

## УДК 631.331

*A. Rudy, candidate of engineering sciences, professor,*

*I. Moshenko, engineer,*

*Y. Pavelchuk, candidate of engineering sciences, associate professor,*

*L. Mikhaylova, candidate of engineering sciences, acting as of associate professor, State Agrarian and Engineering University in Podilya*

### MODERN CORN SOWING GRAIN OF DOMESTIC PRODUCTION IS FOR TECHNOLOGY OF MINI TILL

**Annotation.** Negative influence of ploughing of soil is analysed on the agricultural productivity, firmness of soil and ecology of environment and necessity of development of alternative technology of growing of agricultural cultures – Mini Till which a technique which provides till of stubble of predecessor and sowing technique is used for.

Expounded results construction technological to the analysis of modern corn sowing grain of domestic production: 10 and Orion 9,6 (private agrarian society is the «Point-of-sale house the «Red star», Kirovohrad); Turbosem II (corporation of „Agro-Soyuz», Dnipropetrovsk); SZM of Nik-4 and SZM of Nik-6 (a factory is a producer of agricultural technique and spare parts of «Veles-Agro», Odesa), Solitaire 9 (general productions of Lemken + Red star) and their workings organs for technology of Mini Till.

It is exposed construction technological the features of workings organs of sowing grain, which earn seed in soil at presence of on-the-spot and in the sowing layer of soil of mulch – ground up vegetable tailings are what characteristic for technology of Mini Till.

Research of width of spaces between rows, which is provided by investigated sowing grain of domestic production and them specific power-hungryness, is executed.

Developed recommendations in relation to the use of modern corn sowing grain of domestic production for technologies of Mini Till in the economies of different types of agrarian objects and agroclimatic areas of Ukraine.

**Keywords:** sowing grain, technology, Mini Till, monodisk, disk-anchor, sowing in mulch.

*A.В. Рудь, доктор філософії в галузі технічних наук, професор,*

*I.О. Мошенко, інженер,*

*Ю.Ф. Павельчук, кандидат технічних наук, доцент,*

*Л.М. Михайлова, кандидат технічних наук, в. о. доцента ПДАТУ*

### СУЧАСНІ ЗЕРНОВІ СІВАЛКИ ВІТЧИЗНЯНОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЇ MINI TILL

Викладені результати конструкційно-технологічного аналізу сучасних зернових сівалок вітчизняного виробництва та їх робочих органів для технології Mini Till. Розроблені рекомендації щодо використання сучасних зернових сівалок вітчизняного виробництва у господарства різних видів агроформувань.

**Ключові слова:** сівалка, технологія, Mini Till, монодиск, дисково-анкерний, мульчувальний посів.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** У всьому світі впродовж століть для обробітку ґрунту використовували оранку плугами. Негативний вплив оранки ґрунту на сільськогосподарську продуктивність, стійкість ґрунту та екологію середовища зафіксовано у всіх країнах світу. Це признання привело до розробки альтернативної технології вирощування зернових сільськогосподарських культур – Mini Till. Збереження структури ґрунту та її покращення є одним із найважливіших завдань сучасного землеробства. Відомо, що під впливом вітру, дощу та сонця некриті ґрунти поступово втрачають свою родючість, їх структура руйнується, на поверхні утворюється кірка. Високі денні температури влітку ведуть до перегріву та висушування; взимку спостерігається різке переохолодження та вимерзання кореневої системи багаторічних рослин. Отже, існує потреба у захисті ґрунтів від негативних атмосферних факторів. Досягти цього допомагає використання технології мульчування – покриття поверхні ґрунту відповідним подрібненими рослинними рештками.

Для мульчувальної сівби використовується техніка для обробітку стерні та посівна техніка. Агро-технічні вимоги до обробітку стерні зводяться до створення оптимальних умов для проростання насіння та швидкого розкладання поживних решток. При цьому суцільний неглибокий обробіток ґрунтів по всій ширині захвату агрегатів сприяє швидкому проростанню падалиці зернових, з якими надалі легше боротися. До того ж формуються передумови для точнішого дотримання глибини сівби, а також відбувається рівномірний розподіл по поверхні значної кількості органічної маси. На фоні зменшення витрат вологи досягається добре подрібнення грудочок та зворотне ущільнення ґрунту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Значний внесок у розробку і дослідження посівної техніки зробили вчені В.Р. Вільямс [1], Ф.В. Грищенко, В.С. Ломовицький, В.И. Шведков [2], В.О. Белодєдов, С. Дж. Бейкер, К.Е. Сакстон, В.Р. Рітчі [4], М.

