

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет інженерії та енергетики
Кафедра агроінженерії та технічного сервісу

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Осипчук Андрій Олександрович

УДК 631.331

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Удосконалення технології вирощування кукурудзи на
силос з модернізацією вакуумного висівного апарату
сівалки**

208 “Агроінженерія”

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ Осипчук А.О.

Керівник роботи
Боровський В.М.
старший викладач

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

Осипчук Андрій Олександрович. Удосконалення технології вирощування кукурудзи на силос з модернізацією вакуумного висівного апарату сівалки. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 208 – Агроінженерія. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

В кваліфікаційній роботі розроблена перспективна технологічна карта дає змогу підвищити врожайність кукурудзи на силос із 286 ц/га до 350 ц/га, знизити виробничі витрати та собівартість продукції.

Розробка конструкції приладу для контролю вакууму у висівних апаратах сівалки точного висіву СТВ-8 дасть можливість підвищити якість висіву насіння кукурудзи. Пов'язано це з тим, що розроблений прилад дасть змогу контролювати величину вакууму безпосередньо у висівних апаратах сівалки і своєчасно виявляти несправності вакуумної системи. Це дасть змогу унеможливити пропуски насіння в рядках, що, своєю чергою, дасть змогу досягти запланованої в дипломі врожайності кукурудзяного силосу.

Розроблено рекомендації щодо підвищення безпеки технологічного процесу обробітку кукурудзи на силос, щодо зниження небезпечних чинників, що виникають під час роботи висівного агрегату Беларусь-820+СТВ-8, розроблено вимоги безпеки під час сівби кукурудзи, запропоновано заходи щодо поліпшення умов охорони праці.

Ключові слова: сівалка, висівний апарат, кукурудза, вакуум, технологічна карта.

ANNOTATION

Osipchuk Andrii Oleksandrovysh. Improving the technology of growing corn for silage with the modernization of the vacuum sowing apparatus of the seeder. – *Qualification work on the rights of the manuscript.*

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in the specialty 208 – Agricultural Engineering. – Polissya National University, Zhytomyr, 2023.

The developed promising technological map makes it possible to increase the yield of corn for silage from 286 c/ha to 350 c/ha, reduce production costs and production costs.

The development of a device for monitoring the vacuum in the sowing units of the STV-8 precision seeder will improve the quality of corn seed sowing. This is due to the fact that the developed device will allow to control the vacuum directly in the seeding units of the seeder and timely detect malfunctions of the vacuum system. This will make it impossible to skip seeds in the rows, which, in turn, will help to achieve the corn silage yield planned in the diploma.

Recommendations have been developed to improve the safety of the technological process of corn silage cultivation, to reduce the hazards arising during the operation of the Belarus-820+STV-8 sowing unit, to develop safety requirements for corn sowing, and to propose measures to improve labor protection conditions.

Keywords: seeder, sowing machine, corn, vacuum, flow chart.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС.....	8
РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД ПНЕВМАТИЧНИХ СІВАЛОК ТОЧНОГО ВИСІВУ ТА АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ВАКУУМУ ПОСІВНИХ МАШИН.....	12
РОЗДІЛ 3. МОДЕРНІЗАЦІЯ ВАКУУМНОГО ВИСІВНОГО АПАРАТУ СІВАЛКИ.....	32
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Кукурудза – одна з найцінніших сільськогосподарських культур у світі за своїми кормовими та продуктивними якостями. Вона є і найдешевшим кормом, якщо оцінювати собівартість однієї кормової одиниці, а не зеленої маси, навіть порівняно з багаторічними бобовими та злаковими травами. Досвід останніх десятиліть показує; для того, щоб уникнути всіляких ризиків, спричинених погодою, розумний господар завжди шукає золоту середину, за якої трави і кукурудза не виключають, а доповнюють одна одну [4].

Під час вирощування кукурудзи на зерно та силос потрібен комплексний підхід: якісне насіння, підготовка ґрунту під сівбу, проведення сівби сівалками точного висіву, утримання в чистоті від бур'янів ґрунту (якісні препарати та обприскувачі), якісне збирання кукурудзи на зерно та силос із застосуванням сучасних комбайнів. Лише за такого підходу можна розраховувати на економічну ефективність при виробництві кукурудзи.

Виходячи з рекомендованої структури кормів, для повноцінної годівлі тварин за відповідного рівня продуктивності у 2022 р. у країні необхідно заготовити 8,5 млн т к. од. силосу, головним чином, з кукурудзи [2].

Повертаючись до кукурудзи, слід нагадати про багатостороннє її використання. У кожному господарстві є можливість вибору збирання її на зерно або силос. І якщо в 2023 р. до моменту збирання кукурудзи з'ясується, що трав'яних кормів заготовлено недостатньо, то перевагу слід віддавати заготівлі з кукурудзи силосу. Водночас велика рогата худоба не може поглинути об'ємистих кормів більше фізіологічних норм. За сприятливих погодних умов формування зернової продуктивності кукурудзи і достатньої заготівлі трав'яних кормів площі, зайняті зерновими гібридами, можуть бути прибрані на зерно.

Низка передових господарств перейшли на заготівлю з кукурудзи корнажу, збираючи її силосозбиральними комбайнами на високому зрізі. Наприклад,

збирання кукурудзи у фазу воскової стиглості зерна на висоті зрізу 40 см підвищує концентрацію обмінної енергії з 10,2 до 10,6 МДж/кг сухої речовини. Введення такого корму в раціон корів (30 % за поживністю) може підвищити удій від корови на 330-350 г на добу.

Підсумувавши все вищесказане, бачимо, що вирощування кукурудзи - це складний технологічний процес. Звідси випливає і тема дипломного проєкту: удосконалення технології вирощування кукурудзи на силос з модернізацією вакуумного висівного апарату сівалки

Мета проєкту – вдосконалення технології обробітку та збирання кукурудзи на силос з розробкою приладу контролю вакууму у висівних апаратах сівалки точного висіву СТВ-8.

Для реалізації поставленої мети у роботі необхідно вирішити такі **завдання**:

- проаналізувати існуючі пневматичні сівалки точного висіву та пристрої для автоматичного контролю вакууму посівних машин.;
- модернізувати вакуумний висівний апарат.

Об'єкт дослідження. Технологічний процес посіву висівним апаратом вакуумного типу.

Предмет дослідження. Показники ефективності технологічного процесу посіву кукурудзи, конструктивні та технологічні параметри технічних засобів.

Перелік публікацій за темою роботи:

1. Боровський В.М. **Осипчук А.О.** Огляд пневматичних сівалок точного висіву. Збірник тез ІХ-ї всеукраїнської науково-практичної конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь». м. Житомир, 5 квітня 2023 року. Житомир : ЖАТФК. С. 216-225.

2. Боровський В.М. **Осипчук А.О.** Огляд та аналіз пристроїв автоматичного контролю вакууму посівних машин. *Наукові читання–2023: матеріали науково-практичної конференції науковопедагогічних працівників,*

докторантів, аспірантів та молодих вчених факультету інженерії та енергетики. 19 квітня 2023 р. Житомир : Поліський національний університет, 2023. С..

Практичне значення одержаних результатів. Практичний інтерес для аграрних підприємств України представляє модернізована конструкція вакуумного висівного апарату.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 11 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 40 сторінок комп'ютерного тексту, містить 16 рисунків.

РОЗДІЛ 1

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗБИРАННЯ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС

На підставі аналізу існуючої технології обробітку та збирання кукурудзи на силос у господарствах Житомирської області та з використанням результатів вивчення досягнень сільськогосподарської науки пропонуються такі заходи:

- обґрунтувати дози, строки та способи внесення мінеральних і органічних добрив під плановану врожайність, на основі даних ґрунтової діагностики;
- перейти на прямоточну технологію внесення органічних добрив в осінній період під зяблеву оранку разом з основною дозою мінеральних добрив;
- зробити вибір найкращих сортів і розміщувати кукурудзу за найкращими попередниками;
- забезпечити в повному обсязі, згідно з рекомендаціями та з урахуванням засміченості полів бур'янами, захист посівів від бур'янів, використовуючи, як механічні так і хімічні заходи боротьби з ними;
- передбачити активний моніторинг посівів і профілактичні обробки проти шкідників і хвороб;
- переобладнати обприскувачі за схемою, що дає змогу виробляти приготування робочих розчинів агрохімікатів безпосередньо в полі, придбати або переобладнати наявну штангу обприскувачів для внесення рідких азотних добрив у підживлення;

Сорти та вибір попередника. Для вирощування приймаємо гібрид Аякс, районований у 2014 р. Кукурудзу на силос розміщуємо в сівозміні після озимих зернових, бажано на мінімальному плечі перевезення від наявних гноєсховищ. Це дасть нам змогу знизити витрати ПММ на перевезення органіки, а також на транспортування подрібненої маси.

