

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту ”

Зав. кафедрою СГМ

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_Сергій ЛЕЩЕНКО

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

## **ВИПУСКНА РОБОТА**

**за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти  
на тему.**

Механізація вирощування соняшнику  
з модернізацією висівного апарата просапної сівалки

Виконав здобувач вищої освіти IV курсу,  
групи АІ-19

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

\_\_\_\_\_ Пташнік Дмитро Володимирович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Керівник кваліфікаційної роботи  
професор, докт.техн.наук

\_\_\_\_\_Василь САЛО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Рецензент \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_Максим КУРЗОВ

Кропивницький



| Формат    | Зона         | Поз.     | Позначення        | Найменування                   | Кіл.               | Примітки |
|-----------|--------------|----------|-------------------|--------------------------------|--------------------|----------|
|           |              |          |                   |                                |                    |          |
|           |              |          |                   | <u>Документація загальна</u>   |                    |          |
|           |              |          |                   |                                |                    |          |
|           |              |          |                   | Заново розроблена              |                    |          |
|           |              |          |                   |                                |                    |          |
| A4        |              |          | CCT 00.000.ПЗ     | Пояснювальна записка           | 1                  |          |
|           |              |          |                   |                                |                    |          |
| A1        |              |          | MBC 00.000.01.ТЧ  | Технологічна карта             | 1                  |          |
|           |              |          |                   |                                |                    |          |
| A1        |              |          | MBC 00.000. 02.ТЧ | Операційна технологічна карта  | 1                  |          |
|           |              |          |                   | на сівбу соняшнику             |                    |          |
|           |              |          |                   |                                |                    |          |
|           |              |          |                   | <u>Документація</u>            |                    |          |
|           |              |          |                   | <u>по складальних одиницях</u> |                    |          |
|           |              |          |                   | <u>Заново розроблена</u>       |                    |          |
|           |              |          |                   |                                |                    |          |
| A1        |              |          | CCT 00 000СБ      | Сівалка просапних              | 1                  |          |
|           |              |          |                   | культур                        |                    |          |
| A1        |              |          | CCT 00.010 СБ     | Апарат висівний                | 1                  |          |
|           |              |          |                   |                                |                    |          |
|           |              |          |                   | <u>Документація по деталях</u> |                    |          |
|           |              |          |                   | <u>Заново розроблена</u>       |                    |          |
| A2        |              |          | CCT 00.010.044    | Диск                           | 1                  |          |
| A3        |              |          | H 126.17.416      | Накладка                       | 1                  |          |
| A3        |              |          | CCT 00.010.006    | Ролик                          | 1                  |          |
|           |              |          |                   | CCT 00.000.BP                  |                    |          |
|           |              |          |                   |                                |                    |          |
| Зм.       | Арк.         | № докум. | Підпис            | Дата                           | Відомість роботи   |          |
| Розроб.   | Пташнік Д.В. |          |                   |                                |                    |          |
| Перевір.  | Сало В.М.    |          |                   |                                |                    |          |
|           |              |          |                   |                                |                    |          |
| Н. контр. | Мачок Ю.В.   |          |                   |                                |                    |          |
| Затверд.  | Лещенко С.М. |          |                   |                                |                    |          |
|           |              |          |                   |                                | ЦНТУ,<br>гр. АІ-19 |          |
|           |              |          |                   |                                |                    |          |

## Зміст

| №<br>п/п | Назва розділу, підрозділу                                                                                          | Стор. |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1        | Вступ                                                                                                              | 5     |
| 2        | Аналіз типової технології вирощування соняшнику з визначенням шляхів її удосконалення                              | 8     |
| 2.1      | Розрахунок основних показників роботи сільськогосподарського агрегату для виконання процесів сівби.                | 13    |
| 3.       | Операційна технологія сівби просапних культур.                                                                     | 18    |
| 3.1.     | Умови роботи.                                                                                                      | 18    |
| 3.2      | Агротехнічні вимоги до сівби просапних культур                                                                     | 18    |
| 3.3      | Комплектування і підготовка агрегату до роботи                                                                     | 19    |
| 3.4.     | Підготовка поля до роботи                                                                                          | 22    |
| 3.5.     | Організація роботи агрегату в загінці                                                                              | 22    |
| 3.6.     | Розбивання поля на загінки.                                                                                        | 25    |
| 3.7      | Розрахунок показників організації виконання операції                                                               | 27    |
| 3.8.     | Оцінка якості роботи посівних машин                                                                                | 27    |
| 4        | Інженерна частина                                                                                                  | 29    |
| 4.1.     | Опис об'єкту модернізації                                                                                          | 29    |
| 4.2      | Технологічні розрахунки                                                                                            | 31    |
| 4.3      | Кінематичний та силовий аналіз                                                                                     | 32    |
| 4.4      | Силовий розрахунок механізму приводу сівалки                                                                       | 34    |
| 4.5.     | Розрахунок деталей на міцність                                                                                     | 41    |
| 5        | Охорона праці                                                                                                      | 45    |
| 5.1      | Особливості умов праці при вирощуванні соняшнику                                                                   | 45    |
| 5.2      | Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які можуть виникнути під час роботи з модернізованою сівалкою | 46    |
| 5.3      | Розробка заходів та рекомендації по покращенню умов праці                                                          | 74    |
|          | Висновки                                                                                                           | 49    |
|          | Список використаної літератури                                                                                     | 50    |
|          | Додатки                                                                                                            | 52    |

## Вступ

Впровадження індустріальних та інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур є основним шляхом підвищення виробництва продукції рослинництва і її якості.

Сучасні технології повинні базуватися на широкому застосуванні найновіших досягнень науки і передової практики, ефективному використанні добрив, хімічних засобів і інших матеріально-технічних ресурсів, чіткому дотриманні технологічної дисципліни.

Інтенсивні технології передбачають вирощування високопродуктивних сортів і гібридів, розміщення посівів по кращих попередниках в сівозміні, забезпечення оптимального мінерального живлення рослин в розрахунку на запланований урожай, виконання всього комплексу агротехнічних прийомів направлених на захист ґрунтів від ерозії, накопичення і збереження в них вологи, своєчасну сівбу високоякісним посівним матеріалом в добре підготовлений ґрунт, забезпечення інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, застосування регуляторів росту рослин, спрямованих на здійснення чіткого агрономічного контролю за ходом розвитку посівів і формуванням врожаю [1].

Серед багатьох сільськогосподарських культур, які вирощуються в Україні, особливе місце займає соняшник. Його значення в народнім господарстві переоцінити дуже важко. Масло соняшнику характеризується високими поживними і смаковими якостями, воно незамінне в продуктах харчування людей, використовується для приготування консервів, вищих сортів маргарину та багатьох інших продуктів. Соняшник також сприяє укріпленню кормової бази тваринництва, його використовують для приготування силосу, поповнення раціону тварин у свіжому вигляді. Особливо цінними для тваринництва є відходи переробки насіння - макуха і

|           |              |          |        |     |               |                |      |        |
|-----------|--------------|----------|--------|-----|---------------|----------------|------|--------|
|           |              |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ |                |      |        |
| Зм.       | Лист         | № докум. | Підпис | Дат |               |                |      |        |
| Розроб.   | Пташнік Д.В. |          |        |     | ВСТУП         |                |      |        |
| Перевірів | Сало В.М.    |          |        |     |               |                |      |        |
| Реценз.   |              |          |        |     |               |                |      |        |
| Н. контр. | Мачок Ю.В.   |          |        |     |               |                |      |        |
| Затв.     | Лещенко С.М  |          |        |     |               |                |      |        |
|           |              |          |        |     |               | Літера         | Лист | Листів |
|           |              |          |        |     |               |                |      | 2      |
|           |              |          |        |     |               | ЦНТУ зр. АІ-19 |      |        |

шрот, які складають практично третину відходів продукції [2].

За даними держстату в передвоєнний рік під вирощуванням соняшнику в країні було задіяно майже 4 млн. га. посівних площ, але рентабельність даної цінної культури може бути значно вищою. Одною з причин такого результату є неефективне використання застарілої посівної техніки.

В зв'язку з цим, основною задачею даної кваліфікаційної роботи є розробка заходів по механізації вирощування соняшнику з метою зниження затрат на його вирощування і підвищення врожайності шляхом покращення якості виконання технологічного процесу сівби.

|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ | Лист |
|     |      |          |        |     |               |      |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               | 7    |

## 2. Аналіз типової технології вирощування соняшнику з визначенням шляхів її удосконалення

Соняшник є досить поширеною олійною культурою в Україні. В останні роки його загальна посівна площа наблизилася до 4 млн. га. Для вирощування сприятливими є зони Степу, Лісостепу. Тому в Степу висівається 80% всіх площ, зайнятих під даною культурою. Врожайність соняшнику в господарствах Степу становить 20-24 ц/га, в Лісостепу – 30-32 ц/га. Але біологічна врожайність є значно вищою, що свідчить про ряд проблем з дотриманням сучасних технологій його виробництва.

З досвіду та за словами агрономів, «в такій ризикованій зоні рільництва, як Україна, трьох урожайних років для цієї культури не буває». Головною причиною є несприятливі погодні умови, недостатнє застосування добрив і засобів захисту рослин [2].

За даними товаровиробників доходи при продуктивності соняшнику в 10 ц/га і менше не покривають витрати на його вирощування, урожай 15ц/га – забезпечує середній рівень рентабельності і лише за врожайності 20ц/га і більше культура забезпечує високий рівень прибутковості.

Рослини соняшнику є посухостійкими, тепло- і світлолюбивими з вегетаційним періодом 100-130 днів.

Продуктивність соняшнику суттєво знижується як при високих температурах (понад 25°C ), повітряній та ґрунтовій посухах в період утворення кошика – цвітіння і насінне-творення, так і при підвищенні відносної вологості повітря та надмірному зволоженні ґрунту. Середньодобові температури повітря нижче 17°C в репродукційний період також знижують продуктивність культур. Тому не на всій території України є природні умови для ефективного вирощування цієї культури.

|           |              |          |        |     |                                  |  |  |  |                |      |        |   |
|-----------|--------------|----------|--------|-----|----------------------------------|--|--|--|----------------|------|--------|---|
|           |              |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ                    |  |  |  |                |      |        |   |
|           |              |          |        |     |                                  |  |  |  |                |      |        |   |
| Зм.       | Лист         | № докум. | Підпис | Дат |                                  |  |  |  |                |      |        |   |
| Розроб.   | Пташнік Д.В. |          |        |     | Аналіз технології<br>вирощування |  |  |  | Літера         | Лист | Листів |   |
| Перевірів | Сало В.М.    |          |        |     |                                  |  |  |  |                |      |        | 2 |
| Реценз.   |              |          |        |     |                                  |  |  |  | ЦНТУ гр. АІ-19 |      |        |   |
| Н. контр. | МачокЮ.В.    |          |        |     |                                  |  |  |  |                |      |        |   |
| Затв.     | Лещенко С.М. |          |        |     |                                  |  |  |  |                |      |        |   |

Природні умови майже третини території країни здатні забезпечити рентабельність виробництва соняшнику, переважно це райони центрального Степу та північного Лісостепу.

Місце в сівозміні та терміни повертання на попереднє місце вирощування визначають біологічні особливості соняшнику Соняшник значно більше за інші культури виснажує ґрунт, а водний режим ґрунту після соняшнику відновлюється лише через 3-4 роки, тому перенасиченість сівозміни цією культурою негативно впливає не лише на її продуктивність, але і суттєво знижує врожаї інших культур сівозміни.

