

УДК 631.356.2:006.83

ЗАГОТІВЛЯ ГРУБОСТЕБЛИХ КОРМІВ СУЧАСНИМИ ВИСОКОПРОДУКТИВНИМИ КОРМОЗБИРАЛЬНИМИ КОМБАЙНАМИ

В. Роженко, Л. Філоненко, С. Балабуха, І. Календрузь
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Розглянуто конструкції основних вузлів кормозбиральних комбайнів та їх вплив на якісні показники роботи.

Ключові слова: *кормозбиральні комбайни, виробництво кормів, вузли, якісні показники роботи.*

Суть 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.

Аналіз досліджень показує, що основним резервом збільшення виробництва кормів і покращення їх якості кормів є використання нових високопродуктивних кормозбиральних комбайнів. В Україні, на превеликий жаль, таких кормозбиральних машин не виготовляють. На західному ринку превалюють самохідні комбайни високої енергонасиченості. Потужність двигунів комбайнів найбільш відомих фірм – таких, наприклад, як фірми Claas коливається від 286 к.с. до 623 к.с., John Deere – від 315 к.с. до 660 к.с., Krone – від 510 к.с. до 1020 к.с. Велика енергонасиченість комбайнів пояснюється високою (до 800 ц/га) урожайністю кормових культур і дає змогу застосовувати на них широкозахватні жниварки, а також оснащувати їх доподрібнювальними пристроями. Моделі комбайнів фірми Krone BIG X 800 та BIG X 1000 оснащені кожний двома двигунами, які задіяні наступним чином: один двигун використовується для руху по дорозі і для заготівлі сінажу невеликої урожайності, а для заготівлі силосу при великій урожайності маси вмикається синхронно другий двигун. Під час роботи двох двигунів досягається загальна потужність 836 к.с. та 1020 к.с. Для машин цього типу характерними є високий ступінь автоматизації та гідрофікації, наявність досконалих камене-металодетекторів, бортових комп'ютерів, сучасних моніторів, що контролюють технічні параметри комбайнів процес збирання врожаю в цілому [1,2,3,4,5].

Формулювання цілей статті: дослідження конструкції основних вузлів кормозбиральних комбайнів та їх вплив на якісні показники роботи.

Виклад основного матеріалу. Якісні показники роботи сучасних кормозбиральних комбайнів багато в чому залежать від конструкції основних вузлів, серед яких суттєву роль відіграють живильний і подрібнювальний апарати. Живильний апарат являє собою систему вальців і слугує для подачі маси до подрібнювального барабана. Перша пара вальців виготовлена із немагнічної сталі, де і встановлений металодетектор. Під час попадання сторонніх предметів, які намагнічуються, спрацьовує металодетектор і автоматично відключає живильний апарат, що запобігає їхньому попаданню в подрібнювальний барабан. На комбайнах фірми „Krone” відстань від металодетектора до подрібнювального барабана становить 820 мм [1,3], що забезпечує безпеку в роботі за максимальної довжини нарізки. Така відстань не дає змоги жодному металевому предмету потрапити до подрібнювального барабана.

Для подовження строку експлуатації вальці оснащені змінними зубчастими планками. Найбільш поширена чотиривальцева схема живильного апарата, яка використовується в комбайнах таких відомих фірм, як „Claas” (комбайни Ягуар – моделі 830, 850, 870, 890, 900), John Deere (моделі 7200, 7300, 7500, 7700, 7800)[2,4,5]. Фірма „Krone” в моделях BIG X 500, BIG X 650, BIG X 800, BIG X 1000 використовує шестивальцевий живильний апарат (три пари), що дає можливість забезпечувати більш ефективне попереднє підпресовування маси [1,3]. При цьому процес подрібнення маси подрібнювальним барабаном здійснюється легше та точніше. Завдяки гідравлічному регулюванню збєртами вальців та в залежності від кількості ножів подрібнювального барабана на комбайнах BIG X безступінчасто регулюється довжина нарізки від 2,5 мм до 28 мм.

Вальці розташовані таким чином, що маса транспортується прямим потоком. При цьому забезпечується найвища пропускна здатність комбайна.

Комбайни фірми „Krone” оснащені системою AutoScan, яка автоматично виконує налаштування довжини нарізки в залежності від ступеня стиглості і вологості кукурудзяної маси (коричневий колір кукурудзи свідчить про більш високий ступінь зрілості маси по відношенню до тієї у якій більше зеленого пігменту [1,3].

Система AutoScan полегшує працю механізатора, знижує витрати палива, завдяки подрібненню на довжину, яка відповідає стиглості кукурудзяної маси.

Для підвищення якості заготовленої маси комбайни фірми „Claas” оснащені системою для внесення консервантів безпосередньо під час виконання технологічного процесу.

На сучасних кормозбиральних комбайнах застосовують два типи подрібнювальних барабанів – дискові і барабанні. В конструкціях монокомбайнів переважають барабанні подрібнювачі. На сучасних кормозбиральних комбайнах встановлюють барабани діаметром від 406 мм до 800 мм і шириною від 520 мм до 800 мм. Збільшення ширини

подрібнювального барабана дозволяє підвищити площу перерізу приймальної горловини і збільшити продуктивність комбайнів.