Опис технологічної карти. Розробка технологічної карти починається з вибору прототипу карти. Як прототип візьмемо наявну в господарстві

технологічну карту обробітку кукурудзи. У проектованій карті спробуємо врахувати всі позитивні сторони наявної та внести доповнення з типової карти з урахуванням наявної в господарстві техніки та досвіду передових господарств. Без зміни залишимо основні технологічні процеси, як-от хімічний захист, транспортування матеріалів і готової продукції тощо, проте трохи доопрацюємо їхній внутрішній зміст, щоб вони відповідали агро вимогам і давали максимальну віддачу у вигляді прибавки врожаю

У проектовану технологічну карту записуємо послідовно весь комплекс робіт по культурі, починаючи з підготовки ґрунту і закінчуючи післязбиральним доопрацюванням. За видами робіт вказуємо необхідні агротехнічні вимоги. Під час характеристики транспортних робіт вказуємо відстань перевезення, а на роботах із боротьби зі шкідниками та хворобами - види гербіцидів і норми витрати їх.

Перелік операцій представлених у проектованій технологічній карті починається з лушення стерні. Одразу після збирання попередника (озимі зернові), для збереження ґрунтової вологи та провокування проростання бур'янів проводимо лушення стерні на глибину 12...15 см агрегатом Білорусь-3022 + АДН-6. Через деякий час під основний обробіток вносимо мінеральні добрива: фосфорні, калійні. Як фосфорне і калійне добриво використовуємо відповідно суперфосфат подвійний – 0,15 т/га і хлористий калій – 0,2 т/га. Для транспортування та внесення будемо використовувати агрегат Беларус-1221 + РУ-7000. Потім вносимо органічні добрива в дозі 60 т/га, використовуючи два розкидачі ПРТ-11А і ТЗУ-13 з метою скорочення термінів внесення. Навантаження здійснюємо навантажувачем ТО-25.

Для заорювання органо-мінеральних добрив використовуємо агрегат Беларус-3022 + ППО-8-40.

Ранньою весною проводимо закриття вологи агрегатом Беларус-1522 + АКШ-7,2.

Передпосівний обробіток ґрунту проводимо після внесення КАС агрегатом Беларус-820 + Amazone-UG3000-24. Для транспортування і заправки обприскувача використовується агрегат Беларус-820 + МЖТ-6. Внесення гербіцидів, а також КАС здійснюється обприскувачем Amazone-UG3000-24.

Перед сівбою насіння кукурудзи та мінеральні добрива автомобілями транспортують до сівалок. Посів кукурудзи здійснюється з одночасним внесенням у рядки суперфосфату подвійного (0,025 т/га), трактором Беларус-820 із сівалкою СТВ-8КМ, обладнаною на міжряддя 70 см. Перед посівом насіння протруюється та інкрустується установкою ПСК-15.

Догляд за посадками полягає в наступному. Проводиться дворазовий міжрядний обробіток агрегатом Беларус-820 + КМС-5,4-01, а ґрунт обробляємо гербіцидами (Беларус-820 + Amazone-UG3000-24). Надалі механічний обробіток не проводимо. За використання хімічних засобів боротьби з бур'янами знижується зайве висушування ґрунту, його ущільнення, зменшуються ушкодження кореневої системи, підвищується врожайність і якість збирання.

Необхідно під час обробітку кукурудзи особливу увагу приділяти боротьбі з бур'янистою рослинністю та стимулювати ріст посадок у початковій фазі їхнього розвитку шляхом внесення оптимальної дози добрив. При цьому найбільш ефективним є локальне внесення добрив.

Для забезпечення рослин, що розвиваються, азотом проводимо підживлення азотним добривом (КАС) перед кожним міжрядним обробітком. Для цього вносимо азотні добрива: під час першого підживлення в дозі 0,15 т/га, другого – 0,3 т/га. Для цього використовуємо штанговий обприскувач Amazone-UG3000-24, що забезпечує рівномірний розподіл добрив (нерівномірність близько 10...15 %) по всій ширині захвату.

Для боротьби з бур'янами (шкідниками) проводимо хімічну обробку посівів гербіцидом (інсектицидом). Поле обробляємо обприскувачем Amazone-UG3000-24, а транспортування води до нього проводимо агрегатом Беларус-820 +МЖТ-6.

Збирання кукурудзи проводимо прямим комбайнуванням комплексом ПАЛЕССЕ FS8060. Відвезення маси кукурудзи здійснює Білорус-3022+ ПС-60 і Беларус-1221+ПС-45. Розрівнювання і трамбування траншей здійснюємо навантажувачем ТО-25. Оформлення та укриття траншей полімерною плівкою проводиться вручну, потім укриття траншей списаними покришками від тракторів.

Пропонована технологічна карта в проекті представлена в додатку А.

РОЗДІЛ 2

ОГЛЯД ПНЕВМАТИЧНИХ СІВАЛОК ТОЧНОГО ВИСІВУ ТА АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ВАКУУМУ ПОСІВНИХ МАШИН

Сівалка пневматична навісна Khun Maxima (рис. 2.1) призначена для пунктирного посіву насіння кукурудзи, гарбуза, ріпаку, сої, соняшнику з одночасним, роздільним від насіння, внесенням гранульованих мінеральних добрив. Сівалка може виробляти як основний посів, так і пожнивний і поукісний за мінімальної та ґрунтозахисної технології обробітку ґрунту. Вона здатна висівати насіння й інших просапних культур, близьких за фізико-технологічними властивостями насіння і нормами висіву до зазначених культур за міжряддя 500...700 мм.

Сівалка Maxima 2 володіє такими новими розробками і перевагами:

Нове шасі: Н-подібний профіль рами на всіх нескладних і складних моделях забезпечує просте регулювання міжряддя. Створення складної рами з передніми колесами 26x12 покращують якість посіву при роботі на кам'янистому ґрунті. Закріплення всіх елементів до рами кронштейнами з виключенням зварювання на рамі забезпечує просту адаптацію сівалки до трактора.

Дві турбіни зі сталевим повітропроводом (залежно від моделі) забезпечують рівномірний вакуум по всій ширині агрегату.

Нова система внесення добрив із редуктором, що дає змогу вносити максимально використовувані норми гранульованих добрив (від 75 до 300 кг/га за міжряддя 75 см). Нова поліуретанова висівна катушка зменшує абразивний вплив добрив. Новий великий бункер GT зі збільшеним об'ємом до 950 літрів.

Нові гумові прикочувальні котки, шириною 2,5 см, розташовані вужче, вони забезпечують кращий тиск на ґрунт. Нові сталеві прикочувальні котки, зазубрені або прямі, оснащені підшипниками з подвійними сальниками для більшої надійності. У посиленій версії застосовується новий важіль, який дає

змогу регулювати встановлення кута котків. Нові поліуретанові чистики скорочують знос у важких умовах.



Рис. 2.1. Пневматична сівалка Khun Maxima

Бункери для насіння ємністю 52 літри в стандартній комплектації, розподільчі диски великого діаметру - сівалка розроблена, щоб досягти високої продуктивності роботи. Гранично елементарні регулювання, що повністю повторюються від модуля до модуля, в поєднанні з високо-продуктивною електронікою гарантують незрівнянну простоту використання.

Універсальна пневматична сівалка УПС-8 (рис. 2.2) призначена для точного висівання каліброваного, дражированого та звичайного насіння цукрових буряків, соняшнику, ріцини, сорго, кормових бобів, квасолі та іншого насіння, близького до них за розмірами, з одночасним, роздільним від насіння, висіванням гранульованих мінеральних добрив. Агрегатується з тракторами класу 1,4 т.с.