Соняшник не є задовільним попередником для багаторічних трав, озимий пшениці, жита, проса, цукрових буряків і взагалі недопустимим для ярого ячменю, вівса, кукурудзи на зерно.

Інтенсивна технологія вирощування соняшнику базується на комплексному використанні біологічного потенціалу сучасних сортів і гібридів; оптимізації мінерального живлення; застосування високо ефективних хімічних засобів захисту; удосконалених комплексів спеціалізованих машин для вирощування [2].

Індустріальна технологія – це сукупність механізованих процесів по вирощуванню соняшника, яка строго регламентована по строкам і якості робіт і дозволяє отримати в конкретних природних умовах найвищий урожай високої якості.

Соняшник вимагає суворого дотримання чергування культур в сівозміні. Недотримання строку повернення на попереднє поле призводить до масового ураження рослин переноспорозом, білою, сірою гниллю та іншими хворобами, а також вовчком.

Встановлено, що кращий водний і поживний режим ґрунту для вирощування соняшнику спостерігаються при розміщенні його після, озимої пшениці, кукурудзи на зерно, проса та інших ярих колосових культур.

|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ | Лист |
|     |      |          |        |     |               | 9    |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               |      |

Як попередники не слід використовувати, особливо в степових районах, цукрові буряки, суданську траву, сорго, багаторічні трави, які висушують ґрунт на глибину 2,5-3м,. Також не рекомендують висівати соняшник безпосередньо після ріпаку, сої, гороху, так як ці культури мають з ним ряд спільних захворювань.

Соняшник вибагливий до запасів поживних речовин у ґрунті. На утворення 1ц насіння витрачає: N- 4,7-7,5кг , Р –1,6-2,8кг, К – 11-19кг

За даними Кіровоградської проектно – розвідувальної станції хімізації економічно виправданою дозою добрив під соняшник є  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , яка підвищує врожай насіння на 2,5-3,0 ц/га і.

Спосіб обробітку ґрунту залежить від ступеня та характеру забур'янення і ґрунтово – кліматичних умов різних зон [4]. Після збирання попередника слід провести 1-2 разове лушення стерні. При забезпеченні покращеного зябу: 2-3 дискування (1- на 6-8см, 2- на 8-10см) через 2 тижні оранка на 25-27см у вересні – жовтні. При напівпаровій системі- рання оранка + культивації. Лушення стерні проіодять з використанням гідрофікованих лушильників марок ЛДГ, ЛГ та інших, на переуцільнених ґрунтах допускається використання дискових борін БД-6, БДВ-4, БДВ-6 та інших. Для оранки використовують класичні та одоротні полицеві плуги марок ПЛН, ПН, ПО як вітчизняного так закордонного виробництва.

Для покращення процесів аерації та інфільтрації рекомендується, як мінімум раз на 3-4 роки проводити глибоке розпушування ґрунту чизельними глибокорозпушувачами на глибину до 40-45см.

За умови якісної і своєчасної оранки з осені навесні здійснюють одну передпосівну культивацію. На розпушених, вирівняних ґрунтах потрібно провести передпосівну культивацію на глибину загортання насіння, а на не вирівняних – вирівнювання, боронування і лише потім культивацію.

На погано підготовлених з осені ґрунтах, або зарослих бур'янами, потрібно виконати вирівнювання зябу, боронування, а потім, ранню культивацію на 8-10см і передпосівну на 6-8см. На забур'янених полях

|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ | Лист |
|     |      |          |        |     |               | 10   |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               |      |

одночасно з передпосівною культивацією рекомендується внести гербіциди з застосуванням культиваторів УСМК-5,4А чи інших парових культиваторів.

Календарні строки сівби залежать від температурних показників. Оптимальним є строк сівби при стійкому прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння 8-12°C. При сівбі соняшника в більш ранні, строки, при температурі ґрунту 6-8°C, сходи його з'являються з запізненням, а сівба при температурах близьких до 14°C призводить до зниження врожаю та вмісту олії в насінні.

При використанні власного посівного матеріалу насіння необхідно протруювати. В зв'язку з тим, що насіння соняшнику має тверду панцирну оболонку, його потрібно протруювати за 1-1,5 місяці до сівби.

При інтенсивній технології вирощування соняшнику велике значення має точний висів заданої кількості насіння. Рекомендовані норми висіву:

В піденному Степу – 30-35 тис.шт./га

Центральний і північний Степ – 40-45 тис.шт./га

На зрошенні і в Лісостепу – 50-60 тис.шт./га

Зріджені і загущені посіви призводять до зниження врожаю. Глибина загортання насіння при сівбі залежить від вологості та температури ґрунту і знаходиться в межах 5 – 8 см.

Сівбу насіння соняшнику рекомендують здійснювати просапними сівалками точного висіву – СУПН-8, УПС-8, УПС-12, VEGA-6. KUHN PLANTER 3 SELECT™ та ряд інших вітчизняного та закордонного виробництва. В ряді господарств залишилися сівалки з висівними апаратами механічного типу, як ССТ-8, які також можна використовувати для сівби соняшнику після незначного удосконалення конструкції висівних апаратів, а саме форми комірок висівних дисків. Що правда для цього потрібно затратити певний час і якісь кошти, але економія порівняно з придбанням нової сівалки буде відчутною.

Через 5-7 днів після сівби необхідно провести перше до сходове боронування, а через 10-12 днів друге, яке ефективно знищує бур'яни в фазі

|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ | Лист |
|     |      |          |        |     |               |      |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               | 11   |

“білої ниточки”. Перше досходове боронування проводять середніми зубовими боронами впоперек, чи під кутом до напрямку посіву коли бур’яни знаходяться у фазі проростків чи тонких ниточок що дозволяє знищити 91-93% бур’янів.

Боронування сходів необхідно розпочинати не раніше утворення 2-3 пар справжніх листочків, при цьому можуть бути пошкодженими 11% рослин

В залежності від наявності бур’янів та фізичного стану ґрунту зазвичай проводять 1-2 міжрядних обробіток з одночасним підгортанням. У Степу рекомендовано застосовувати мілке (6-8см) ропушування ґрунту в міжряддях.

Рекомендованими термінами для проведення міжрядного обробітку просапними культиваторами є:

1. Обробіток – шарування, як тільки почнуть з’являтися сходи
2. Проводять, коли висота рослин досягне 15-20см.
3. Проводять з одночасним, підгортанням, що забезпечить знищення сходів мишію, плоскухи та інші на глибину 4-5см.

Залишається економічно виправданим для боротьби з бур’янами застосування гербіцидів при їх кількості 10-11 шт/м<sup>2</sup>. Урожай культури суттєво залежить від забур’яненості посівів і може знижуватися до 40,8%. від запланованого. Для обробітку посівів гербіцидами використовують як штангові так і дистанційні обприскувачі різних марок і модифікацій.

Першими ознаками дозрівання культури є пожовтіння нижньої частини кошиків, опадання язичкових квіток, затвердіння ядра насіння та підсихання більшості листків. Накопичення сухої речовини та вмісту олії в зернівках триває до зниження їх вологості в межах 26-35%. Збирання врожаю в даний період забезпечує найвищу врожайність, але зібраний урожай має підвищену вологість та значну засміченість. В умовах Степу України рекомендовано розпочинати збирання соняшнику при вологості насіння 12-14 % коли 80-

90% кошиків мають бурий колір, але надмірне зниження вологості нижче 10% також призводить до підвищення втрат насіння та його травмування.[2].

З метою зниження втрати врожаю досить широко використовують десикацію посівів, яка проводять розчином хлорату магнію в пропорції 20 г препарату на 100 л води. Збирання врожаю після застосування хлорату магнію можна розпочинати через 10-12 днів, а після застосування реглону – через 7-8 днів.

Для збирання врожаю використовують зернозбиральні комбайни обладнані спеціальними приставками. Очищення насіння проводять на стаціонарних зерноочисних машинах. При необхідності тривалого зберігання та за інших умов насіння піддають підсушуванню з використанням зерносушарок.

## 2.1. Розрахунок основних показників роботи сільськогосподарського агрегату для виконання процесів сівби

З урахуванням того, що для виконання процесів сівби соняшнику рекомендуємо використовувати конструктивно удосконалену сівалку ССТ-12 виконаємо розрахунок основних показників роботи посівного агрегату у складі трактора МТЗ-80 та модернізованої сівалки ССТ-12Б.

Обсяг посівних робіт у фізичних одиницях становить:

$$\Omega = F \cdot k, \text{ га}, \quad (2.1)$$

де  $F$  – площа вирощування соняшнику в господарстві, га;

$k$  – коефіцієнт кратності виконання представленої операції;

$$\Omega = 100 \cdot 1 = 100 \text{ га}$$

Тривалість виконання, або агротехнічний час в днях  $D_{тр}$  виконання

|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ | Лист |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               | 13   |

операцій розраховують з урахуванням агровиног. Тривалість сівби зазвичай має не перевищувати 3-х днів.

Добова тривалість робочого часу визначається на основі прийнятого у господарстві робочого дня. Приймаємо тривалість робочого часу 21 годину, а тривалість зміни – 7 годин.

Кількість змін, або коефіцієнт змінності  $K_{зм}$  розраховують за формулою [5]:

$$K_{зм} = \frac{T_{д}}{T_{зм}} = \frac{21}{7} = 3, \quad (2.2)$$

де  $T_{д}$  – тривалість роботи агрегату протягом доби, год;  
 $T_{зм}$  – тривалість одної зміни, год.

Змінна норма виробітку агрегату  $W_{зм}$  визначається за формулою:

$$W_{зм} = W_{год} \cdot T_{зм} = 3,85 \cdot 7 = 26,95 \text{ га}, \quad (2.3)$$

де  $W_{зм}$  – змінна продуктивність, га/год, т/год, м<sup>3</sup>/год;

$W_{год}$  – виробіток агрегату за годину змінного часу, га/год;

$T_{зм}$  – тривалість зміни, год (7 год.).

У випадках коли норма виробітку (продуктивність) не встановлена (як для нових машин чи машин закордонного виробництва), то її визначають за технічною характеристикою машини та тривалістю часу зміни:

$$W_{год} = W_{тех.год} \cdot \tau = 4,48 \cdot 0,86 = 3,85, \text{ га/год.} \quad (2.3)$$

де  $W_{тех.год}$  – продуктивність агрегату за годину чистого часу (за характеристикою машини), га/год;

$\tau$  – коефіцієнт використання часу зміни [5,6].

$$W_{тех.год} = B \cdot v = 5,6 \cdot 8000 / 10000 = 4,48 \text{ га}$$

Витрату палива на одиницю роботи визначають за довідниковими

|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ | Лист |
|     |      |          |        |     |               | 14   |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               |      |

даними [6].

Витрат палива в кг/га розраховують як

$$g_n = \frac{Q_{зм}}{W_{зм}}, \quad (2.5)$$

де  $Q_{зм}$  – змінні витрати палива, кг

$$Q_{зм} = Q_p T_p + Q_x t_x + Q_3 t_3, \quad (2.6)$$

де  $Q_p$ ;  $Q_x$ ;  $Q_3$  – годинні витрати палива за час робочих, холостих ходів та на зупинках з працюючим двигуном

$$Q_p^{MTЗ} = 15,4 \text{ кг/год}; \quad Q_x = 9,7 \text{ кг/год}; \quad Q_3 = 1,9 \text{ кг/год}$$

$t_x$  і  $t_3$  – відповідно затрачений час на холості ходи та зупинки з працюючим двигуном, визначаємо як

$$t_x = t_3 = \frac{T_{зм} - T_p}{2} \quad t_x = t_3 = \frac{7 - 6,02}{2} = 0,49 \quad (2.7)$$

$$g_n^{MTЗ+CCT-12} = \frac{15,4 \cdot 6,02 + 9,7 \cdot 0,49 + 1,9 \cdot 0,49}{26,95} = \frac{98,172}{26,95} = 3,64 \text{ кг/га}$$

Необхідну кількість агрегатів  $n_a$  запланованих для виконання заданого обсягу робіт визначають за формулою:

$$n_a = \frac{\Omega}{W_{зм} \cdot K_{зм} \cdot D_{mp}} = \frac{100}{26,95 \cdot 3 \cdot 2} = 0,61. \quad (2.8)$$

Отже один агрегат може виконати сівбу соняшнику на площі в 100 в задані агротехнічні терміни.