Ярошко [5] та багато інших. Ними розроблені та досліджені конструкції принципово нових сошників для сівби за технологією Mini Till і проведені теоретичні та експериментальні випробування. Однак використання та впровадження цих даних можливе за умови їх ретельного теоретичного аналізу на предмет придатності до впровадження у процесі проектування посівних машин.

**Мета дослідження:** виконати конструкційно-технологічний аналіз сучасних зернових сівалок вітчизняного виробництва та їх робочих органів для технології Mini Till. На основі виконаного аналізу запропонувати рекомендації щодо використання сівалок у господарства різних видів агроформувань.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих результатів.** Приватне аграрне товариство (ПАТ) «Торговий дім «Червона зірка» (Україна) випускає сівалку-культиватор Сіріус 10 (рис. 1), яка призначена для сівби насіння зернових, зернобобових, трав'яних та інших культур із нормами висіву від 0,2 до 400 кг/га з одночасним внесенням у рядки мінеральних добрив та прикочуванням ґрунту у рядках за нульового та мінімального обробітку ґрунту.



Рис. 1. Пневматична сівалка-культиватор Сіріус 10

Сівалку можна комплектувати робочими органами трьох типів: для рядкової і смугової сівби, лапами для суцільної культивування шириною 305 мм. Для прикочування ґрунту у засіяних рядках сівалку комплектують двома типами прикочувальних котків: циліндричними для рядкової сівби та кільчасто-шпоровими для смугової сівби.

У сівалці Сіріус 10 застосовано пневматичну систему транспортування – роздільна подача насіння і добрив від дозуючих котушок до робочих органів.

Пневматична однодискова зернова сівалка виробництва ПАТ «Торговий дім «Червона зірка» (Україна) Оріон 9,6 (рис. 2) призначена для сівби зернових і зернобобових культур та сипучого насіння трав з одночасним внесенням в рядки мінеральних добрив за нульового, мінімального та традиційного обробітку ґрунту.

Котушки висівних апаратів сівалки Оріон 9,6 виготовлені з поліуретану та мають підвищений ресурс роботи. Похилі лопатки забезпечують неперервність потоку насіння та добрив. Замість шестеренних редукторів на сівалці встановлені варіатори для зернових і тукових висівних апаратів, що дає можливість безступінчастого регулювання норм висіву насіння і добрив.

Однодисково-наральникові сошники з копіювальним і прикочувально-борозенним колесом та заробляючими колесами забезпечують високоякісне загортання насіння в ґрунт на задану глибину.

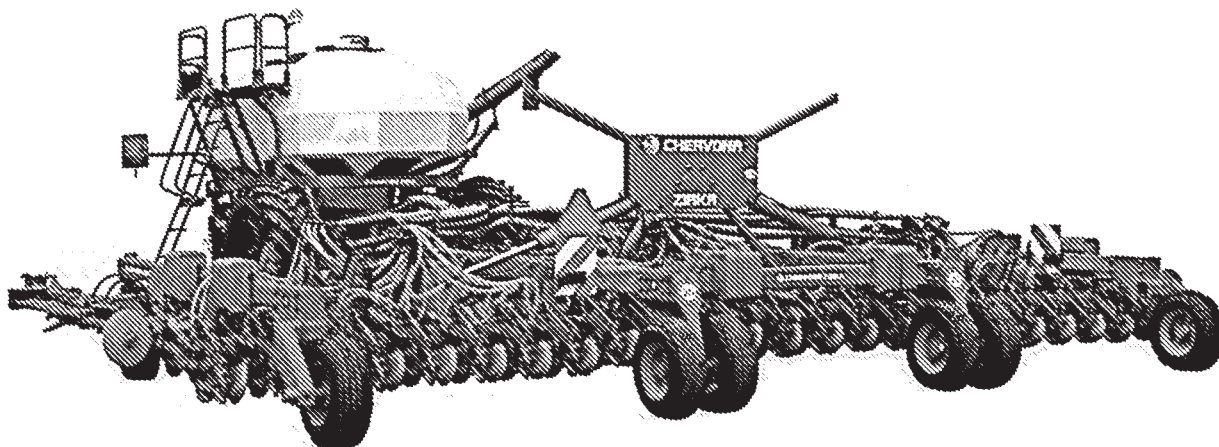


Рис. 2. Пневматична однодискова зернова сівалка Оріон 9,6.