Рис. 2.2. Універсальна пневматична сівалка УПС-8
Конструктивні особливості сівалки.

1 Туковисівна система забезпечує внесення мінеральних добрив осторонь від рядка на задану глибину, що практично виключає шкідливий вплив туків на насіння.

2. Конструкція сівалки дає змогу здійснювати посів із широким діапазоном міжрядь: 450, 600, 700, 900, 450×900, 600×1200

3. Конструкція висівного апарату забезпечує широкий діапазон висіву насіння 2...43 шт. на погонний метр, що дає змогу висівати насіння різних просапних культур.

3) Апарат забезпечений оглядовим вікном, що дає змогу спостерігати за заповненням отворів висівного диска насінням і положенням скидача в процесі регулювання і роботи.

5. Для швидкого видалення насіння з камери висівного апарата передбачено спеціальний люк.

6. Гребінчастий скидач насіння забезпечує однозерновий посів.

7. Для забезпечення подачі потрібної кількості насіння із зернового бункера до висівного апарата встановлено регульовальну заслінку, що забезпечує якісний висів сипучих посівних матеріалів.

8. V-подібний прикочувальний коток забезпечує підтягування вологи в зону висіву, притискання насіння до ґрунту, залишаючи при цьому неуцілений шар ґрунту над насіниною, сприяючи швидкому проростанню насіння.

9. У висівному апараті сівалки встановлено ворушилки, які унеможливають затори насіння.

10. Вал диска висівного апарату встановлено на підшипниках кочення.

11. Сівалка забезпечена потужнішим маркером (зварна конструкція з труб квадратного перерізу 42x42 мм) зі сферичним диском більшого діаметру, зі змінюваним кутом "атаки", що забезпечує добре видимий слід на полі й дає змогу механізаторові чітко витримувати стикові міжряддя під час сівби.

12. Осі опорно-привідних коліс і дисків висівних апаратів максимально суміщені, що дає змогу точніше копіювати рельєф ґрунту.

13. Наявність ґрунтозачепів на опорно-привідних колесах зменшує прослизання, що забезпечує відсутність просівів.

13. Встановлено нову напівавтоматичну зчіпку, яка забезпечує швидке та безпечне з'єднання сівалки з трактором.

15. Паралелограмна підвіска висівної секції забезпечує рівномірне загортання насіння.

16. Брус рами сівалки є ресивером пневмосистеми сівалки та зменшує пульсацію повітряного потоку, що сприяє більш рівномірному висіву насіння.

17. Комплектація сівалки транспортним пристроєм дає змогу безпечно транспортувати її від одного поля до іншого відповідно до вимог до руху дорогами загального користування.

18. На замовлення споживача сівалка комплектується системою контролю за висівом насіння.

Сівалка Monosem NG PLUS 4 (рис. 2.3) це пневматична сівалка точного висіву. Призначена для висіву кукурудзи, соняшнику, сої, цукрових буряків та інших рослинних культур з можливістю одночасного внесення добрив і насіння в ґрунт. Особливістю цього виду сівалок є те, що ґрунт має пройти хоча б мінімальний обробіток.



Рис. 2.3. Сівалка пневматична навісна Monosem NG Plus

Лічильник гектарів, контролери посіву, системи вимкнення рядка, гідравлічні маркери та безліч інших додаткових налаштувань роблять роботу на

сівалці Monosem NG PLUS винятково продуктивною та налаштовуваною під різні умови.

Відмінні риси сівалки Monosem NG PLUS 4

- цільна посилена рама;
- гідравлічні маркери;
- каменевідводи в кожній висівній секції;
- виняткова точність закладення завдяки дводисковому сошнику та паралелограмній підвісі;
- можливість регулювання ширини відстані між рядами;
- розподільна коробка має один спільний регулятор для налаштування селектора висіву та вакууму на висівному диску;
- можливість регулювання щільності насіння;
- можливість роботи за будь-якої погоди: турбіна обладнана протидощовим клапаном, а колеса - самоочисними ободами;
- висока зносостійкість корпусу висівного апарату;
- для уникнення спресовування насіння стоїть ворухитель, а для унеможливлення задвоювання - селектор-скидач;
- великий спектр дисків дає змогу засівати рослинні культури різних фракцій;
- можливість встановлення додаткової функції для внесення гербіцидів у гранулах і рідкому стані.

Сівалка кукурудзяна пневматична причіпна широкозахватна СКПП-12 (рис. 2.5) призначена для пунктирної сівби насіння буряків, соняшнику, ріпаци, сорго та сої з одночасним, роздільним від насіння, внесенням гранульованих мінеральних добрив. Сівалка може виробляти як основний посів, так і післяжнивний та поукісний за мінімальної та ґрунтозахисної технології обробітку ґрунту. Вона здатна висівати насіння й інших просапних культур, близьких за фізико-технологічними властивостями насіння і нормами висіву до зазначених культур за міжряддя 450-700 мм.

Сівалка агрегується з тракторами класу 2,0...3,0, в роботі обслуговується одним трактористом. У конструкції сівалки СКПП-12 використано: нові туковисівні апарати; збільшені ємності для насіння і добрив; механізований завантажувальний пристрій для добрив; посівні секції, оснащені дисковими сошниками з обмежувальними ребордами та пневматичними висівними апаратами, які здатні висівати насіння як пневматичним, так і механічним способами; гідросистему управління; електронну систему контролю висіву й рівня посівного матеріалу в бункерах; пристрій для транспортування сівалки в поперечному напрямі; окремі скребки з посівним матеріалом.



Рис. 2.4. Сівалка бурякова пневматична причіпна широкозахватна СКПП-12

Сівалка СКПП-12 в 1,8 разу продуктивніша за сівалку СУПН-8 і забезпечує:

- підвищення якості посіву і за рахунок цього прибавку врожаю до 4 ц/га;
- безпечне транспортування дорогами загального призначення;
- скорочення часу на технологічне обслуговування;
- зручність експлуатації.

Принцип змінюваної орієнтації дає змогу переводити сівалку з транспортного положення в робоче і навпаки за 8 хв одному трактористу. Дискові сошники нової конструкції добре працюють на важких ґрунтах, на полях із великою кількістю пожнивних решток і з малим вмістом вологи. В умовах нестійкого зволоження застосування сівалки СКПП-12 гарантує отримання

стійких урожаїв. Дискові сошники з ребордами у вигляді опорних ковзанок укладають насіння у вологий ґрунт, а також рівномірно за глибиною, що сприяє появі дружних сходів і створенню оптимальних умов для зростання рослин. Гідравлічна система сівалки забезпечує незалежне і синхронне керування маркерами, що складаються, що дає змогу здійснювати обсів країв полів і стовпів ліній електропередач із піднятими маркерами. Гідростикувальний пристрій полегшує роботу тракториста, дає змогу швидко і без значних зусиль з'єднати гідросистеми трактора і сівалки. Шнековий завантажувальний пристрій полегшує заправку бункерів мінеральними добривами, прискорює її проведення. Одну тону добрив можна завантажити за 10 хв. Під час роботи завантажувального пристрою блокується випадковий підйом сівалки. Наявність приладу контролю величини розрідження в пневматичній системі сівалки полегшує і прискорює за допомогою регулятора налаштування сівалки. Сівалка СКПП-12 досить маневрена, час її розвороту не перевищує 20 с. У робочому положенні унеможливується мимовільне опускання транспортних коліс. Електронна система контролю гарантує високу якість посіву.

Сівалка бурякова УПС-12. Сівалка бурякова УПС-12 (рис. 1.5) вирізняється своєю універсальністю, дає змогу висівати буряки, кукурудзу, соняшник. Це виключає необхідність придбання двох сівалок: бурякової та кукурудзяної.



Рис. 2.5. Сівалка бурякова УПС-12

Сівалка УПС-12 має такі конструктивні особливості:

Привід вентилятора здійснюється від вала відбору потужності (ВВП) з частотою обертання 540 об./хв. Це розширює діапазон використання тракторів, включно з тракторами виробництва ЮМЗ.