Якщо використовувати для сівби один посівний агрегат, то кількість днів  $D_{mp}$ , протягом яких буде виконана вся робота можна підрахувати діленням обсягу роботи  $\Omega$  на кількість агрегатів  $n_a$  та добову продуктивність агрегату  $W_\phi$ , тобто:

$$D_\phi = \frac{\Omega}{n_a \cdot W_\phi} = \frac{\Omega}{n_a \cdot W_{зм} \cdot K_{зм}} = \frac{100}{1 \cdot 26,95 \cdot 3} = 1,23 \text{ дні}. \quad (2.9)$$

Отже роботи можна виконати одним агрегатом менше ніж за два дні.

Число нормо-змін  $N_{зм}$  необхідних для виконання роботи визначають поділивши обсяг роботи  $\Omega$  на змінну продуктивність агрегату  $W_{зм}$

$$N_{зм} = \frac{\Omega}{W_{зм}} = \frac{100}{26,95} = 3,71. \quad (2.10)$$

Тоді, необхідна кількість обслуговуючого персоналу визначається за формулами:

$$n_{м} = m_{м} \cdot n_{а} \cdot K_{зм} = 1 \cdot 3 = 3, \text{ механізатори} \quad (2.11)$$

$n_{д} = m_{д} \cdot n_{а} \cdot K_{зм}$ , допоміжні працівники при сівбі просапними сівалками не передбачаються.

де  $n_{м}$  і  $n_{д}$  – відповідно, кількість механізаторів та допоміжних робітників на один агрегат;  $n_{а}$  – кількість агрегатів

Кількість палива, необхідного для виконання усієї роботи:

$$G_n = \Omega \cdot g_n = 100 \cdot 3,64 = 364 \text{ кг}. \quad (2.13)$$

Затрати праці на виконання роботи визначають за формулою:

$$Z_n = \frac{m_{м} + m_{д}}{W_{год}} = \frac{1}{3,85} = 0,26, \text{ люд.- год/га}; \quad (2.14)$$

де  $Z_n$  – затрати праці, люд.- год/га;

$W_{год}$  – продуктивність агрегату за годину змінного часу, га/год.

З внесенням запропонованих змін в технологію вирощування соняшнику, технологічна карта на його вирощування матиме вигляд (табл.2.2)

Таблиця 2.9.

## Технологічна карта на вирощування соняшнику.

[illegible]

### 3. Операційна технологія сівби просапних культур.

#### 3.1. Умови роботи.

Передбачається, що в господарстві під вирощування соняшнику відведена площа в 100га. Можна припустити, що це є площа одного поля на якій здійснюється вирощування, при середній довжині гонів 1100м. Вирівняність поверхні поля не є ідеальною, але максимальна величина схилів не перевищує 4<sup>0</sup>. Виробництво здійснюється на ґрунтах, які за механічним складом представлені важкими суглинками. Піддаються такі ґрунти механічному обробітку досить складно, вони потребують великих затрат енергії не тільки при виконанні процесів обробітку ґрунту, але й при догляді за посівами. В зв'язку з цим, до машин, які задіяні у виконанні даних технологічних процесів приділяється особлива увага, щоб вони могли забезпечувати агротехнічні вимоги.

#### 3.2. Агротехнічні вимоги до сівби просапних культур.

##### 3.2.1. Умови роботи.

- Поле перед сівбою повинно бути прокультивоване (згідно зональних агротехнічних вимог) чи забороновано. На поверхні поля не повинно бути крупних грудок і рослинних решток попередніх культур.

- Насіння соняшнику повинно бути підготовлене до сівби згідно діючих вимог.

##### 3.2.2. Якісні показники технологічного процесу.

- Сівалка повинна забезпечувати сівбу насіння при ширині міжрядь 45, 70, 90 см. Допускається відхилення по ширині міжрядь від номінальної  $\pm 2$  см.

|           |      |              |        |     |                                          |                |      |        |
|-----------|------|--------------|--------|-----|------------------------------------------|----------------|------|--------|
|           |      |              |        |     | ССТ 00 000ПЗ                             |                |      |        |
| Зм.       | Лист | № докум.     | Підпис | Дат | Операційна технологія<br>сівби соняшнику | Літера         | Лист | Листів |
| Розроб.   |      | Пташник Д.В. |        |     |                                          |                |      | 8      |
| Перевірів |      | Сало В.М.    |        |     |                                          |                |      |        |
| Реценз.   |      |              |        |     |                                          |                |      |        |
| Н. контр. |      | Мачок Ю.В.   |        |     |                                          |                |      |        |
| Затв.     |      | Лещенко С.М. |        |     |                                          | ЦНТУ гр. АІ-19 |      |        |

- Сівалка повинна забезпечувати висів заданої кількості насіння на гектар: кукурудзи, соняшника і рицини – 25...150 тис. шт.,
- Інтервал між налаштуваннями при нормі висіву насіння від 25 до 80 тис.шт. – 5тис.шт., від 80 до 150 тис.шт. – 10 тис.шт., від 150 до 450 тис.шт. – 25 тис.шт., більше 450 тис.шт. – не більше 50тис.шт.
- Допускається відхилення від заданої норми висіву у межах 25...80 тис.шт.  $\pm 3\%$  і від 60 тис.шт. і більше -  $\pm 5\%$ .
- Насіння повинно рівномірно розподілятися у рядку. Допускається відхилення від розрахункового інтервалу  $\pm 30\%$ . У заданому інтервалі з допустимим відхиленням повинно бути не менше 85% насіння;
- Насіння повинно вкладатися на ущільнене дно борозни, а глибина загортання насіння повинна регулюватися у межах 4-12 см з інтервалом не більше 1 см. При заданій глибині з відхиленням  $\pm 1,5$  см допускається загортання не більше 5% насіння.
- Висіяне насіння повинно бути вкладене у вологий шар ґрунту, а ґрунт за сошниками ущільнений.

### 3.3. Комплектування і підготовка агрегату до роботи.

#### 3.3.1. Комплектування агрегату

Якість виконання операції та затрати механічної енергії на її виконання суттєво залежить від раціонального комплектування посівного агрегату, що в свою чергу визначається відповідністю трактора і сільськогосподарської машини-знаряддя для виконання конкретної операції та оптимального співвідношення тягового зусилля трактора з робочим опором робочої машини – знаряддя, яка входить до складу агрегату. Перед вибором типу і марки трактора, а також підбором відповідної сільськогосподарської машини, потрібно враховувати цілий ряд факторів [5,6]. Основними з яких є: наявність в господарстві енергетичних засобів і робочих

|     |      |          |        |      |              |      |
|-----|------|----------|--------|------|--------------|------|
|     |      |          |        |      | ССТ 00 000ПЗ | Лист |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дата |              | 19   |

сільськогосподарських машин придатних для виконання необхідної операції; також враховують природно-кліматичні умови в яких буде виконуватись операція (попередник, стан поля, конфігурація поля, тип ґрунту, довжина гонів, наявність схилів та інше ).

Як зазначалося вище, вирощування соняшнику в господарстві здійснюється на полі середньої площі 100 га при довжині гонів 1100 м. Попередником є колосові культури – ячмінь, пшениця. Величина схилів на полі не перевищує 4%.

Враховуючи досить низьку фактичну врожайність соняшнику в порівнянні з розрахунковою, а також на підставі аналізу можливих причин, можна припустити, що в основному це є неможливість чіткого дотримання технологій вирощування соняшнику, а також застосування технічно застарілої посівної техніки.

Вибір типів і марок машин доцільно починати з енергетичних засобів а потім підбираємо відповідні їм сільськогосподарські машини. Враховуючи вище зазначені умови і агротехнічні вимоги до сівби соняшнику приймаємо трактор МТЗ–82 і сівалку ССТ-12В з удосконаленими висівними апаратами, допустима агротехнічна швидкість якої  $V_p=4,5-9$  км/год;

### 3.3.2. Підготовка агрегату до роботи

Підготовка агрегату до роботи передбачає перевірку технічного стану сівалки та трактора і усунення виявлених недоліків, а також розміщення відповідно до потреби посівних секцій і коліс трактора. Для забезпечення якісної роботи агрегату в полі необхідно виконати попереднє налагодження як самого трактора так і сівалки.

Трактор вважається готовим до роботи, якщо він відповідає ряду вимог:

- задні колеса трактора повинні мати ширину протектора 400мм;

|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ | Лист |
|     |      |          |        |     |               | 20   |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               |      |

- вони повинні бути встановлені на ширину колії 1340 мм;
- на кронштейнах передніх лонжеронів трактора за необхідності навішують грузи;
- тиск в шинах передніх коліс трактора повинен бути 0,16...0,17 МПа, а в шинах задніх коліс – 0,23МПа;
- довжина центральної тяги (від центра вісі підвіса до центра сферичного шарніра) - 600...550 мм;
- відстань між шарнірами поздовжніх тяг має бути не менше 780 мм, для регулювання відпускаються двобічні гайки обмежувальних;
- до тяг трактора повинна бути приєднана рамка автозчипки і зовнішні кінці пальців рамки зафіксовані в сферичних шарнірах поздовжніх тяг трактора та кріпленнях щоковин рамки центральної тяги штирями;
- начіпний пристрій трактора блокується вкороченням обмежувальних стяжок так, щоб рамка автозчипки займала паралельне положення до задньої вісі по центру трактора

При підготовці сівалки до роботи виконують наступні основні операції:

- навішують сівалку на начіпний пристрій трактора і щоб запобігти випадкового роз'єднання рамки і замка під час роботи агрегату фіксують шпільтом зуб, який повинен пройти через отвір замка за площину стінки;
- установлюють агрегат на регульовальний майданчик і регулюють довжину та натяг обмежувальних стяжок, щоб брус рами сівалки розташувався паралельно задній поперечній вісі трактора, а центр сівалки повинен розміститися в площині поздовжній вісі трактора;
- регулюють довжину обох розкосів так, щоб основний брус рами сівалки зайняв горизонтальне положення відносно поверхні майданчика;
- кінцеву довжину центральної тяги начіпного пристрою трактора регулюють так, щоб верхня площина бруса зайняла горизонтальне положення, а замок автозчепи вертикальне положення;

- перевіряють горизонтальність та правильність розстановки посівних секцій на брусі, їх справність та закріплення;
- перевіряють стійкість посівних секцій в горизонтальній площині та можливість їх вільного переміщення в вертикальній площині;
- встановлюють рівномірність натягу стабілізуючих пружин на всіх підвісках посівних секцій сівалки прокручуванням гвинта;
- підкласти під опорно-регулювальні колеса посівних секцій і опорні колеса дерев'яні бруски (дошку) висотою на 1...1,5 см тоншу глибини загортання насіння;
- обладнують висівні апарати висівними дисками, які відповідають заданим нормам висіву насіння;
- в механізмах передач встановлюють необхідне передаточне відношення і фіксують положення ланцюга, який з'єднує необхідні зірочки.