З метою покращання якості сівби на невіривняних ґрунтових фонах корпорація «Агро-Союз» створила широкозахватний пневматичний посівний комплекс Turbosem II (рис. 3) за нульового, мінімального і традиційного обробітку ґрунту з шириною захвату 11,4 м, особливістю якого є монодиск, що формує V-подібну борозну для насіння та добрив, мінімально зсуваючи верхній ґрунтовий шар.

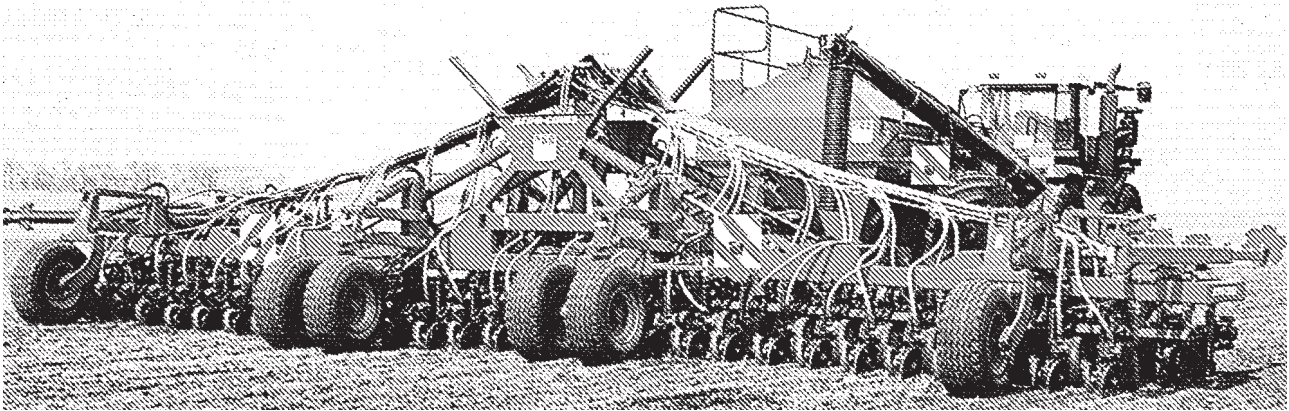


Рис. 3. Широкозахватний пневматичний посівний комплекс Turbosem II

Основною перевагою сівалки Turbosem II є рівномірність і якість сходів зернових культур, що гарантує високий урожай, які забезпечуються монодисковим сошником аргентинської компанії Pierobon.

У процесі роботи монодиск (рис. 4) формує V-подібну борозну для насіння та добрив, які дозується висівним органом і загортаються монодиском на глибину 3...4 см в ґрунтовий шар, який мінімально зсувається, а спеціальний притискний пристрій забезпечує щільний контакт насіння з ґрунтом на дні борозни. Закінчується процес сівби закриттям борозни прикочуючими колесами. Робочі органи сівалки розміщені в два ряди.

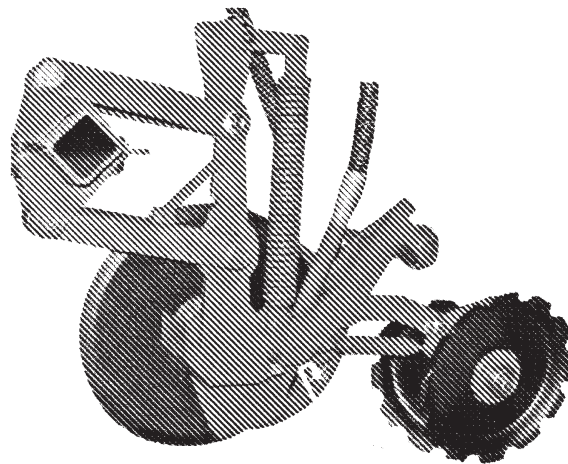


Рис. 4. Монодисково-анкерний сошник посівного комплексу Turbosem II 19-60 виробництва Агро-Союз (Україна)

Сівба здійснюється з міжряддям 19 см. Існує можливість зсуву переднього ряду сошників відносно заднього для сівби просапних культур через ряд з міжряддям 38 см. Добрива висіваються переднім рядом сошників в стороні і глибше від рядів насіння. Паралелограмна підвіска сошника дозволяє максимально точно копіювати рельєф ґрунту і зберігає рівномірну глибину загортання насіння в ґрунт за технології Mini Till. Система очистки диска сошника дозволяє працювати на вологому ґрунті, що значно збільшує період посівної, а отже і виробіток одного посівного комплексу за сезон.