Габаритні розміри в транспортному положенні, мм - 2300×6800×3010.

Сівалка агрегується з тракторами: Т-70С, МТЗ-82, ХТЗ-17021 з вантажем і заливкою передніх коліс.

СТВТ-12/8М - універсальна просапна сівалка з унікальною пневмомеханічною системою висіву, призначена для професійного однонасінневого висівання насіння: цукрового буряка; кормових буряків; кукурудзи; соняшнику; сої; бавовни; з одночасним роздільним внесенням у рядки гранульованих мінеральних добрив.

Сівалка СТВТ-12/8М (рис. 1.6) має цілу низку конкурентних переваг, які забезпечують їй стабільне лідерство на ринку посівної техніки:

Унікальна конструкція пневмомеханічного висівного апарату забезпечує зразкову точність висіву. Завдяки цьому власники сівалок СТВТ-12/8М отримують вагомні економічні вигоди при вирощуванні просапних культур:

- отримують значну прибавку врожаю завдяки оптимальному розміщенню рослин по всій площі живлення;
- досягають дворазової економії дорогого посівного матеріалу;
- отримують істотну економію на важкій ручній праці з проріджування загущених посівів.



Рис. 2.6. Сівалка СТВТ-12/8М

Оснащена туковою системою сівалка СТВТ-12/8 крім висівання насіння забезпечує внесення в рядки гранульованих мінеральних добрив, завдяки чому її власники заощаджують на:

- проведенні окремої технологічної операції з унесення добрив, оскільки за один прохід сівалка одночасно виконує дві операції: посів насіння і внесення туків у ґрунт;

- витраті мінеральних добрив, оскільки вони локально вносяться тільки для оброблюваної культури і норма витрати на 1 га істотно знижується;

- додаткові витрати на засоби боротьби з бур'янистою рослинністю, яка розвивається інтенсивніше за суцільного розкидного способу внесення добрив, коли більша їх частина дістається саме бур'янам, а не вирощуваній культурі;

- купуючи універсальну сівалку СТВТ-12/8М, яка висіває широку групу просапних культур, її власник заощаджує кошти на придбанні двох сівалок: бурякової та кукурудзяної;

На заводі ТОДАК було розроблено і запатентовано свою унікальну конструкцію сівалки точного висіву СТВТ-12/8М. Її докорінними відмінностями від європейських аналогів є такі:

- сівалка СТВТ-12/8М комплектується оригінальною туковою системою, яка сконструйована у відповідь на запити наших клієнтів. Вона дає змогу одночасно з посівом економно та з більшою віддачею робити локальне внесення в рядки мінеральних добрив із норми від 30 до 300 кг на 1 га. Сошник тукової системи має спеціальну оборотну симетричну конструкцію, завдяки чому ресурс його роботи збільшено в 2 рази;

- посилено несучу конструкцію сівалки СТВТ-12/8М. Балки рами мають розмір 10X10 см, пантографи висівного апарату істотно зміцнені. Причина цієї модифікації - часто несправна гідросистема тракторів МТЗ-80, які в 90% випадків агрегатуються з просапними сівалками, через яку відбувається різке скидання сівалки на ґрунт із висоти 1 м, а не плавне опускання, як це передбачено керівництвом з експлуатації;

- приводні опорні колеса сівалки СТВТ-12/8М розташовані по краях машини. Це дуже зручно як в обслуговуванні висівних апаратів, доступ до яких не заважають колеса, так і в доступі до коробок редукції норми висіву, що знаходяться на консолях опорних коліс;

- оригінальна консоль-редуктор сівалки СТВТ-12/8М має дуже зручний і простий принцип регулювання норми висіву насіння. Достатньо відкрити кришку коробки, яка кріпиться на 4 болтах, і змінити за таблицею співвідношень норм висіву комбінацію з 4 шестерень - і нову норму висіву встановлено. Діапазон відстаней між насінням, що висівається, розширено і становить 3...53 см;

- на шестигранний вал сівалки, що приводить висівні апарати, встановлено муфту Гука. Дуже часто, через несправну гідросистему трактора, повороти агрегату з сівалкою здійснюються в опущеному робочому положенні. Це призводить до згортання шестигранника і неможливості провести переобладнання сівалки з 12-рядної на 8-рядну. На сівалці СТВТ-12/8М цього вдається уникнути саме завдяки муфті Гука, яка гасить будь-які відхилення шестигранного вала від своєї осі;

- на сівалці СТВТ-12/8М модифіковано повітродувку (пристрій, що створює вакуум) - її потужність збільшено стосовно європейських сівалок на 20%. Причина цієї модифікації - часті недотримання умов агротехнічної підготовки полів перед сівбою на всіх теренах СНД. Рух сівального агрегату по купинах, ямкам, великим купам землі призводить до скидання важчого насіння кукурудзи та сої з дисків висівного апарату, з цієї причини допускаються просіви (незасіяні ділянки полів). У разі збільшення потужності повітродувки на 20% насіння кукурудзи та сої міцно утримується навіть під час струсів сівалки на купинах.

- на повітродувку сівалки СТВТ-12/8М встановлено обгінну муфту. На європейських сівалках відсутня обгонна муфта на повітродувці - всі європейські трактори мають таку муфту на валу відбору потужності (ВВП), тому

встановлювати її на сівалки немає потреби. Але експлуатація цих же сівалок без обгінної муфти з тракторами виробництва країн СНД, які не мають муфти на ВВП, призводить до того, що, по-перше, дуже швидко зношується дорогий німецький полікліновий ремінь повітродувки, коли на поворотах і переїздах різко вимикається і зупиняється ВВП трактора (частота обертів близько 4500 об./хв.) і відбувається сильне інерційне тертя ременя об вал; по-друге, внаслідок цього ж тертя сильно нагрівається вал і виходить із ладу також дорогий дворядний радіально-упорний підшипник - змащення підшипника розріджується і витікає, а підшипник потребує заміни. На сівалці СТВТ-12/8М подібних проблем не існує - після вимкнення ВВП трактора завдяки обгінній муфті повітродувка не заклинює, а продовжує обертатися за інерцією, поки сама плавно не зупиниться;

- на сівалці СТВТ-12/8М встановлено захист від пилу подвійними ущільненнями (лабіринтовим і контактним) підшипників висівного апарату, переднього вакуумного колеса, пальцевих прикочувальних котків. Завдяки цьому ресурс підшипників збільшується багаторазово, а надійність сівалки істотно підвищується - адже підшипник, що вийшов з ладу під час роботи сівалки, - це простої в полі.

- на сівалці СТВТ-12/8М удосконалено конструкцію прикочувальних пальцевих котків - окрім додаткових ущільнень від пилу для підшипників, у конструкції посадкового місця котків (коромисла) впроваджено принцип модульності. По-перше, це дає можливість дуже швидкої заміни пальцевих ковзанок вакуумними або навпаки. По-друге, у разі виходу з ладу підшипників, можна дуже швидко, знявши лише один шплінт, замінити несправне колесо на запасне, а не простоювати в робочий час, роблячи повне розбирання і ремонт колеса в польових умовах;

- баки насіннєві та тукові сівалки СТВТ-12/8М виготовляються зі спеціального фінського матеріалу - склопластику. Його переваги перед полімером, з якого виготовлено баки на всіх інших сівалках, полягають у тому,

що, по-перше, він не піддається впливу морозу й ультрафіолетових променів, від яких деформується та тріскається полімер; по-друге, склопластик має чудову стійкість до хімічних впливів (мінеральні добрива і засоби захисту насіння), по-третє, його міцність у 2,5 разу вища, ніж у полімеру. Діапазон допустимих температур навколишнього середовища для склопластику становить від -40 до +60 °С. Цей матеріал дає змогу тримати сівалку СТВТ-12/8М цілий рік на вулиці без наслідків для баків.