### 3.4. Підготовка поля до роботи.

Процес підготовки поля передбачає виконання таких операцій: - огляд та аналіз поля для встановлення строків початку сівби; встановлення напрямку руху посівного агрегату; при необхідності розбивання поля на заїмки, позначення розмірів поворотній смуг та ін.

Строк початку сівби визначає агроном з урахуванням стану ґрунту його температури. Величина поворотних смуг залежить від типу агрегату, його ширини.

### 3.5. Організація роботи агрегату в заїмці

Організація роботи МТА включає розробку сукупності заходів, що забезпечують його ефективну роботу в заїмці.

Орієнтовну величину поворотних смуг визначають за формулою:

|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ | Лист |
|     |      |          |        |     |               | 22   |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               |      |

При виконанні процесів сівби досить поширеними є способи руху агрегату човникові з петльовими поворотами.

Для даного випадку параметри поворотних смуг при петльових поворотах визначаються як [6] (рис.3.1).

$$E = 3R_{\min} + L_a \quad (3.1)$$

$R_{\min}$  – радіус повороту мінімальний;

$L_a$  – довжина агрегату кінематична, м.

Мінімальний радіус повороту агрегату з колісного трактора та начійною машиною приймаємо з умови:

$$R_{\min} = 1,7 \cdot B_p = 1,7 \cdot 5,6 = 9,52 \text{ м.}$$

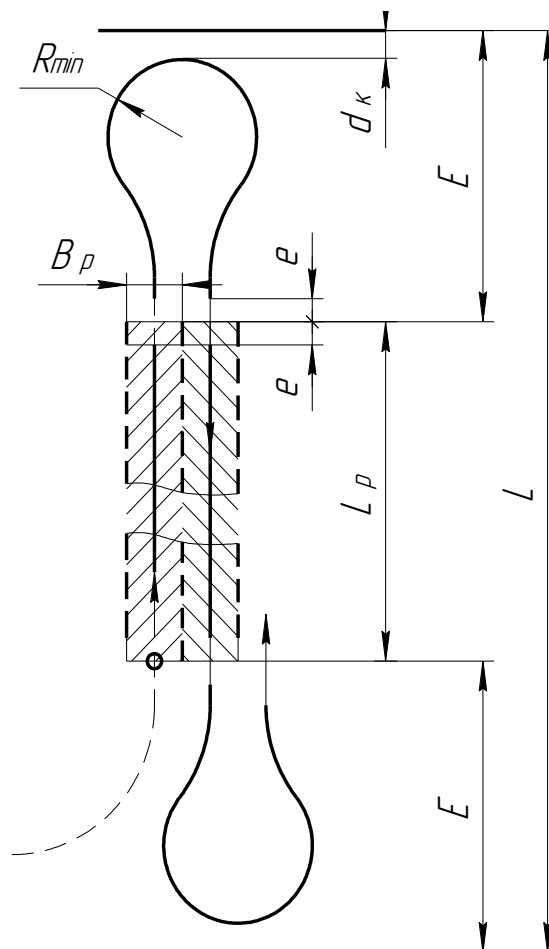


Рис. 3.1. Схема руху посівного агрегату в загінці

Кінематичну довжину агрегату визначаємо за формулою:

$$L_a = L_{mp} + L_M, \quad (3.2),$$

де  $L_{mp}$  – кінематична довжина трактора,  $L_{mp}=0,94$  м;

$L_M$  – кінематична довжина машини,  $L_M=1,1$  м.

Отже,

$$L_a = 0,94 + 1,1 = 2,04 \text{ м.}$$

Отримані значення підставляємо у (3.1) і отримуємо:

$$E = 3 \cdot 9,52 + 2,04 = 30,6 \text{ м.}$$

Ширину поворотної смуги необхідно приймати кратною ширині захвату агрегату, щоб при засіванні оборотних смуг агрегат здійснював ціле число проходів

$$E = K \cdot B_p, \quad (3.3)$$

де

$$K = \frac{E}{B_p},$$

Отже

$$K = \frac{30,6}{5,6} = 5,46.$$

Приймаємо  $K=5$ .

Отже,

$$E = 5 \cdot 5,6 = 28 \text{ м.}$$

В нашому випадку величина поворотних смуг при петльових грушовидних поворотах становить 28 м.

Довжина виїзду агрегату  $e$  залежить від розміщення робочих органів відносно центра агрегату. При використанні задньої навіски вона визначається за виразом:

$$e = 0,5 \cdot L_a. \quad (3.4)$$

Отже,

$$e = 0,5 \cdot 2,04 = 1,02 \text{ м.}$$

Довжина робочого ходу:

$$L_p = L - 2E \quad (3.5)$$

$$L_p = 1100 - 2 \cdot 28 = 1044 \text{ м}$$

Поворотні смуги по краях заїнок повинні бути відмічені контрольними борознами.

### 3.6. Розбивання поля на заїнки.

Заїнка — це ділянка поля призначена для роботи агрегату протягом двох—трьох змін. Для кожного агрегату відводять індивідуальну заїнку. Щоб зменшити шлях холостих ходів ширину заїнки беруть оптимальну, яка залежить від способу руху та радіусу повороту.

Орієнтовну оптимальну ширину заїнки при русі всклад і врозгін визначають за формулою [6,7]:

$$C_{opt} = \sqrt{LB_p + 16R_{min}^2}, \quad (3.6),$$

де  $L$  — довжина заїнки, м;

$B_p$  — робоча ширина захвату агрегату, м;

$R_{min}$  — мінімальний радіус повороту, м.

Таким чином

$$C_{opt} = \sqrt{1100 \cdot 5,6 + 16 \cdot 9,52^2} = 87,23 \text{ м.}$$

Узгодимо розміри заїнки з робочою шириною машини. Для цього визначимо кількість проходів агрегату при проході однієї заїнки

$$n = \frac{C_{opt}}{B_p} = \frac{87,23}{5,6} = 15,57.$$

Приймаємо  $n=16$ . Тоді

$$C = n \cdot B_p = 16 \cdot 5,6 = 89,6 \text{ м.}$$

Кількість загінок визначаємо за формулою

$$n_3 = \frac{10^4 \cdot F}{L \cdot C}, \quad (3.7),$$

де  $F$  – площа поля,  $F=100$  га;

$$n_3 = \frac{10^4 \cdot 100}{1100 \cdot 89,6} = 10,14 \text{ шт.}$$

Отже, при роботі кількох посівних агрегатів необхідно було б приймати на одному полі 9 загінок шириною  $C_{1-4}=89,6$  м і одну загінку шириною  $C_{10} = C_1 \cdot 1,14 = 89,6 \cdot 1,14 = 102,1$  м., але так, як в господарстві є тільки один посівний агрегат то розбивання поля на загінки не здійснюється.

Показником, який оцінює спосіб руху агрегату в загінці є коефіцієнт робочих ходів, який визначається за формулою

$$K_p = \frac{L_p}{L_p + L_x}, \quad (3.8)$$

де

$L_p, L_x$  – середнє значення робочої довжини загінки і холостого ходу.

Для човникового способу руху,

$$\text{де } L_p = 1044;$$

$$L_x = 6R + 2 \cdot l,$$

$l$  – довжина виїзду агрегату

$$L_x = 6 \cdot 9,52 + 2 \cdot 1,02 = 59,16 \text{ м.}$$

Тоді

$$K_p = \frac{1044}{1044 + 59,16} = 0,94,6.$$

Коефіцієнт близький до одиниці, що вказує на високе використання робочого часу.

### 3.7. Розрахунок показників організації виконання операції

Визначаємо тривалість одного циклу за формулою:

$$T_{\text{ц}} = \frac{12 \cdot L_p}{10^2 \cdot V_p} + 2 \cdot t_n, \quad (3.9)$$

де  $t_n$  – час повороту в кінці загінки,  $t_n=1,5$  хв.

$$T_{\text{ц}} = \frac{12 \cdot 1044}{10^2 \cdot 8} + 2 \cdot 1,5 = 18,66 \text{ хв} \approx 0,31 \text{ год.}$$

Визначаємо технічну продуктивність за цикл

$$W_{\text{ц}} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_{\text{ц}} \cdot \tau, \quad (3.10),$$

де  $\tau$  – коефіцієнт використання робочого часу циклу,  $\tau=0,8$ .

$$W_{\text{ц}} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 8 \cdot 0,31 \cdot 0,8 = 1,11 \text{ га/цикл.}$$

Кількість циклів за зміну

$$n_{\text{ц}} = \frac{W_{\text{зм}}}{W_{\text{ц}}}, \quad (3.11)$$

$$n_{\text{ц}} = \frac{26,95}{1,11} = 24,27 \text{ цикл/зм.}$$

### 3.8. Оцінка якості роботи посівних машин

Якість виконання процесу сівби просапних культур визначають за трьома основними показниками: норма висіву насіння, глибина його загортання і ширина стикових міжрядь.

Контроль якості повинен проводитися по кожному показнику.

Так, норму висіву насіння контролюють не рідше 2–3 разів за зміну. Глибину загортання насіння визначають розкопуванням рядків (в поперек) та заміром глибини розташування насіння не менше 10 раз за зміну. З цією метою трохи вирівнюють поверхню поля після двох–трьох сошників, розгортають борозенки перпендикулярно до руху сівалки на довжині 10–20

|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ | Лист |
|     |      |          |        |     |               | 27   |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               |      |

см і знаходять насіння на їх дні. Поперек рядків понад розкритою борозенкою кладуть одну лінійку, а іншою вимірюють відстань від знайдених насінин до нижнього краю горизонтально розташованої лінійки. При відхиленні середнього значення глибини загортання насіння від заданої більше ніж на  $\pm 1$  см регулюють глибину ходу сошників.

Стикові міжряддя двох суміжних проходів агрегату та двох суміжних сівалок перевіряють наступним чином: розгортають борозенки крайніх сошників двох суміжних проходів до виявлення кількох насінин, замірюють відстань між рядками в 10–15 місцях і визначають середнє значення. Якщо середнє відхилення стикових міжрядь перевищує допустиме, регулюють довжину маркерів.

Наявність огріхів та якість засівання поворотних смуг визначають оглядом після появи сходів. Якість сівби в зоні поворотних смуг повинна бути такою ж, як і якість обробітку основного поля.

Відхилення від норми висіву не повинно перевищувати 3%.

Відхилення від заданої глибини загортання не повинно перевищувати  $\pm 1$  см.

Відхилення ширини стикових міжрядь не повинно перевищувати: для суміжних проходів  $\pm 5$  см, для суміжних в межах одної сівалки  $\pm 2$  см.

### Висновки

Аналіз існуючих технологій вирощування соняшнику свідчить про те, що значного зниження собівартості вирощування можна досягнути за рахунок підвищення якості висіву насіння, з метою зменшення витрат посівного матеріалу, та забезпечення рівномірності висіву насіння та його загортання в ґрунт.

Дана мета досягається за рахунок заміни в технології вирощування посівного агрегату в складі трактора МТЗ-82 та сівалки СПЧ-6, на агрегат в складі МТЗ-82 та сівалки ССТ-12В з модернізованими висівними апаратами.

## 4. Інженерна частина

### 4.1. Опис об'єкту модернізації

Сівалка ССТ-12В призначена для точного висіву каліброваного насіння цукрових і кормових буряків з одночасним внесенням в рядки гранульованих мінеральних добрив, а при комплектації відповідним устаткуванням забезпечує сівбу насіння проса, гречки, сої та інших подібних за розмірами та формою насіння культур [7].