Завод-виробник сільськогосподарської техніки і запасних частин «Велес-Агро» (Одеса, Україна) випускає сівалки для технології Mini Till СЗМ Ніка-4 (рис. 5) і СЗМ Ніка-6. За технології Mini Till сівбу більшості культур здійснюють після мінімального обробітку ґрунту дисковими знаряддями. Сівалки СЗМ з робочою шириною захвату 4 і 6 м та зусиллям тиску сошника на ґрунт від 80 до 120 кг забезпечують норму висіву від 8 до 400 кг/га, а при комплектуванні системою висіву дрібнонасієних культур МС-4 – від 1 до 40 кг. Сівалка має два бункера – 910 л для насіння і 350 л для добрив в 4-метровому

виконанні і 1365 та 525 л відповідно у 6-метровому. При демонтажі міжбункерної перегородки місткість зернового бункера збільшується до 1260 і 1890 л відповідно.

Насіннєве ложе формується сошником зі зміщеними дисками, причому перший диск розрізає пожнивні рештки, а другий розпушує ґрунт і готує насіннєве ложе.



Рис. 5. Сівалка технології Mini Till СЗМ Ніка-4 виробництва «Велес-Агро»

Задана глибина загортання насіння досягається за рахунок механізму притисних пружин, які, крім регулювання глибини, дозволяють механізму сошника копіювати поверхню площі, що засівається. Розміщені за сошниками прикочуючо-регулюючі колеса підтримують чітко витримування глибини загортання насіння, забезпечують контакт насіння з ґрунтом, необхідний для оптимального надходження капілярної вологи до висіяного насіння, рівномірного формування кореневої системи.

Залежно від культури попередника, сівозміни, стану погоди та умов збирання врожаю заміна традиційної технології технологією Mini Till може значно зменшити витрати. З цієї точки зору сівалка Солітер 9 (рис. 6) від фірм Lemken + Червона зірка відповідає всім вимогам стосовно точності висіву та роботи без забивання висіваючих робочих органів. Дводисковий сошник здійснює ефективний висів по мульчованому ґрунті. Завдяки зміщеному розташуванню сошників повністю усунуто забивання їх камінням, грудками ґрунту та рослинними рештками.

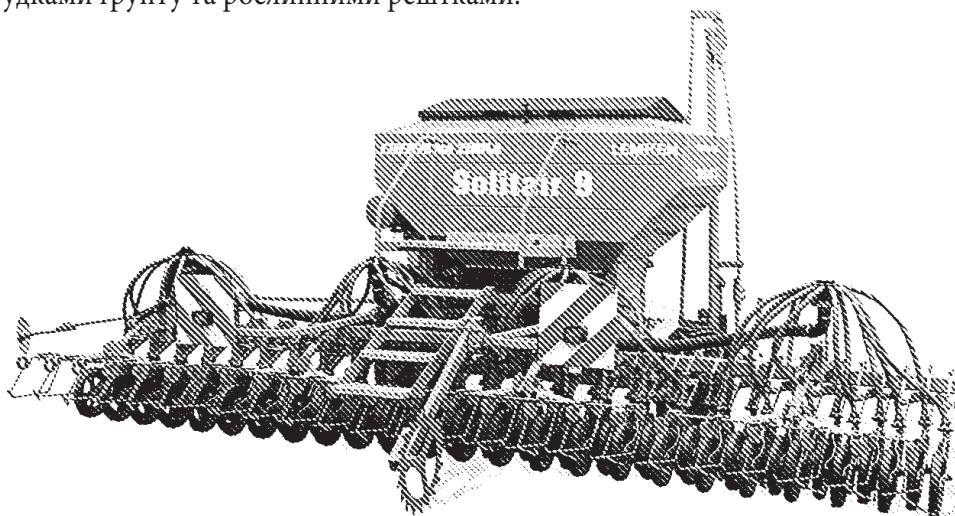


Рис. 6. Зернова рядкова сівалка для технології Mini Till Солітер 9 спільного виробництва Lemken + Червона зірка

Дводисковий сошник з прикочувальним котком, який має гумову шину, навіть за умови змінного рельєфу ґрунту точно вкладає насіння на однакову глибину. Глибина сівби дводискового сошника залишається стабільною і на високих швидкостях руху сівалки.

Прикочування насіння котком забезпечує оптимальне покриття його ґрунтом, що створює умови для капілярного підняття вологи до насіння, рівномірного формування кореневої системи для раннього і одночасного розвитку рослин.

