40	До 3,00
Вага пак, максимально		
Сіно (вологість 14%), кг	208	470
Солома (вологість 14%), кг	243	425
Сінаж (вологість 65%), кг	330	580
Потужність трактора, к.с.	100	150

В Україні рулонні прес-підбирачі ППР-145, ПРФ-145 з жорсткою камерою пресування виробляє ТОВ «Техінвест-СХ».

Подивіться відео:

<https://www.youtube.com/watch?v=zsJvbkB7MkI>

<https://www.youtube.com/watch?v=29qizxJ6YNA>

<https://www.youtube.com/watch?v=wBGIZ4eojkQ>

https://www.youtube.com/watch?v=6j_dtRAUgZM

<https://www.youtube.com/watch?v=N6cVljZ6meM>

<https://www.youtube.com/watch?v=9dcum5HX4o&list=RDCMUCdML-1vvrzSqYZc1MgRVZg&index=12>

<https://www.youtube.com/watch?v=knIjLTn2uwk&list=RDCMUCdML-1vvrzSqYZc1MgRVZg&index=14>

<https://www.youtube.com/watch?v=3W78yBA2XAs&list=RDCMUCdML-1vvrzSqYZc1MgRVZg&index=17>