Сівалка представляє собою навісну машину, до рами якої закріплені 2 пневматичних опорно-приводних колеса з механізмом передач, 12 секцій робочих органів. Сівалка оснащена транспортним механізмом.

Підвіска секції - паралелограмна, сошник для висіву насіння – кілевидний, для висіву мінеральних добрив – анкерний на власній підвісці, висівний апарат з вертикальним висівним диском.

Принцип роботи сівалки:

Диски насіннєвисівного і шнеки туковисівного апаратів обертаються від опорно-приводних коліс через зубчасту-ланцюгову передачу. Опорно-приводне колесо при русі сівалки передає крутий момент через ланцюги, механізм передач і зубчасту передачу на насіннєвисівні диски. Насіння, яке знаходиться в бункері, заповнюють комірки висівного диску і спрямовується до місця скидання. Зчісуючий ролик, обертаючись, видаляє з комірок зайві насінини.

В нижній частині апарату насіння із комірок одне за одним виштовхується на ущільнене дно борозни, утворене насіннєвим сошником.

Висівання добрив забезпечується туковисівним апаратом, пружинні шнеки якого з лівою і правою навивками виносять добрива з бункера в лійки.

Розсіювачі, створюючи коливальні рухи біля вихідних вікон лійок,

|                  |              |                 |               |            |                          |                       |             |               |
|------------------|--------------|-----------------|---------------|------------|--------------------------|-----------------------|-------------|---------------|
|                  |              |                 |               |            | <i>ССТ 00.000.ПЗ</i>     |                       |             |               |
|                  |              |                 |               |            |                          |                       |             |               |
| <i>Зм.</i>       | <i>Лист</i>  | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дат</i> | <i>Інженерна частина</i> | <i>Літера</i>         | <i>Лист</i> | <i>Листів</i> |
| <i>Розроб.</i>   | Пташник Д.В. |                 |               |            |                          |                       | 29          | 20            |
| <i>Перевірів</i> | Сало В.М.    |                 |               |            |                          |                       |             |               |
| <i>Реценз.</i>   |              |                 |               |            |                          |                       |             |               |
| <i>Н. контр.</i> | Мачок Ю.В.   |                 |               |            |                          |                       |             |               |
| <i>Затв.</i>     | Лещенко С.М. |                 |               |            |                          | <i>ЦНТУ гр. АІ-19</i> |             |               |

розподіляють потік туків, забезпечуючи його рівномірність в тукопроводі, а потім в борозні, створеній туковим сошником. Борозна з укладеними добривами закривається ґрунтом за рахунок самоосипання ґрунту і прикочування переднім колесом. Борозна з укладеним насінням закривається ґрунтом за рахунок самоосипання ґрунту і прикочування заднім колесом, яке ущільнює його над насінинами, утворюючи необхідний контакт насінини з ґрунтом і підтягнення до них вологи. Загортачі, які знаходяться позаду закривають борозну вологим шаром ґрунту, створюючи горбок висотою 1.0 ....3.0 см. При русі сівалки по полю одна зі штанг маркера, яка опущена на незасіяну частину поля, залишає слід, який служить орієнтиром трактористу для ведення агрегату при зворотньому русі.

Технологічний процес висіву насіння і добрив контролюється УСК. Звуковим сигналом УСК попереджує тракториста про порушення висіву насіння висівними апаратами або зменшення рівня насіння і добрив нижче контролюемого в бункерах, а світловим сигналом вказує місце його порушення. Регулювання сівалок і контроль за роботою механізмів забезпечується трактористом.

Таблиця 4.1.

Технічна характеристика сівалки ССТ-12В

| №  | Найменування показників    | Одиниці виміру | Значення показників |
|----|----------------------------|----------------|---------------------|
| 1  | 2                          | 3              | 4                   |
| 1. | Тип машини                 | -              | навісна             |
| 2. | Продуктивність             | га/год         | 3.85                |
| 3. | Робоча швидкість           | км/год         | 8                   |
| 4. | Ширина захвату             | м              | 5.6                 |
| 5. | Ширина міжряддя            | см             | 45...70             |
| 6. | Норма висіву насіння       | шт/м           | 8....35             |
| 7. | Глибина загортання насіння | мм             | 20....60            |

|     |                                                           |             |                      |
|-----|-----------------------------------------------------------|-------------|----------------------|
| 8.  | Маса машини:<br>конструктивна<br>експлуатаційна           | кг.<br>кг.  | 1330±3%<br>1647±3%   |
| 9.  | Габаритні розміри сівалки:<br>Довжина<br>Ширина<br>Висота | м<br>м<br>м | 2730<br>6225<br>1320 |
| 10. | Мінімальний радіус повороту                               | м           | 6,9                  |
| 11. | Агрегування з тракторами<br>класу                         | -           | 1.4....2.0           |
| 12. | Транспортна швидкість                                     | км/год      | 15                   |
| 13. | Строк служби                                              | років       | 9                    |

## 4.2. Технологічні розрахунки.

### 4.2.1. Визначення колової швидкості висівного диска.

Основною проблемою формування роздільного потоку насіння є заповнення по одній насініні комірок висівних елементів. У сучасних висівних апаратах висівні елементи застосовують горизонтальні, вертикальні, похилі диски та стрічки з відповідними отворами й чарунками.

Западання насіння в комірки може відбутися лише за наявності відносного переміщення його по поверхні висівного елемента (рис.4.1). Однак не при будь-якій відносній швидкості насіння може потрапляти в комірки.

Для насіння довгастої форми колова швидкість визначається за формулою:

$$V_d \leq (l - 2l/3) \cdot \sqrt{g/a} \quad (4.1)$$

де  $l$  – довжина насініни (15мм);

$g$  – прискорення вільного падіння (9.8м/с<sup>2</sup>);

$a$  – максимальна ширина насініни (8.6 мм)

Тоді:

$$V_o \leq (0/015 - 2 \cdot 0/015/3) \sqrt{9.8/8.6086} = 0.47 \text{ м/с}$$

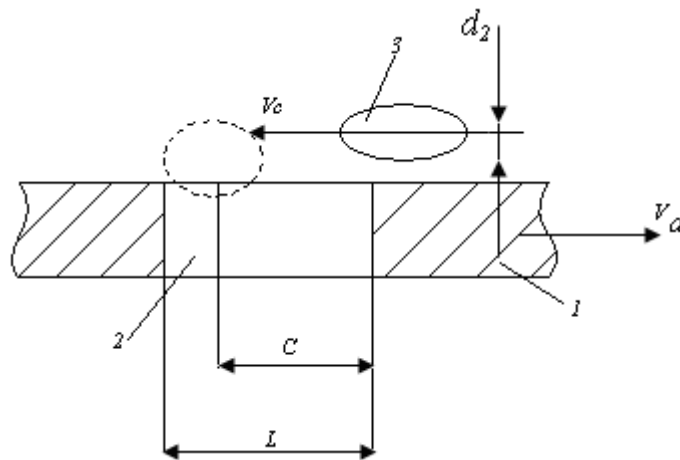


Рис. 4.1. Схема заповнення насінням комірки.

1- висівний диск; 2- комірка; 3- насінина.

#### 4.3. Кінематичний та силовий аналіз.

##### 4.3.1. Розрахунок механізму приводу до висівних дисків висівних апаратів.

Норма висіву насіння (6 кг/га) для переведення її в кількість (шт/га), знаючи масу тисячі насінин (прийняли 60 г) використаємо формулу:

$$K_o = \frac{K_z}{M_{1000}} \cdot 1000 \quad (4.2)$$

де  $K_z$  – задана норма висіву (6 кг/га);

$K_o$  – норма висіву ; шт./га;

$M_{1000}$  – маса тисячі насінин (60г).

Тоді:  $K_o = \frac{5}{0,06} \cdot 1000 = 83333 \text{ шт/га}$

Ув'язуємо параметри апарата через необхідну частоту обертання висівного диска за формулою:

$$n_d = 6 \cdot 10^2 \cdot V_c | a_o \cdot K\alpha \quad (4.3)$$

|     |      |          |        |     |
|-----|------|----------|--------|-----|
|     |      |          |        |     |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |

ССТ 00.000.ПЗ

Лист

32

де  $V_c$  – швидкість посівного агрегату (7.2 м/с);

$a_o$  – відстань між насінням у рядку;

$K\alpha$  – кількість комірок у висівному диску (40).

Відстань між насінням у рядку  $a_o$ , знайдемо за формулою:

$$a_o = 10^8 / K\alpha \cdot b \quad (4.4)$$

де  $b$  – ширина міжряддя (70 см.)

Тоді 
$$a_o = 10^8 / 83,333 \cdot 70 \approx 17,14 \text{ см}$$

Приймаємо:  $a_o = 30 \text{ см}$  Тоді:

$$n_d = 6 \cdot 10^3 \cdot 8,0 / 17 \cdot 40 = 70,5 \text{ об / хв}$$

Для визначення загального передаточного відношення механізму привода, потрібно знайти частоту обертання опорно-приводного колеса за формулою:

$$N_{xk} = 60(1 - 0.1) - 8 / 3.14 \cdot 0.51 = 49 \text{ об / хв.} \quad (4.5)$$

Знаходимо загальне передаточне відношення механізму приводу:

$$i = n_d / N_{xk} = 70.5 / 49 = 1.43 \quad (4.6)$$

Необхідну кількість зубів зірочок та зубчаток у механізмі привода сівалки підбираємо згідно (рис.4.2), а також формули:

$$i = L_1 - L_2 \dots L_j / L_2 - L_4 - \dots - L_j + 1 \quad (4.7)$$

$$i = 17 \cdot 12 \cdot 7 \cdot 13 / 12 \cdot 7 \cdot 17 \cdot 40 = 18564 / 57120 = 1.43$$

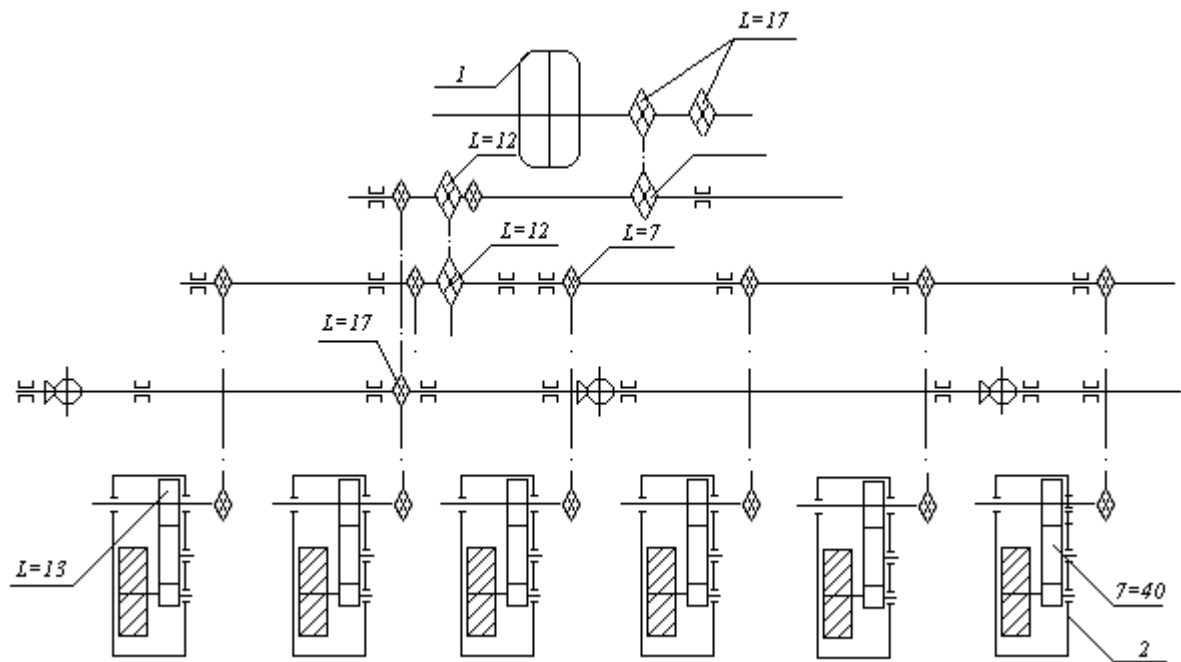


Рис. 4.2. Схема механізмів передач.