Сівалка точного висіву EDX 9000 (рисунок 3.8) - просапна сівалка Amazone Amazone з пристроєм висіву та загортання насіння Xpress EDX 9000-T. З новим пристроєм висіву та загортання насіння Xpress фірма AMAZONE розробила "справжнє революційне рішення" в галузі сівалок точного висіву. Система Xpress, вбудована в нову сівалку EDX 9000-T з 12 рядами та шириною захвату 9 метрів, дає змогу збільшити продуктивність в одиницях площі порівняно з традиційними сівалками точного висіву до 50 % - без погіршення якості роботи. Тому сівалка EDX 9000-T неодноразово нагороджувалася медалями на різноманітних виставках, зокрема й на Агрітехніці 2007, завоювавши на ній золоту медаль ("Найкраща машина 2008 року" (dlv-Verlag), "Innovation of the year 2008 for contractors", срібний колос на виставці Agribex 2007, GRAND PRIX TECHAGRO на TECHAGRO 2008 у м. Bruenn (Чеська Республіка).).

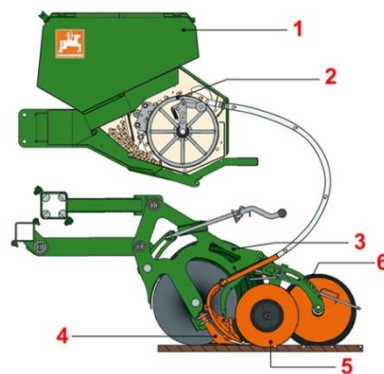


Рис. 2.7. Функціональна схема пристрою висіву та загортання насіння Xpress: 1 – бункер; 2 – дозувальна система; 3 – сошник; 4 – канал подачі насіння; 5 - приймальний диск; 6 - прикочувальний коток.

Вирішальним нововведенням став модульний поділ висіву та загортання насіння. Точний пневматичний поділ насіння проводиться для 6 або максимально для 8 рядів на центральному висівному барабані. Після поділу посівне зерно через шланг під тиском "вистрілюється" в сошник. Там пластиковий приймальний диск м'яко і без ризику пошкодження приймає зерно і міцно закладає його в борозенку. Сошник і диск утворюють "приймальну систему" Xpress. Через те, що переріз борозенки більше не V-подібний, а прямокутний, приймальний диск надійно закриває борозенки навіть із краю, і забезпечує цим оптимальне загортання насіння за будь-якого ґрунту.

Багато наступних особливостей засвідчують, що вся конструкція сівалки EDX 9000-T розрахована безкомпромісно на великі площі за мульчуваного та прямого висіву. Так, наприклад, навантаження на сошник становить 200 кг, діаметр диска сошника – 400 мм, а опорного диска 500 мм.

Явно скорочений час для завантаження та налаштування, що своєю чергою додатково підвищує продуктивність, це наслідок того, що за ширини захвату EDX 9000-T від 9 м заповнюються лише два ящики. Добрива подаються за допомогою безступеневого редуктора з центрального багатооб'ємного бункера. Тукові сошники мають комфортне центральне регулювання глибини. Налаштування норми висіву визначається за допомогою клавіатури бортового комп'ютера Amatron+. Відповідний електричний привід безпосередньо пов'язаний із висівним барабаном і являє собою високоякісний, але з простою конструкцією, і, завдяки цьому, водночас дуже надійний привід.

Багатоцільова пневматична сівалка точного висіву TC-M 8000A (рисунок 3.9) - призначена для висівання всіх основних культур - кукурудзи, цукрового та кормового буряка, соняшнику, сорго, сої, баштанних тощо. На всі сівалки встановлюється висівний апарат виробництва фірми Mater Mass. Решта вузлів сівалки виробляються ЗАТ "Техніка-Сервіс" за фірмовими кресленнями і під технічним наглядом фірми Mater Mass. Сівалки агрегуються з тракторами

1,4...2 кл. тяги. Привід вентилятора - ВВП (540 об/хв). Кардан забезпечений обгінною муфтою. Привід маркерів - гідравлічний.



Рис. 2.8. Сівалка ТС-М 8000

Відмінною особливістю цієї моделі є те, що посів здійснюється практично в зоні опорних коліс висівної секції. здійснюється практично в зоні опорних коліс висівної секції.

Таким чином, нерівність ґрунту повністю перестає впливати на глибину загортання насіння. Унікальний висівний апарат MagicSem виробництва фірми MaterMass, без сумніву, є на сьогодні найкращим у світі. Це підтверджується тим, що багато провідних світових виробників (наприклад, Multicorn, MonoSeed) використовують його у своїх останніх сівалках.

Корпус апарата виконаний зі спеціального полімеру, який за міцністю перевершує алюмінієві сплави в 4 рази, а за корозійною стійкістю - багаторазово. Конструкція виключає травмування насіння, тертя між ущільнювачем і диском у кілька разів менше, ніж у моделей інших виробників. Ці фактори визначають виняткову надійність і фантастичну зносостійкість висівного апарату.

Сівалки точного висіву Hatzenbichler створені для однонасінневого, точного висіву. Удосконалена конструкція надає їм виняткову універсальність і продуктивність на одиницю площі. Висока міцність і виняткова надійність конструкції, точність посіву - це основні переваги сівалок точного висіву виробництва компанії Hatzenbichler.

Пневматична сівалка точного висіву фірми Hatzenbichler призначена для посіву всіх основних культур - кукурудзи, цукрового і кормового буряка,

соняшнику, сорго, сої, тощо по попередньо підготовленому або мінімально обробленому ґрунту. На всі сівалки встановлюється висівний апарат виробництва фірми MaterMass". Сівалки агрегуються з тракторами потужністю 150-250 к.с.



Рис. 2.9. Сівалка точного висіву фірми Hatzebichler

Кожна висівна секція автономно налаштовується на певну глибину та тиск на ґрунт. Пружинний паралелограмний механізм кріплення секцій до рами забезпечує копіювання поверхні поля в широких межах.

Сівалка може оснащуватися взаємозамінним дводисковим або анкерним сошником.

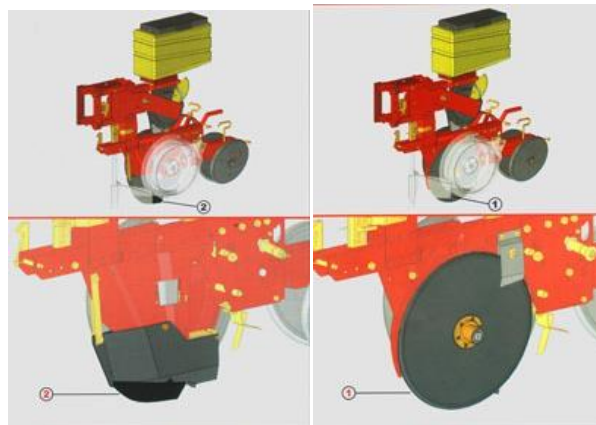


Рис. 2.10. Сошники сіялки.

Анкерний сошник дає змогу вести сівбу по достатньо зволоженому ґрунту.

Особливістю цієї сівалки є те, що посів здійснюється практично в зоні бічних опорних коліс висівної секції. Пара цих опорних коліс висівного апарату завдяки своєму незалежному одне від одного вертикальному руху дає змогу ідеально копіювати нерівності ґрунту, забезпечуючи сталу глибину висіву. Таким чином, нерівність ґрунту повністю перестає впливати на глибину

загортання насіння. Для видалення рослинних решток, грудок, каміння та підготовки чистої й рівної поверхні для проходження сошників кожен висівний ряд обладнується грудковідводом.

Пневматичний розподільник насіння MAGICSEM виготовлений таким чином, що він забезпечує точний розподіл насіння в ґрунті на постійній і легко регульованій відстані.

Розподільник насіння виконаний зі спецсплаву, що забезпечує простоту в експлуатації та технічному обслуговуванні, не кородує і практично не схильний до зносу. Він менш трудомісткий під час обробки, тому більш технологічний у виробництві. Крім того, він у 10 разів перевершує алюміній за міцністю на вигин і кручення. Він також дуже добре переносить перепади температури широких діапазонів. Корпус апарату виконаний зі спеціального полімеру, який за міцністю перевершує алюмінієві сплави в 4 рази, і абсолютно не схильний до корозії.