Висівний вал має електричний привід, а швидкістю обертання вала керує бортовий комп'ютер, що забезпечує норму висіву насіння від 0,5 до 500 кг/га. Розподільні головки знаходяться поза бункером з насінням, а для точного дозування насіннепроводи виготовлені якомога коротшими та однаковими за довжиною. Постійний нахил насіннепроводів запобігає їх забиванню.

Паралелограмна підвіска дводискового сошника (рис. 7) дозволяє регулювати тиск сошників і глибину висіву насіння незалежно одне від одного. Диски оснащені зносостійкими радіальними шарикопідшипниками, що не потребують технічного обслуговування. Нерухомі кришки герметизують підшипник. Простір між дисками повністю ізолюється за допомогою кожуха, що усуває блокування дисків камінням, грудками або рослинними рештками.

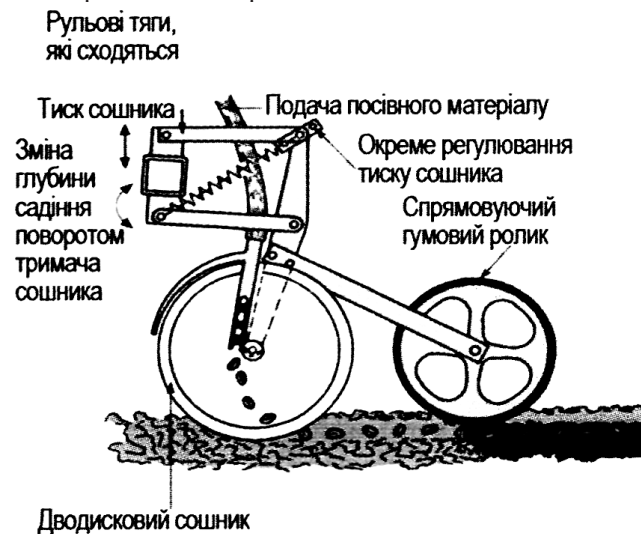


Рис. 7. Дводисковий сошник зернової сівалки Солітер 9

Забивання сошників рослинними рештками також виключено завдяки зміщеному розташуванню дисків.

Порівняння ширини міжрядь, які забезпечують досліджувані сівалки, представлено у вигляді діаграми (рис. 8).

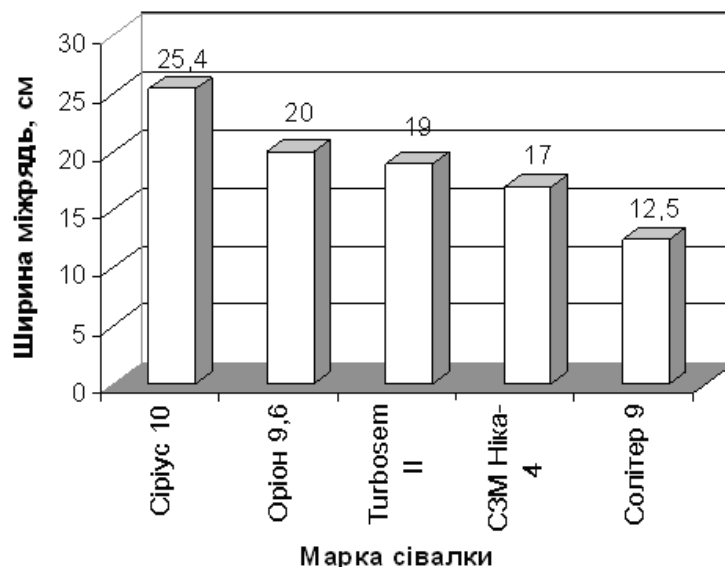


Рис. 8. Порівняння ширини міжрядь, які забезпечують досліджувані сівалки

Аналіз показує, що з найменшою шириною міжрядь працюють сівалки Солітер 9 та СЗМ Ніка-4. При цьому має місце найвища рівномірність розподілу насіння зернових культур по площі поля. Їх слід рекомендувати для господарств різних видів агроформувань зони Лісостепу, де зернові культури висі-

вають з більшими нормами висіву. Сівалки Сіріус 10, Оріон 9,9 та Turbosem II, які висівають насіння зернових культур з більшою шириною міжрядь, слід рекомендувати для зони Степу, де зернові культури висівають з меншими нормами висіву.