- 1- опорно-приводне колесо.
- 2- висівний апарат.

#### 4.4. Силовий розрахунок механізму приводу сівалки.

Силовий розрахунок механізму приводу сівалок виконуємо, виходячи з максимально можливого скрутного моменту, що може розвинути опорно-приводне колесо.

Максимальний крутний момент визначаємо за формулою [8]:

$$M = \frac{f \cdot G_k \cdot D_k}{2 \cdot K} \quad (4.8)$$

де  $G_k$  – сила ваги сівалки, що припадає на опорно-приводні колеса сівалки:

$$G_k = G_c - n(R_k + G_1) = 15640 - 8(300 + 130) = 10480H \quad (4.9)$$

де  $G_c$  – сила ваги сівалки (15640Н);

$n$  – кількість секцій на сівалці (8 шт.);

$G_1$  – сила ваги однієї секції (130 Н);

$D_k$  – діаметр опорно-приводного колеса (0.51м.);

|     |      |          |        |     |
|-----|------|----------|--------|-----|
|     |      |          |        |     |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |

ССТ 00.000.ПЗ

Лист

34

$f$  – коефіцієнт зчеплення шини колеса з ґрунтом (0.41);

$k$  – кількість усіх коліс на сівалці (2 шт.).

Тоді:

$$M = \frac{0.41 \cdot 10480 \cdot 0.51}{2 \cdot 2} = 534.5 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Обертальні моменти, які передаються від опорно-приводних коліс до валів висівних апаратів, визначаємо за формулою:

$$M_j = M \cdot \eta_i / i \quad (4.10)$$

де  $\eta_i$  – ккд передачі, який дорівнює добутку проміжних пар передач:

$$\eta_i = \eta_l^6 \cdot \eta_{nko}^6 \cdot \eta_{nko}^7 = 0.92^6 \cdot 0.94^6 \cdot 0.995^7 = 0.41 \quad (4.11)$$

де  $\eta_l$  – ккд ланцюгової передачі (0.92);

$\eta_{nko}$  – ккд підшипників ковзання (0.94);

$\eta_{nko}$  – ккд підшипників кочення (0.995);

$i_i$  – передаточне відношення (0.39).

Тоді:

$$M_j = 534.5 \cdot 0.41 / 0.39 = 548.2 \text{ Нм}$$

Передаточне відношення для вала туковисівних апаратів визначаємо за формулою:

$$i_m = 10^{-3} \cdot \pi \cdot D_k \cdot v \cdot Q_m / q_{mo} \cdot (1 - \varepsilon) \quad (4.12)$$

де  $Q_m$  – норма висіву туків (100 кг/га);

$q_{mo}$  – висівання туків за один оберт (40 г);

$\varepsilon$  – коефіцієнт прослизання опорно-приводного колеса (0.1);

Тоді:

$$i_m = 10^{-3} \cdot 3.14 \cdot 0.51 \cdot 45 \cdot 100 / 40 \cdot (1 - 0.1) = 0.2$$

Момент опору обертанню вала зернового апарату визначаємо за формулою:

$$M_{az} = M_3 \cdot n = 1.8 \cdot 12 = 21.6 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (4.13)$$

де  $n$  – кількість висівних дисків (12 шт.);

$M_3$  – момент опору одного диска (1.8 Н · м);

$$M_{am} = M_m \cdot n = 0.8 \cdot 12 = 9.6 H \cdot m \quad (4.14)$$

де  $M_m$  – момент опору одного апарату ( $0.8 H \cdot m$ );

$n$  – кількість туковисівних апаратів.

Визначивши необхідні моменти на валах апаратів та момент, який можуть розвинути опорно-приводні колеса, перевіряємо нерівність:

$$M \rangle \frac{M_{az} \cdot i_i}{\eta_i} + \frac{M_{az} \cdot i_m}{\eta_{mi}} = \frac{221.6 \cdot 0.39}{0.4} + \frac{9.6 \cdot 0.2}{0.4} = 25.86 H \cdot m \quad (4.15)$$

Оскільки  $M = 534.5 \rangle 25/86$  і ця різниця велика потрібно в проміжку між колесами і валами, встановлюємо запобіжник, який перериватиме передавання моменту на вали висівних апаратів за певних крутних моментів.

Для розрахунків запобіжника обираємо такий момент, який на 20-30% буде більше від максимальних розрахункових на цих валах, а саме:

$$M_n = 1.3 \left( \frac{M_{az} \cdot i_i}{\eta_i} + \frac{M_{am} \cdot i_m}{\eta_{mi}} \right) = 1.3 \cdot 25.86 = 33.618 H \cdot m \quad (4.16)$$

Перерізаючу силу визначаємо за формулою:

$$P = 2 \cdot M_n / d_g, \quad (4.17)$$

де  $d_g$  – діаметр вала (0.035м).

Тоді:

$$P = 2 \cdot 33.618 / 0.035 = 1921 H$$

Діаметр шплінта (рис.4.3), як запобіжника визначаємо за формулою:

$$d_m = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-1} \cdot P}{\pi \cdot r}}, \quad (4.18)$$

де  $r$  для сталі ст.3 35кг/мм<sup>2</sup>=350МПа

Тоді:

$$d_m = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-1} \cdot 19.21}{3.14 \cdot 35}} = 2.6 мм$$

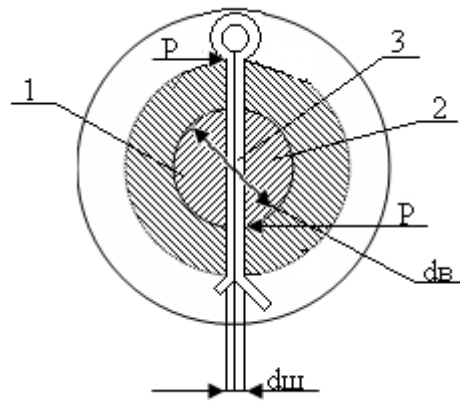


Рис. 4.3. Перетин вала по шпінту запобіжника кріплення зірочки ланцюгового приводу.

1- зірочка; 2- вал; 3- шпінт.

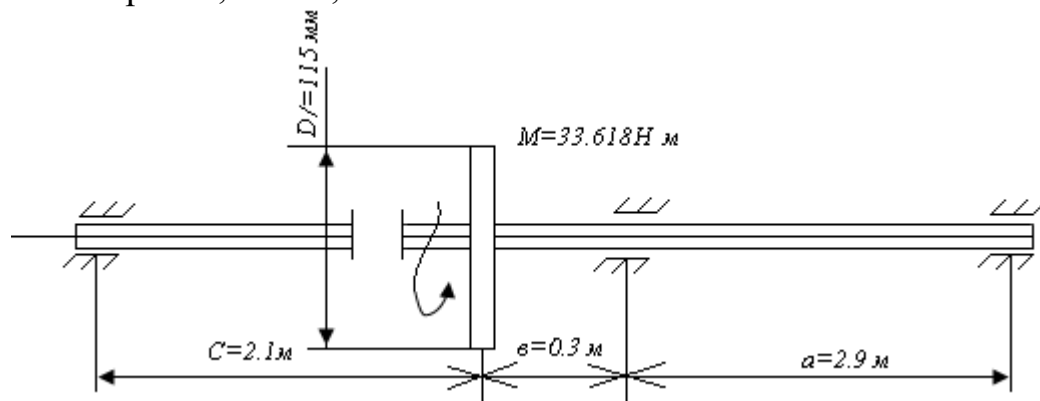


Рис. 4.4. Розрахункова схема вала приводу насіннєвисівних апаратів.

Крутний момент що діє на валу (рис. 4.4):

$$T_1 = P_1 / w_1 = 6.5 \cdot 1000 / 75 = 86.67 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Аналізуючи розрахункову схему будуюмо епюру  $M_k$  крутних моментів (рис.4.5), виникаючих на ділянках вала:

$$M_k(X_1) = T_1 = 86.67 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Обводове зусилля діюче на зірочці:

$$t_1 = \frac{2t_1}{D_1} = \frac{2 \cdot 86.67}{0.115} = 1.5 \text{ кН} \quad (4.19)$$

Сила тиску ланцюга і його проекції:

$$F_1 = 3 \cdot t = 3 \cdot 1.5 = 4.5 \text{ кН} \quad (4.20)$$

$$F_y = F \cdot \cos \alpha = 4.5 \cdot \cos 45^\circ = 3.2 \text{ кН}$$

$$F_z = F \cdot \sin \alpha = 4.5 \cdot \sin 45^\circ = 3.2 \text{ кН}$$

Будуємо просторову розрахункову схему згинальних моментів у вертикальній і горизонтальній площинах (рис. 4.7.)

Вертикальна площина:

$$\sum M_A = F_z \cdot c + Z_D \cdot (a + b + c) = 0$$

$$Z_D = \frac{F_z \cdot c}{a + b + c} = \frac{3.2 \cdot 2.4}{5.4} = 1.4 \text{ кН}$$

$$\sum M_C = -Z_A \cdot (c + b) - F_z \cdot b + Z_D \cdot a = 0$$

$$Z_A = \frac{Z_D \cdot a - F_z \cdot b}{c + b} = \frac{1.4 \cdot 2.7 - 3.2 \cdot 0.3}{2.7} = 1.04 \text{ кН}$$

$$\sum M_D = -Z_A \cdot (a + b + c) - F_z \cdot (b + a) - Z_C \cdot a = 0$$

$$Z_C = \frac{-Z_A \cdot (a + b + c) - F_z \cdot (b + a)}{a} = \frac{-1.04 \cdot (5.4) - 3.2 \cdot 3}{2.7} = -5.6 \text{ кН}$$

Ділянка 1:  $0 \leq X_1 \leq C = 2,4 \text{ м}$

$$M_y(x_1) = Z_A \cdot X_1$$

При  $X_1=0$   $M_y=0$ ; при  $X_1=2,4$   $M_y=1,04 \cdot 2,4=2,5 \text{ кНм}$

Ділянка 2:  $0 \leq X_2 \leq 0,3 \text{ м}$

$$M_y(x_2) = Z_A(C + X_2) + F_z \cdot X_2$$

При  $X_2=0$   $M_y=2,5 \text{ кНм}$ ; при  $X_2=0,3$   $M_y=1,04 \cdot 2,7 + 3,2 \cdot 0,3 = 3,78 \text{ кНм}$

Ділянка 3:  $0 \leq X_3 \leq 2,7 \text{ м}$

$$M_y(x_3) = Z_D \cdot X_3$$

При  $X_3=0$   $M_y=0$ ; при  $X_3=2,7$   $M_y=1,4 \cdot 2,7 = 3,78 \text{ кНм}$

Ділянка 4:  $0 \leq X_4 \leq 0,3$

$$M_y(x_4) = Y_D(a + x_4) + Y_C(x_4)$$

при  $X_4=0$   $M_y=3,78 \text{ кНм}$  при  $X_4=0,3$   $M_y=1,4 \cdot 3 + (-5,6 \cdot 0,3) = 2,5 \text{ кНм}$