Сідло висівного диска в розподільнику MaterMass спирається на широку площину, встановлену на двох підшипниках. Область всмоктування повітря розмежована тільки однією прокладкою. Ці технічні рішення зводять тертя до мінімуму і забезпечують диску легке і постійне обертання. Це означає таке: значне зниження передавального зусилля; відмінне укладання насіння навіть за підвищених робочих швидкостей; мінімальне зношування прокладок і дисків.



Рис. 2.11. Висівний апарат зі струшувачем насіння

Струшувачі є частиною опорної площини диска і передають рух на сам диск. Це робить диск MaterMass дуже простим і недорогим. Відсічна перегородка отвору встановлена таким чином, що ділить отвір у диску навпіл.

Патент MaterMass. Ця перегородка заважає насінню із загостреним кінчиком, наприклад, соняшнику або деяким сортам кукурудзи, всмоктуватися з боку кінчика з подальшим пошкодженням селектором або прокладкою. Таким чином, вдається, по-перше, уникнути відсутності насіння, а по-друге, посів пошкодженого насіння. Крім того, можна висівати насіння різних розмірів без необхідності зміни диска. Оскільки в машин наших конкурентів у розподільнику відсутня відсічна перегородка отвору, то користувачі змушені міняти диск щоразу, як селектор більше не може справлятися з певним калібром насіння або коли якийсь тип насіння є надто великим для наявного діаметра отвору.

Унікальний висівний апарат MagicSem, виробництва фірми MaterMass, унеможливорює травмування насіння, тертя між ущільнювачем і диском у кілька разів менше, ніж у моделей інших виробників. Ці фактори визначають виняткову надійність і фантастичну зносостійкість висівного апарату. Сівалка може виконуватися як у причіпному так і навісному виконанні. Причому обидва варіанти добре агрегатуються з універсальними причіпними бункерами фірми Hatzenbichler об'ємом 2700 л для внесення гранульованих добрив або гербіцидів. Великий обсяг бункерів дає змогу скоротити кількість заправок, збільшивши тим самим продуктивність. Важливим елементом забезпечення рівномірних і швидких сходів є правильне внесення добрив. Розташування добрив осторонь і нижче рівня висіву насіння забезпечують точний розподіл поживних речовин. Внесення добрив може здійснюється через дводисковий або анкерний сошник із регульованою глибиною внесення та зусиллям вривання в ґрунт.

Практично всі диски і колеса сівалки забезпечені чистиками. Для більш якісного проведення сівби, щоб уникнути зайвого перекриття і перевитрати насіння знаряддя оснащується складними маркерами. Процес регулювання не займає багато часу і дає змогу здійснити налаштування відповідно до ширини міжряддя.

Основними узагальнюючими показниками, що характеризують якість посіву, який виконують сучасні сівалки точного висіву, як відомо, є поздовжня

(уздовж рядка) і вертикальна (глибина загортання) рівномірність розподілу насіння.

Оптимальне значення цих показників насамперед має забезпечуватися самою конструкцією висівної машини, її відповідним регулюванням і професійною підготовкою механізатора. Однак підтримання заданих параметрів якості в процесі сівби, зважаючи на вплив низки випадкових чинників (нерівності поля, підвищена вологість і твердість ґрунту, які змінюються за довжиною гону, коливання температури й вологості атмосферного повітря, наявність рослинних решток та сторонніх предметів тощо), спричиняє певні труднощі й вимагає від механізатора постійної уваги. У міру ускладнення конструкцій сівалок, збільшення їхньої ширини захвату і робочих швидкостей руху ці обставини поглиблюються настільки, що контроль трактористом за перебігом технологічного процесу стає не тільки неефективним, а й практично нездійсненним.

Наприклад, при обслуговуванні одним трактористом сівалки СТВ-8К просіви за час з моменту виникнення відмови сівалки до її виявлення і зупинки агрегату становлять 4...8% і різко зростають із підвищенням швидкості посіву. Використання робітника-сіяльника на посівних машинах дещо знижує час циклу "відмова - виявлення - зупинка", проте він залишається ще досить великим і призводить до просівів, які сягають 2% і більше.

У всіх випадках просіви призводять або до непоправних втрат урожаю, або до додаткових витрат праці та коштів під час пересіву на ділянках просіву.

Одним з основних показників роботи пневматичного висівного апарату є своєчасна й точна подача насінневого матеріалу про-робних культур у сошник. Вона безпосередньо залежить від величини внутрішнього розрядження (присмоктувальної сили) для захоплення насіння в розподільнику між дозувальним диском і ущільнювальною прокладкою. У зв'язку з цим при посіві просапних культур виникає необхідність контролювати величину вакууму під

час роботи сівалки. Для цього застосовуються механічні (стрілочні) вакуумметри або електронні (манометричні перетворювачі) вимірювальні прилади.

Засоби вимірювання вакууму в сівалках точного висіву розрізняють за місцем установлення засобу виведення результатів вимірювання:

- безпосередньо за місцем вимірювання (на вентиляторі (рис. 2.12, а), у вакуумпроводі (рис. 2.12, б), на висівній секції;
- на робочому місці механізатора (рис. 1.22, в).



а



б



в

Рис. 2.12. Міста установки засобів вимірювання на пневматичних сівалках точного висіву: а – Unia Delta; б – John Deere; в – Amazone EDX6000.

Висновки по розділу

Наведений огляд засобів вимірювання вакууму в сівалках точного висіву не вичерпує всього різноманіття наявних конструкцій, але водночас дає підставу сформулювати основні вимоги, які ставляться до них, і рекомендувати найефективніші з них.

РОЗДІЛ 3

МОДЕРНІЗАЦІЯ ВАКУУМНОГО ВИСІВНОГО АПАРАТУ СІВАЛКИ

Основним завданням посіву є внесення насіння в ґрунт і закладення його на задану глибину. Залежно від способу сівби це завдання конкретизується вимогами розподілу насіння по площі поля, що засівається. Зокрема, для рядового висіву з пунктирним і гніздовим розміщенням насіння такими вимогами є, відповідно, рівномірність розподілу інтервалів між насінням у рядку та рівномірність розподілу інтервалів між гніздами насіння. В останньому випадку додається ще вимога щодо кількості та компактності розміщення насіння в гнізді.

Отже, основними показниками якості роботи сівалок точного висіву, тобто вихідними оцінними критеріями виконуваного ними технологічного процесу (вихідними змінними), слугують рівномірність розподілу інтервалів між насінням у рядку та рівномірність глибини загортання насіння.

Відповідно до агротехнічних вимог на сівалки точного висіву [4] зазначені показники якості оцінюються числовими характеристиками розподілів інтервалів між насінням і глибини загортання насіння.

Аналіз технологічного процесу роботи висівних машин і досвід їхньої експлуатації свідчать, що основними зовнішніми збурювальними впливами (вхідними факторами), які впливають на розподіл насіння, є профіль поверхні поля, твердість і вологість ґрунту, швидкість руху агрегату, нестабільність роботи двигуна, буксування колестрактора та інші. Відповідно до внутрішньої структури висівних систем на розподіл інтервалів між насінинами значну дію чинять нерівномірність подачі насіння висівними апаратами, зумовлена коливаннями швидкості обертання їхніх висівних пристроїв, величина вакууму в системі, мінливість параметрів руху насіння в насіннепроводі, сошнику та по дну розкритої ним борозни.

На підставі вищесказаного можна зробити висновок, що для здійснення процесу сівки необхідно, щоб усі перелічені вище параметри перебували в заданих (агротехнічно допустимих) межах. Істотний вплив на якість посіву чинить такий параметр як величина вакууму у висівному апараті. Для його контролю доводиться проколувати вакуумпровід і вимірювати його величину манометром, що призводить до порушення герметичності вакуумної системи сівалки. Тому в цьому дипломному проєкті нами розроблено конструкцію приладу для вимірювання величини вакууму без порушення герметичності системи (рис. 3.1). Так, для вимірювання величини вакууму необхідно буде зупинити трактор (не глушачи двигун і не вимикаючи ВВП), у контрольованій секції відкрити оглядове вікно і вставити наконечник нашого приладу в отвір висівного диска.