Таблиця 1 – Основні параметри подрібнювальних барабанів кормозбиральних комбайнів

Показники	Ягуар 830, 850, 870, 890, 900	Джон Дір 7200, 7300, 7400, 7500, 7700,7800	BIG X 500, BIG X 650, BIG X 800, BIG X 1000
Кількість ножів, шт.	20/24/28	40/48/56	20/28/40
Діаметр, мм	630	610/683/800	660
Ширина, мм	750	710/830	800
Частота обертання, об/хв.	1200	1150/1000	1100
Розташування ножів	V-подібно	4 ряди (секційно)	V-подібно

Відомо, що найпоживніший силос отримують з кукурудзи при її збиранні у фазі воскової або повної стиглості. Проте при подрібненні кукурудзи звичайними подрібнювальними барабанами зерно залишається неподрібненим, а відтак погіршується його перетравлення. Тому, щоб забезпечити більш повніше використання зернової фракції кукурудзи, сучасні кормозбиральні комбайни оснащуються доподрібнювальними пристроями (рифленими плющильними вальцями). Плющильний ефект підвищується, якщо плющильні вальці обертаються з різною швидкістю. Різниця в швидкості обертання вальців створює ще й розтиральний ефект. Різниця в частоті обертання становить приблизно 20 %. Діаметр плющильних вальців комбайнів фірми „Krone” становить 250 мм. Завдяки більшому діаметру і меншому числу обертів забезпечується мінімальне зношування, більша пропускна здатність і більша площа для плющення. Фірма „Claas” застосовує плющильні вальці із змінною робочою поверхнею. Зазор між вальцями встановлюється оператором з кабіни або безпосередньо на самому доподрібнювачі через гідромеханічний пристрій.

Для заготівлі грубостеблих кормів кормозбиральні комбайни комплектуються жниварками трьох типів: платформними, рядковими та барабанними. На даний час провідними фірмами встановлюються жниварками барабанного типу. Так, фірма John Deere комплектує свої комбайни жниварками фірми „Kemper” (рис. 1) барабанного типу з шириною захвату 3 м, 4,5 м, 6,0 м, 7,5 м. Фірма „Claas” комплектує комбайни жниварками барабанного типу власного виробництва RU 450 і RU 600 із шириною захвату 4,5 м і 6,0 м (рис. 2). Комбайни BIG X фірми „Krone” комплектуються адаптерами „Easy Collect” (рис. 3) для скошування грубостеблих культур з шириною захвату 6,0 м, 7,5 м, 9,0 м, 10,5 м. Адаптери цього типу являють собою нову концепцію різальної та транспортувальної системи.



Рисунок 1 – Комбайн Джон-Дір 7300 з жнивarkoю фірми Кемпер



Рисунок 2 – Комбайн Ягуар з жнивarkoю RU 600



Рисунок 3 – Комбайн BIG X з жнивваркою EasyCollect 9000

Адаптер складається з навісного пристрою, до якого шарнірно з обох боків прикріплена різальна частина. На різальній частині змонтовані дві зірочки, по яких переміщується ланцюг із захватами. Під захватами знаходяться протиризальні частини. Стебла кукурудзи за допомогою захватів направляються уздовж пластин, перерізаються і подаються в живильний апарат. Всередині різальної частини розташовані ротаційні ножі, які призначені для зрізування низькорослих рослин. Вони розміщені таким чином, що не зрізують залишки стебел кукурудзи. За допомогою гідроциліндрів різальна частина переводиться із транспортного положення в робоче і навпаки. Завдяки такій конструкції і принципу роботи вдалось значно зменшити кількість механізмів і приводів, а отже, і витрати на технічне обслуговування.

Адаптери такої конструкції не застосовуються на машинах інших фірм-виробників кормозбиральної техніки. Адаптери „Easy Collect” є прогресивними в розробці пристосувань для збирання кукурудзи на силос.

Під час проведення випробувань кормозбиральних комбайнів (Ягуар 890, фірми „Claas” ФРН, BIG XV-12 фірми „Krone” ФРН, „John Deere 7300”, фірми John Deere, США) була відмічена їх висока технічна надійність, добра якість подрібнення маси.

Продуктивність комбайнів досить висока:

- комбайн Ягуар 850 – 296 т/год основного часу;

- комбайн Джон Дір 7300 – 131 т/год основного часу;
- комбайн BIG XV-12 – 359 т/год основного часу.

Кількість часток до 30 мм у подрібненій масі становить 92 % – 96 %.

Однією з основних умов ефективного використання енергонасичених кормозбиральних комбайнів є забезпечення їх відповідними за місткістю і вантажопідйомністю транспортними засобами.

Висновки

При цьому на основі проведених досліджень, виходячи з середньої норми силосу в раціоні корів молочного напрямку можна визначити максимальне поголів'я, для якого може забезпечити заготівлю кормів той чи інший комбайн (при однотипній годівлі). З врахуванням економічних показників і технічних можливостей комбайнів можна зробити висновок про їх ефективне використання.

Комбайни Ягуар і Джон Дір найбільш ефективні на заготівлі високоякісного силосу кукурудзи за урожайності більше 50 т/га для поголів'я від 600 до 1000 корів дійного стада. Застосування їх можливе і в господарствах з меншим поголів'ям, але річне завантаження тоді становитиме лише 50 %. Комбайни BIG X доцільно і ефективно використовувати у великих агрофірмах з поголів'ям від 1000 до 3000 корів дійного стада на заготівлі високоякісного силосу кукурудзи за урожайності більше 60 т/га.

Література

1. Протокол випробувань УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого № 933/85-01-08
2. Протокол випробувань УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого № 1047/84-01-08
3. Протокол випробувань УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого № 1174/71-01-09
4. Протокол випробувань УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого № 1452/0704-01-2011
5. Протокол випробувань УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого № 1451/0705-01-2011

Аннотація

Рассмотрены конструкции основных узлов кормоуборочных комбайнов и их влияние на качественные показатели работы.

Summary

The main components design of forage harvesters and their impact on the qualitative performance.