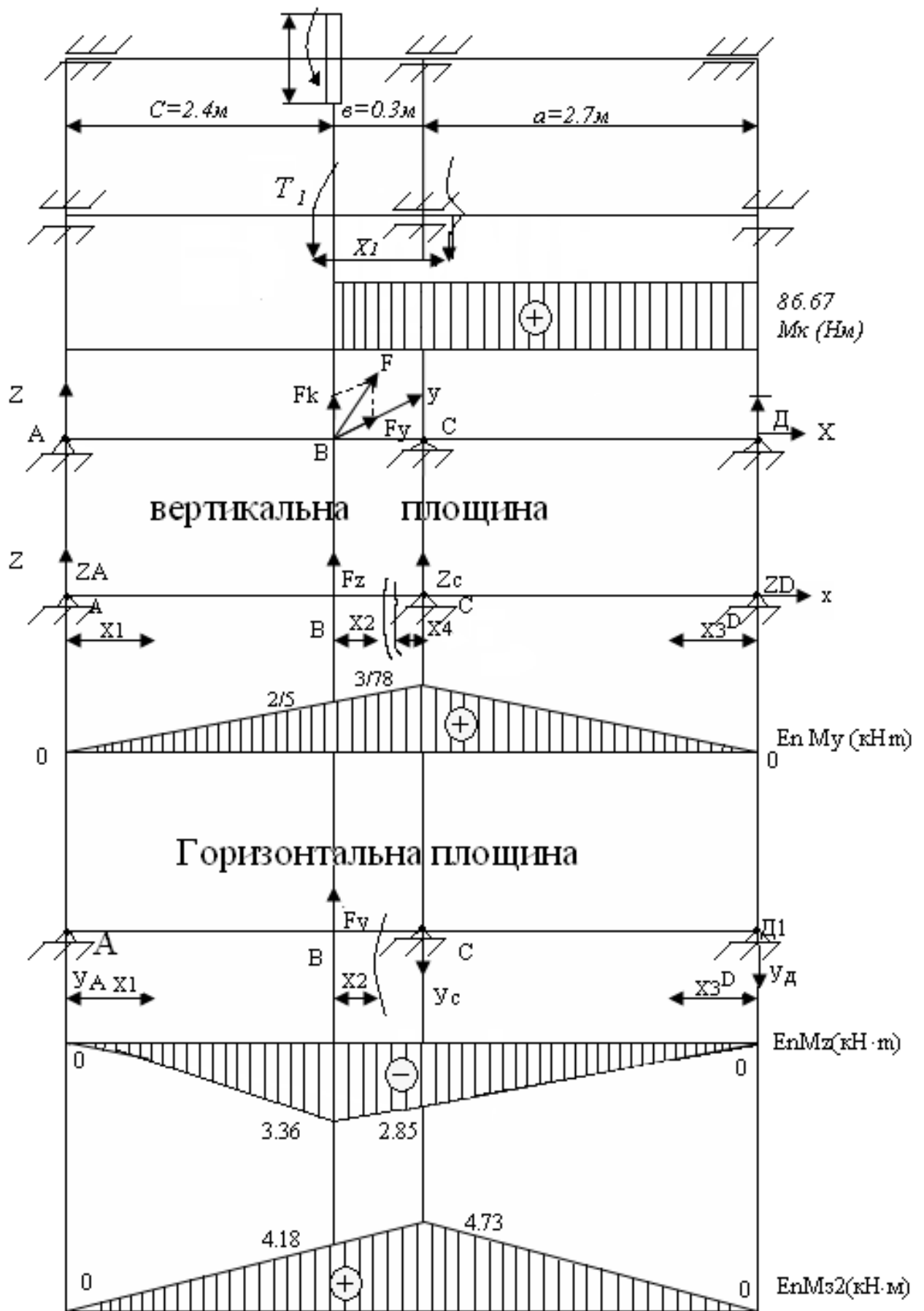


Рис.4.5. Епюри згинаючих та крутних моментів

## Горизонтальна площина

$$\sum M_A = F_z \cdot c + Y_D \cdot (a + b + c) = 0$$

$$Z_D = \frac{F_y \cdot c}{a + b + c} = \frac{3.2 \cdot 2.4}{5.4} = 1.04 \text{ кН}$$

$$\sum M_C = Y_A \cdot (c + b) - F_y \cdot b + Y_D \cdot a = 0$$

$$Y_A = \frac{F_y \cdot b + Y_D \cdot a}{c + b} = \frac{3.2 \cdot 0.3 + 1.04 \cdot 2.7}{2.7} = 1.4 \text{ кН}$$

$$\sum M_D = Y_A \cdot (a + b + c) - F_y \cdot (b + a) + Y_C \cdot a = 0$$

$$Y_C = \frac{F_y \cdot (b + a) - Y_A \cdot (a + b + c)}{a} = \frac{3.2 \cdot 3 + 1.4 \cdot 5.4}{2.7} = 6.3 \text{ кН}$$

Ділянка 1:  $0 \leq X_1 \leq 2,4$

$$M_z(x_1) = -Y_A \cdot X_1$$

при  $X_1=0$   $M_z=0$ ; при  $X_1=2,4$   $M_z=1,4 \cdot 2,4=3.36 \text{ кНм}$

Ділянка 2:  $0 \leq X_2 \leq 0,3$

$$M_z(x_2) = -Y_A(C + X_2) + F_y \cdot X_2$$

при  $X_2=0$   $M_z= -3.36 \text{ кНм}$ ; при  $X_2=0,3$

$$M_z= -1,4 \cdot 2,7 + 3,2 \cdot 0,3 = -2.85 \text{ кНм}$$

Ділянка 3:  $0 \leq X_3 \leq 2,7$

$$M_z(x_3) = -Y_D \cdot X_3$$

при  $X_3=0$   $M_z=0$ ; при  $X_3=2.7$   $M_z= -1,04 \cdot 2,7 = -2.85 \text{ кНм}$

Будуємо епюру повних згинальних моментів, користуючись формулою [9]:

$$M_{32} = \sqrt{M_0^2 + M_C^2} \quad (4.21)$$

$$M_{32}(A) = 0$$

$$M_{32}(B) = \sqrt{2.5^2 + 3.36^2} = 4.18 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{32}(C) = \sqrt{3.78^2 + 2.85^2} = 4.73 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{32}(D) = 0$$

Виконуємо проектний розрахунок вала та перевірку небезпечного перерізу за третім критерієм міцності:

$$M_{36} = \sqrt{M_{32}^2 + M_K^2} = \sqrt{4.73^2 + 3.2^2} = 5.7 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (4.22)$$

Необхідний діаметр вала:

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{32 M_{36}}{\pi [\sigma]}} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 5.7 \cdot 10^3}{3.14 \cdot 80 \cdot 10^6}} = 89 \text{ мм} \quad (4.23)$$

Остаточно приймаємо  $d=90$  мм.

Дійсні еквівалентні напруження:

$$\sigma_{екв} = \frac{M_{36}}{W_\phi} = \frac{5.7 \cdot 10^3}{71.5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6} = 79 \text{ МПа} \quad (4.24)$$

де  $W_y$  – осьовий момент опору перерізу вала:

$$W_y = \pi d^3 / 32 = 3.14 \cdot 9^3 / 32 = 71,5 \text{ см}^3 \quad (4.25)$$

Недонапруження складає:

$$\eta = \frac{[\sigma] - \sigma_{екв}}{[\sigma]} \cdot 100\% = \frac{80 - 79}{80} = 1.25\% \quad (4.26)$$

#### 4.5.Розрахунок деталей на міцність.

##### 4.5.1.Розрахунок ланцюгової передачі.

Потужність на валу ведучої зірочки  $P_1 = 6.5 \text{ кВт}$ ; кутова швидкість ведучої зірочки  $\omega_1 = 75 \text{ рад/с}$ ; передаточне число передачі  $U = 2.4$ ; передача вертикальна і змащування передачі періодичне; помірні зміни навантаження; коефіцієнт короточасних навантажень при пусках  $K_p=2.2$ ; типовий режим навантаження - середній нормальний (СН); Допустиме збільшення середнього кроку ланцюга  $\Delta P / P = 2.7\%$ ; строк служби ланцюга  $h = 8000 \text{ год}$ .

Обертовий момент на валу ведучої зірочки визначаємо за формулою[9]:

$$T_1 = P_1 / W_1 = 6.5 \cdot 1000 / 75 = 86.67 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Якщо припустити , що крок ланцюга не буде більш ніж 38,1мм,

То для  $W_1 = 75 \text{ рад/с}$  обираємо число зубців ведучої зірочки Тоді число зубців веденої зірочки визначаємо за формулою:

$$Z_2^1 = U \cdot Z_1 = 2,4 \cdot 19 = 45,6 \quad (4.27)$$

Із стандартного ряду обираємо  $Z_2 = 45$ .

Орієнтовне значення кроку ланцюга визначимо:

$$P_1 = 13 \sqrt[3]{T_1 / Z_1} = 13 \sqrt[3]{\frac{86.67}{19}} = 21,55 \text{ мм} \quad (4.28)$$

До розрахунку вибираємо роликовий ланцюг ПР–19,05–3180 для якого маємо крок  $P = 19,05$ ; площа опорної поверхні шарніра  $A_{on} = 106 \text{ мм}^2$ ; руйнівне навантаження  $F_{pk} = 31,8 \text{ кН}$ ; маса 1м ланцюга  $q = 1.9 \text{ кг} / \text{м}$ .

Визначаємо швидкість ланцюга за формулою:

$$v = P \cdot \omega_1 \cdot Z / (2\pi) = 19.05 \cdot 10^{-3} \cdot 75 \cdot 19 / (2 \cdot 3.14) = 4.32 \text{ м/с} \quad (4.29)$$

Орієнтовно назначаємо міжосьову відстань передачі:

$$a^1 = 40 \cdot P = 40 \cdot 19.05 = 762 \text{ мм} \quad (4.30)$$

Тоді число ланок ланцюга:

$$\begin{aligned} W^1 &= 2a^1 / P + 0.5(Z_1 + Z_2) + (P / a^1)(Z_2 - Z_1)^2 / (2\pi)^2 = \\ &= 2 \cdot 762 / 19.05 + 0.5(19 + 45) + (19.05 / 762)(45 - 19)^2 / (2 \cdot 3.14)^2 = 112.4 \end{aligned} \quad (4.31)$$

Приймаємо  $W=112$

Ділильні діаметри зірочок:

$$d_1 = P / \sin(\pi / Z_1) = 19.05 / \sin(3.14 / 19) = 115,74 \text{ мм} \quad (4.32)$$

$$d_1 = P / \sin(\pi / Z_2) = 19.05 / \sin(3.14 / 45) = 273,09 \text{ мм} \quad (4.33)$$

Номінальне корисне навантаження ланцюга:

$$Ft = 2T_1 / d_1 = 2 \cdot 86,67 \cdot 10^3 / 115,74 = 1498 \text{ Н} \quad (4.34)$$

Максимальне корисне навантаження ланцюга при роботі:

$$Ft_{\max} = K_{II} \cdot F_t = 2,2 \cdot 14,98 = 3296H \quad (4.35)$$

Максимальна сила, що діє на вали передачі:

$$R_{\max} = 1,15 \cdot F_{t\max} = 1,15 \cdot 3296 = 3790H \quad (4.36)$$

Провівши проектний розрахунок проводимо розрахунок шарнірів ланцюга на стійкість проти спрацювання і пластин ланок ланцюга на втому.