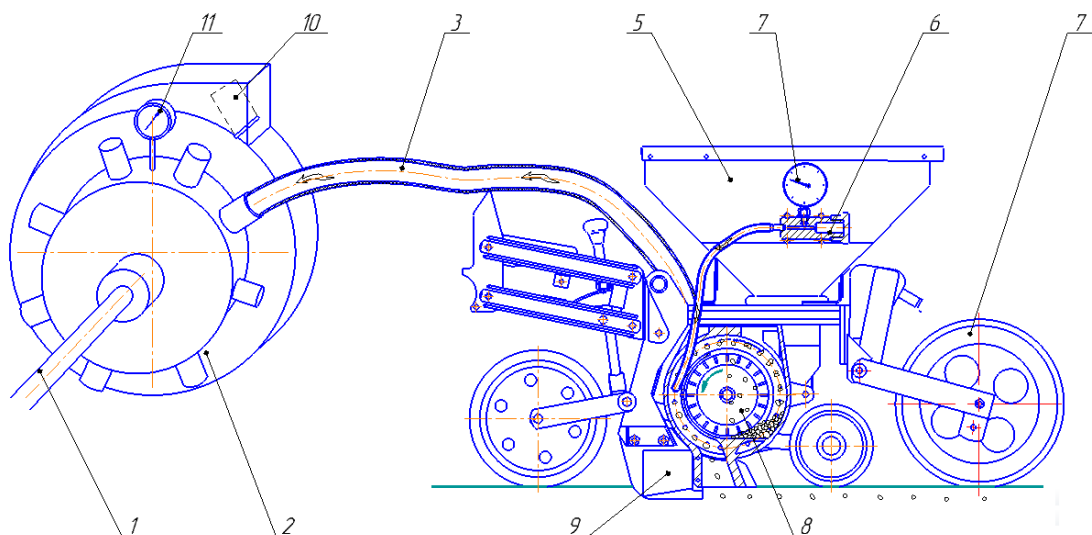


Рис. 3.1. Схема роботи висівного апарата сівалки СТВ-8: 1 - приводний вал; 2 – вентилятор; 3 – вакуумпровід; 4 – бункер насіння; 5 – манометр; 6 – корпус датчика; 7 – манометр; 8 – висівний апарат; 9 – сошник; 10 – регулювальна заслінка; 11 – вакууметр.

Сівалка точного висіву СТВ-8К з пневматичними висівними апаратами вакуумного типу призначена для висівання кукурудзи, цукрових і кормових буряків дражованим, каліброваним і звичайним насінням.

Сівалка складається з рами 1 (рис. 3.2) із замком для автозчеплення 4, приводних коліс 2 із механізмом передач, посівних секцій 3, туковисівних

апаратів 6, вентилятора 5, маркерів, дишла, стійки та опор транспортного пристрою.

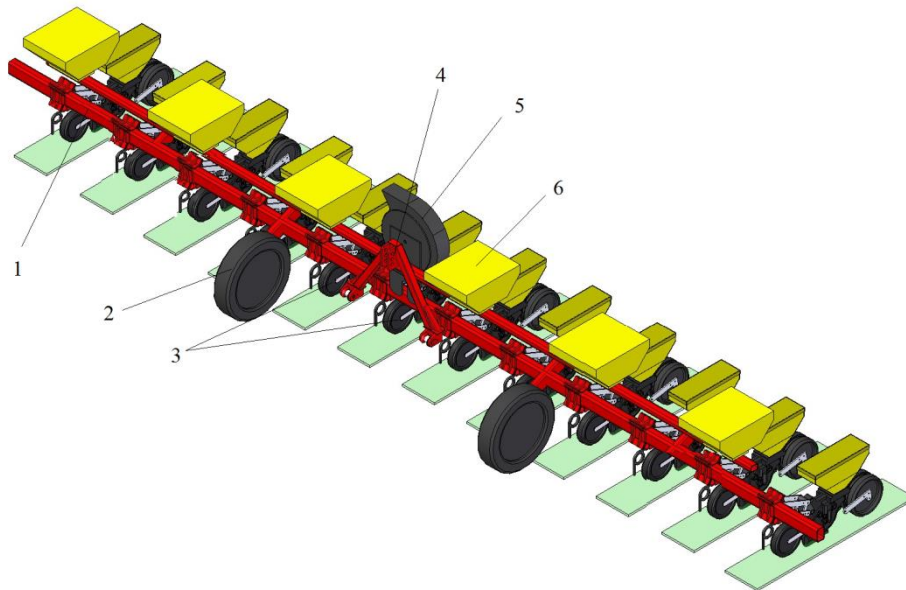


Рис. 3.2. Сівалка точного висіву СТВ-8К : 1 – рама; 2 – приводне колесо; 3 – посівна секція; 4 – автозчеплення; 5 – вентилятор; 6 – туковисівний апарат.

Рама являє собою зварену конструкцію з балки прямокутного профілю, замка для автозчеплення, розкосів і призначена для встановлення на ній робочих органів, механізмів сівалки, транспортного пристрою і маркерів.

Від кожного з двох приводних коліс здійснюється привід на чотири висівні апарати. Колесо 2 (рис. 3.2) з механізмом передач змонтовано на основі, яка передає обертання другій змінній шестерні на одній осі, з якою встановлено зірочку.

Від змінної зірочки обертання передається ланцюговою передачею на зірочку, а від неї на вал приводу висівних апаратів, від якого ланцюговими передачами обертання передається на висівні диски висівних секцій.

Під час переведення сівалки в транспортне положення колеса знімається з опор і встановлюється на опори транспортного пристрою.

Вентилятор відцентрового типу з механізмом приводу і системою повітропроводів служить для створення розрідження у вакуумних камерах висівних апаратів. Вентилятор складається з власне вентилятора, пасової

передачі, натяжного пристрою, рамки на якій кріпиться захисний кожух, ведучого шків. У зібраному вигляді вентилятор кріпиться до рамки сівалки. Вентилятор обладнаний приладом контролю за розрядженням. На вихідному соплі вентилятора встановлено заслінку для регулювання розрядження.

На сівалці застосовуються лівий і правий маркери дискового типу, що призначені для утворення сліду на незасіяній частині поля з метою одержання стикових міжрядь і забезпечення прямолінійності руху агрегату під час наступних заїздів. Кожен маркер має телескопічну планку, яка шарнірно з'єднана з кронштейном на рамі сівалки. У трубу планки вставлено кронштейн, на осі якого вільно обертаються диски. Під час далекого транспортування маркери фіксуються за допомогою хомута.

Опускання і підйом маркерів здійснюється гідроциліндрами, які кріпляться до рами сівалки і серезки маркера і з'єднані з гідросистемою трактора за допомогою рукавів тиску. Транспортний пристрій призначений для транспортування сівалки трактором дорогами загального користування. Він складається з: дишла, яке кріпиться на рамі сівалки за допомогою фіксатора; балки; двох опор, до яких кріпляться колеса; стійки.

Висівні апарати та посівні секції загалом, які можуть бути зібрані за двома варіантами залежно від глибини загортання насіння (рис. 3.3).

Висівний апарат 4 являє собою литий корпус, усередині якого на порожнистій осі обертається вакуумний барабан, утворений двома тарілкоподібними дисками з різьбовим з'єднанням, один з яких за допомогою підшипника закріплений на осі, а інший є змінним висівним диском.

До порожнистої осі приєднано всмоктувальний шланг 13 (рис. 3.3), що з'єднує його з вентилятором. У верхній частині апарата, прилягаючи до висівного диска, розташований гребінчастий відсікач насіння з важелем і шкалою налаштування 2. У нижній частині апарата розташований подвійний скидач насіння, що складається з підпружиненого гумового ролика 8, який

відсікає вакуум, і регульованої пластинки (скидача) 7, виконаної на крищі апарата.