Питома енергоємність сівалок визначають за формулою

$$E_n = \frac{P_n}{B},$$

де  $E_n$  – питома енергоємність сівалки, кВт/м;

$P_n$  – Номінальна потужність двигуна трактора для агрегування сівалки, кВт;

$B$  – ширина захвату сівалки, м.

Питома енергоємність досліджуваних сівалок подана діаграмою (рис. 9).

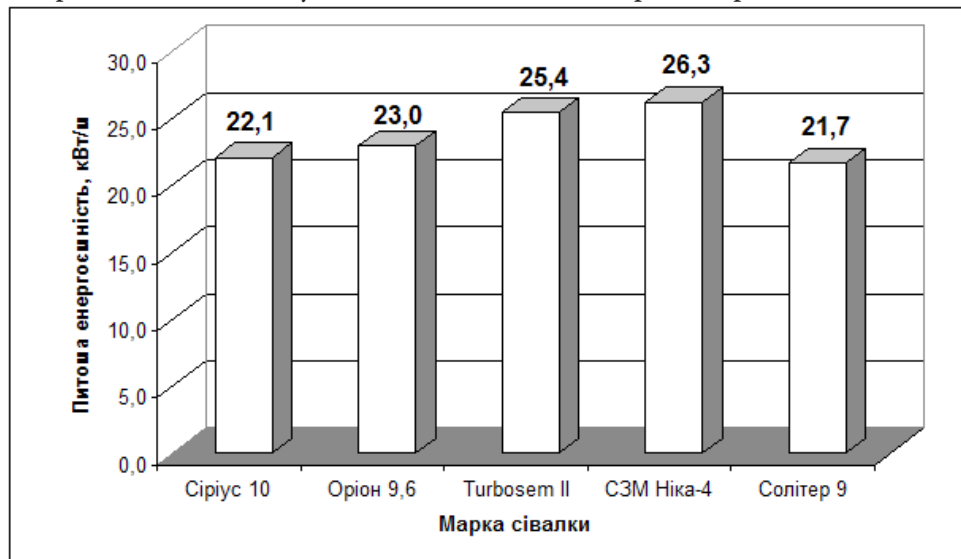


Рис. 9. Діаграма питомої енергоємності досліджуваних сівалок

Аналіз діаграми показує, що найменшу питому енергоємність мають сівалки Солітер 9, Сіріус 10 та Оріон 9,6, що свідчить про їх технічну досконалість.

**Висновки.** Перехід на вирощування сільськогосподарських культур за технологією Mini Till вимагає використання сівалок, які обладнані робочими органами, що якісно заробляють насіння у ґрунт при наявності на поверхні та у посівному шарі ґрунту мульчі – подрібнених рослинних решток. Сівалки Солітер 9 та СЗМ Ніка-4 з найменшою шириною міжрядь слід рекомендувати для господарств різних видів агроформувань зони Лісостепу, де зернові культури висівають з більшими нормами висіву.

#### Список використаних джерел

1. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения / В.Р. Вильямс. – М.: Сельхозгиз, 1947. – 344 с.
2. Грищенко Ф.В. О результатах производственной проверки безрядковой (зерновой) сеялки / Ф.В. Грищенко, В.И. Шведков, В.С. Ломовицкий – // Труды Рязан. с.-х. ин-та. – Рязань, 1974. – Т. 30. – С. 5-12.
3. Сошник для широкополосного посева: А.с. № 517283 (СССР) / В.А. Белодедов, А.В. Рудь, Т.М. Белодедова. – Опубликовано в Б.И., 1976, № 22.
4. Бейкер С.Дж., Сакстон К.Е., Ритчи В.Р. Технология и посев. Наука и практика. Второе изд. – Нью-Йорк, 2002. – 264 с.
5. М. Ярошко. Технологія мульчованого посіву. // Аграрна техніка. – 2012.– № 1.– С. 20-22.
6. Червона зірка. Каталог продукції. – Кіровоград: Червона зірка, 2013. – 36 с.
7. Червона зірка. Новинки 2012. – Кіровоград: Червона зірка, 2012. – 6 с.
8. Велес-Агро – производитель сельскохозяйственной техники и запасных частей. Каталог продукции 2013-2014. – Одеса, Велес-Агро, 2013. – 32 с.

**Аннотація.** Изложены результаты конструктивно-технологического анализа современных зерновых сеялок отечественного производства и их рабочих органов для технологии Mini Till. Разработаны рекомендации по использованию современных зерновых сеялок в хозяйствах различных видов агроформирований.

**Ключевые слова:** сеялка, технология, Mini Till, монодиски, дисково-анкерный, посев в мульчу.