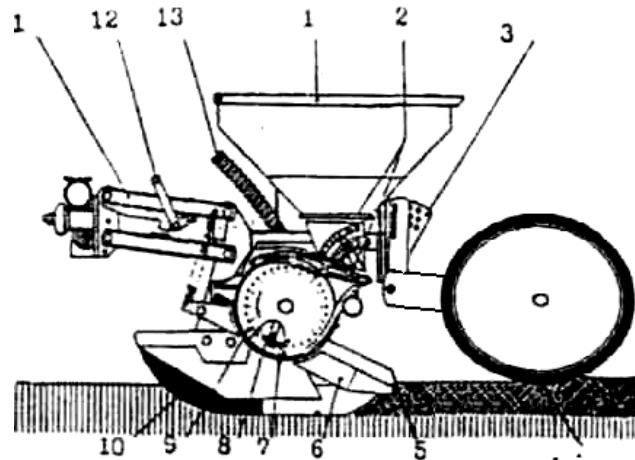


Рис. 3.3. Посівна секція сівалки СТВ-8К для загортання насіння на глибину до 12 см: 1 – насіннева банка; 2 – відсікач насіння зі шкалою; 3 – регулятор глибини; 4 – опорно-прикочувальний коток; 5 – спорожнювальний клапан; 6 – загортач; 7 – скидач; 8 – ролик; 10 – сошник; 11 – підвіска; 12 – фіксатор підвіски; 13 – всмоктувальний шланг.

Насіння в насінневій камері присмоктується до отворів висівного диска і під час його обертання транспортується в нижню частину апарата. Ролик 8 ізолює отвори від вакуумної камери, внаслідок чого насіння відпадає, а скидач 7 у цей час зсуває його з окружності розташування отворів і спрямовує в борозенку. Потім отвори диска проходять зону очищення їх щіткою і знову потрапляють у насіннєву камеру. Скидач 7 регулюється залежно від розміру насіння шляхом переміщення в овальних отворах.

Секція працює таким чином. Грудковідвід зсуває із засіяної смуги ґрунтові брили та інші сторонні предмети. Сошник 10 утворює борозенку, в яку з висівного апарата надходить насіння. Задній коток 4 засипає насіння ґрунтом, ущільнюючи його по краях борозенки і залишаючи пухким над насінням, що сприяє його кращому проростанню. За котком може бути встановлений ланцюговий загортач, який вирівнює поверхню поля після проходу сошника та мульчує її пухким ґрунтом [5].

Перед початком сівби необхідно перевірити рівень вакууму у висівних апаратах. Для цього необхідно завести трактор, увімкнути ВВП, опустити сівалку в робоче положення і проїхати 10...15 м. Це необхідно зробити для того, щоб на висівних дисках були закриті насінням усі отвори. Потім по черзі в кожному висівному апараті відкривають оглядовий отвір, очищають від насіння один висівний отвір і, вставляючи в нього наконечник приладу для контролю рівня вакууму, заміряють рівень вакууму у висівному апараті. Нормальний рівень вакууму - 7...9 кПа (70...90 mbar). Після вимірювання закривають оглядове вікно.

Конструкція приладу для вимірювання вакууму (рис. 3.4) являє собою металевий корпус 1 із кришкою 2, до корпусу приєднано манометр 3. Корпус приладу має всередині порожнину, що виконує роль ресивера, тобто згладжує коливання вакууму. До корпусу приєднаний гумовий шланг 4. На кінці гумового шланга закріплений наконечник 5, з гумовим кільцем для більш щільного прилягання до висівного диска.

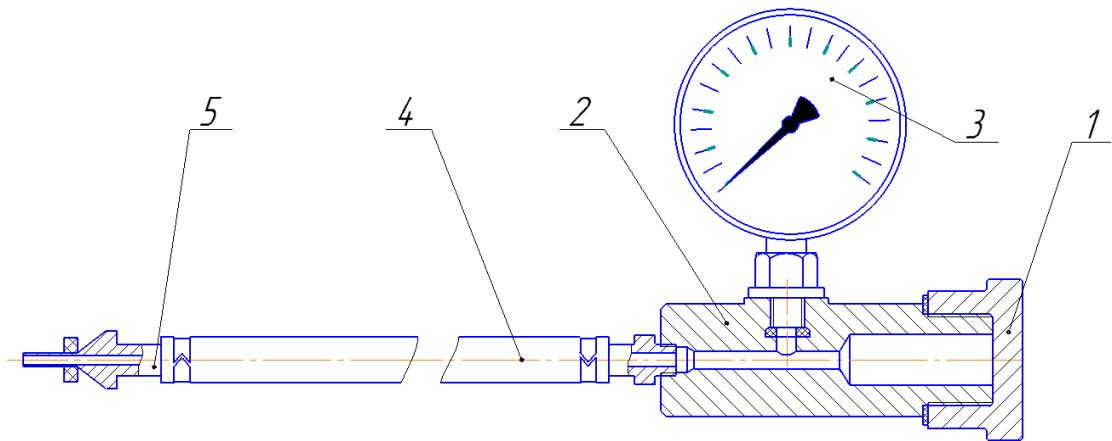


Рис. 3.4. Прилад для контролю рівня вакууму: 1 – корпус; 2 – кришка; 3 – вакууметр; 4 – гумовий шланг; 5 - наконечник.

Висновки по розділу

Розробка конструкції приладу для контролю вакууму у висівних апаратах сівалки точного висіву СТВ-8 дасть можливість підвищити якість висіву насіння кукурудзи. Пов'язано це з тим, що розроблений прилад дасть змогу контролювати величину вакууму безпосередньо у висівних апаратах сівалки і своєчасно виявляти несправності вакуумної системи. Це дасть змогу унеможливити пропуски насіння в рядках, що, своєю чергою, дасть змогу досягти запланованої в дипломі врожайності кукурудзяного силосу.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Розроблена перспективна технологічна карта дає змогу підвищити врожайність кукурудзи на силос із 286 ц/га до 350 ц/га, знизити виробничі витрати та собівартість продукції.

Розробка конструкції приладу для контролю вакууму у висівних апаратах сівалки точного висіву СТВ-8 дасть можливість підвищити якість висіву насіння кукурудзи. Пов'язано це з тим, що розроблений прилад дасть змогу контролювати величину вакууму безпосередньо у висівних апаратах сівалки і своєчасно виявляти несправності вакуумної системи. Це дасть змогу унеможливити пропуски насіння в рядках, що, своєю чергою, дасть змогу досягти запланованої в дипломі врожайності кукурудзяного силосу.

Розроблено рекомендації щодо підвищення безпеки технологічного процесу обробітку кукурудзи на силос, щодо зниження небезпечних чинників, що виникають під час роботи висівного агрегату Беларус-820+СТВ-8, розроблено вимоги безпеки під час сівби кукурудзи, запропоновано заходи щодо поліпшення умов охорони праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. Київ : Аграрна освіта, 2001. 216 с.
2. Гарькавий А.Д. Технологічний регламент використання машин у рослинництві. Вінниця: ВДАУ, ЛДАУ, НТУСГ, 2009. 160 с.
3. Кобець А.С., Деркач О.Д., Ролдугін М.І., Яцук В.М., Кухаренко П.М., Пугач А.М. Механізація вирощування сільськогосподарських культур в Україні. Дніпропетровськ: Дніпровський державний аграрно-економічний університет; Літограф, 2014. 285 с.
4. Мельник І.І. Практикум із машиновикористування в рослинництві. Київ : Кондор, 2004. 284 с.
5. Яропуд В.М., Твердохліб І.В., Спирін А.В. Машини та обладнання і їх використання в рослинництві. Вінниця: Вінницький національний аграрний університет (ВНАУ), 2020. 308 с.
6. Ястремська А.А. (укл.) Кукурудза - цариця полів. Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2016. 40 с.
7. Пащенко Ю.М. та ін. Кукурудза цукрова - гібриди, технологія вирощування, насінництво. Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства НААН України, 2010. 24 с.
8. Мазоренко Д.І., Мазнев Г.Є. Прогресивні технології вирощування кормових культур. Харків: Майдан, 2008. 333 с.
9. Бойко А.І., Попик П.С. Розробка пневмомеханічного апарата точного висіву з активною коміркою спрямованої дії. Київ : Формат, 2017. 173 с.
10. Goyal M.R., Verma D.K. (Eds.) Engineering Interventions in Agricultural Processing. Apple Academic Press, 2018. 377 p.
11. Пришляк В.М., Яропуд В.М., Ковальчук О.В., Бабин І.А. Конструкція, розрахунок і виробництво сільськогосподарських машин. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2009. 72 с.