Для режиму середнього нормального навантаження коефіцієнт інтенсивності  $K_{Ecn} = 0,4$ , то еквівалентне корисне навантаження ланцюга визначаємо за формулою:

$$Ft_{ecn} = K_{ecn} \cdot Ft = 0,4 \cdot 1496 = 600H \quad (4.37)$$

З умови стійкості проти спрацювання допустимий тиск у шарнірах визначаємо:

$$[P]_{cn} = C / (h \cdot K_v \cdot K_R \cdot K_e) = 3,59 \cdot 10^6 / (8000 \cdot 17,8 \cdot 1,137 \cdot 3) = 7,4MPa \quad (4.38)$$

де С- коефіцієнт працездатності передачі (3,59);

h - строк служби передачі (8000год.);

$K_v$ - коефіцієнт що враховує вплив кутової швидкості ведучої зірочки на спрацювання шарнірів (17,8);

$K_e$ - коефіцієнт експлуатації (3);

$K_R$ - коефіцієнт параметрів передач (1,137).

Розрахунковий тиск у шарнірах ланцюга:

$$P = Ft_{ecn} \cdot K_d / A_{on} \cdot K_m = 600 \cdot 1,3 / 106 \cdot 1 = 7,36MPa \quad , \quad (4.39)$$

де  $K_d$ - коефіцієнт динамічного навантаження(1,3);

$K_m$ - коефіцієнт, що враховує число рядків ланцюга(1);

$A_{on}$  –площа опорної поверхні шарніра.(106мм<sup>2</sup> )

Стійкість шарнірів ланцюга проти спрацювання забезпечується, оскільки:

$$p=7,36MPa < [p]_{ck}=7,4MPa$$

Так як коефіцієнт впливу інтенсивності режиму навантаження СП,  $K_{Eвт}$

=0.65, то визначення еквівалентного корисного навантаження ланцюга

матиме вигляд:

$$Ft_{Eem} = K_{Eem} \cdot Ft = 0,65 \cdot 1498 = 944H \quad (4.40)$$

Тоді допустимий тиск у шарнірах ланцюга, що гарантує втомну міцність пластин його ланок визначимо за формулою [9]:

$$[p]_{am} = 270 \cdot K_z^{-1} \cdot K_h / R_B \cdot R_p, \quad (4.41)$$

де  $K_z^{-1}$  – коефіцієнт, що враховує вплив числа зубців ведучої зірочки(1,28);

$K_h$  – коефіцієнт, що враховує вплив строку служби(1,17);

$K_p$  – коефіцієнт, що враховує вплив кроку ланцюга(0,988);

$K_B$  – коефіцієнт, що враховує вплив кутової швидкості ведучої зірочки(16,1).

Тоді:

$$[P]_{BT} = 270 \cdot 1,28 \cdot 1,17 / 16,1 \cdot 0,988 = 25,4MPa$$

Розрахунковий тиск у шарнірах за умови втомної міцності пластин:

$$P_{BT} = Ft_{EBT} K_g / A_{on} \cdot K_m = 974 \cdot 1,3 / 106,1 = 11,95MPa$$

Втомна міцність пластин достатня оскільки:

$$p_{em} = 11,95MPa < [P]_{em} = 25,4MPa$$

## 5. Охорона праці

### 5.1. Особливості умов праці при вирощуванні соняшнику

При вирощуванні соняшнику виконують операції, перелік яких приведений в технологічній частині. Розглянемо основні вимоги правил техніки безпеки при виконанні основних операцій.

Перед початком польових робіт поле оглядають, і при необхідності підготовлюють: засипають канави, ями. Біля ярів і схилів встановлюють попереджувальні знаки. Переїзд тракторного агрегату в поле і з поля дозволяється тільки за маршрутом, затвердженим керівником господарства. Не можна робити крутих поворотів, якщо робочі органи заглиблені в ґрунт.

При основному обробітку ґрунту перед початком роботи перевіряють справність і комплектність агрегату. На рівному горизонтальному майданчику підтягують гайки кріплення робочих органів плуга, підтягують інші різьбові з'єднання. Для регулювання або заміни робочих органів плуг встановлюють на рівному майданчику. Це полегшує регулювання і забезпечує безпеку праці.

В процесі підготовки до роботи борін чи луцильників перевіряють кріплення, регулюють положення чистиків. Під час регулювання положення дисків, щоб не поранити руки гострими краями, рекомендується користуватись рукавицями.

При роботах в умовах надмірної запиленості, як під час заправки туковисівних апаратів необхідно користуватись засобами захисту - окулярами і рукавицями. Під час завантаження сухих порошкоподібних добрив необхідно стояти з навітряної сторони машини, і при цьому користуватися респіратором.

Перед початком сівби необхідно перевірити комплектність і надійність всіх механізмів і вузлів посівної машини, підтягнути різьбові з'єднання.

|           |              |          |        |     |                      |                       |      |        |
|-----------|--------------|----------|--------|-----|----------------------|-----------------------|------|--------|
|           |              |          |        |     | <i>ССТ 00.000.ПЗ</i> |                       |      |        |
|           |              |          |        |     |                      |                       |      |        |
| Зм.       | Лист         | № докум. | Підпис | Дат |                      |                       |      |        |
| Розроб.   | Пташнік Д.В. |          |        |     | <i>Охорона праці</i> |                       |      |        |
| Перевірів | Сало В.М.    |          |        |     |                      |                       |      |        |
| Реценз.   |              |          |        |     |                      |                       |      |        |
| Н. контр. | Мачок Ю.В.   |          |        |     |                      |                       |      |        |
| Затв.     | Лещенко С.М. |          |        |     |                      |                       |      |        |
|           |              |          |        |     |                      | Літера                | Лист | Листів |
|           |              |          |        |     |                      |                       | 45   | 5      |
|           |              |          |        |     |                      | <i>ЦНТУ гр. АІ-19</i> |      |        |

Чистики для очищення сошників повинні мати дерев'яні ручки. Усувати несправності та очищати сівалку дозволяється після зупинки агрегату.

Для роботи у темний час доби завчасно перевіряють справність електричного освітлення. Перед сівбою протруєного насіння працівники проходять інструктаж з техніки безпеки і обов'язково користуються респіраторами, рукавицями, а очі захищають від пилу захисними окулярами.

Перед початком збиральних робіт, після отримання інструктажу з техніки безпеки, комбайнер повинен ознайомитись з маршрутом руху, вивчити рельєф поля. У загінці комбайнер повинен постійно стежити, щоб на вузли жатки, які обертаються не намотувались стебла, оскільки від тертя може виникнути пожежа. Очищати вузли треба в рукавицях спеціальним гачком. Перед поворотом і на розворотах швидкість руху не повинна перевищувати 0,8 – 1,1 м/с.

## 5.2. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які можуть виникнути під час роботи з модернізованою сівалкою

При експлуатації посівного агрегату з модернізованою сівалкою ССТ-12В можуть виникнути наступні небезпечні і шкідливі фактори:

- фізичні небезпечні і шкідливі фактори - рух самого агрегату, рухомі частини сівалки;
- механізми, які обертаються (механізм приводу висівних апаратів);
- високий рівень тиску в гідравлічній системі сівалки і трактора;
- забивання робочих органів і налипання на опорно-приводні колеса вологого ґрунту;
- небезпека може виникнути при з'єднанні сівалки з трактором, внаслідок непередбачуваного переміщення посівної машини при неправильному приєднанні;
- перевертання посівного агрегату при роботі на схилах за відсутності баластних вантажів;

- надмірний рівень запилення і загазованості робочої зони механізатора внаслідок роботи двигуна трактора і контакту робочих органів з ґрунтом;
- високий рівень шуму та вібрації на робочому місці, який виникає при значній нерівності поля або дороги, роботі двигуна;
- низький рівень природного освітлення при виконанні робіт у вечірній час доби;
- наявність виробничих недоліків - гострих кромek, задирок, шорстких поверхонь на окремих елементах конструкції сівалки;
- наїзд агрегату на працюючих, які його обслуговують;
- попадання спецодягу, частин тіла механізатора або допоміжних робочих у механізми сівалки, які рухаються і обертаються;
- попадання мастил із гідравлічної системи в лице механізатора під час приєднання (роз'єднання) сівалки з трактором;
- опіки, внаслідок загорання паливно-мастильних матеріалів, високої температури двигуна трактора;
- травмування обслуговуючих працюючих може виникнути в період приєднання сівалки до трактора, або руху агрегату;
- зіткнення з іншим транспортом при переїздах по дорогах загального призначення;
- вихід із ладу начіпного пристрою сівалки.

При роботі з паливно-мастильними матеріалами під час технічного обслуговування, а також при роботі з протруєним насінням небезпеку представляє дія хімічно-небезпечних і шкідливих факторів;

Під час регулювання вузлів і механізмів, та складанні МТА може проявлятися дія психофізіологічних небезпечних і шкідливих факторів.

### 5.3. Розробка заходів та рекомендації по покращенню умов праці.

Захист механізатора від пилу, який попадає в кабінку під час сівби, потрібно здійснювати за допомогою вентилятора з пилевідокремлювачем. В

результаті чого в кабіні трактора має створюватися надлишковий тиск в кабіні на 20...50 Па порівняно з атмосферним.

Захист від шуму та вібрації потрібно здійснювати з використанням шумо- і вібропоглинаючих пристроїв:

- ізоляції кабіни трактора, шляхом обробки її звукопоглинаючим матеріалом;
- двигун і кабіну трактора обов'язково встановлюють на гумові подушки;

Для попередження попадання прямих сонячних променів в кабіні трактора використовуються захисні щитки.

Для захисту працюючих від шкідливої дії отрутохімікатів і мінеральних добрив рекомендується забезпечувати працюючих захисними окулярами, респіраторами марки ШБ-1 або марлевими масками типу ПТМ-1.

Також для запобігання вище перелікованим нещасним випадкам і аваріям в конструкції сівалки проведені наступні заходи:

- розташування і конструкція вузлів і механізмів сівалки розроблено таким чином, що при обслуговуванні, монтажі і ремонті забезпечується зручний доступ до них;
- частини і механізми, які рухаються і обертаються закриті захисними кожухами і позначені кольором, який відрізняється від загального кольору машини [10];
- механізми передач обладнані запобіжними штифтами, які при збільшенні навантаження на вали більше допустимої норми – зрізаються;
- гідросистема виключає можливість самовільного опускання сівалки;
- для очищення сошників при їх забиванні сівалка комплектується чистиком. Його знімання із кріплення забезпечується без використання інструментів;
- кут поперечної стійкості з начепленої сівалкою на трактор не менше 30°, що підтверджується розрахунками, приведеними в конструкторській частині;

|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ | Лист |
|     |      |          |        |     |               | 48   |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               |      |

- при агрегуванні начіпленої сівалки на трактор навантаження на колеса управління трактора не менше 20% загальної маси агрегату;
- начіплена на трактор сівалка не затрудняє доступ тракториста на робоче місце, забезпечує необхідний огляд для виконання технологічних операцій, а також доступ до вузлів і механізмів для обслуговування;
- важкі вузли, маса яких перевищує 20 кг, мають петлі для стропування при підніманні. Місця стропування позначені як і місця для піддомкратування ;
- на видному місці сівалки встановлена табличка з написом, який попереджує про неможливість транспортування сівалки в піднятому стані при завантажених бункерах;
- УСК, якою обладнана сівалка, дозволяє контролювати її роботу з кабіни трактора без участі обслуговуючого персоналу.

### **Висновки**

Запропонована удосконалена технологія вирощування соняшнику, яка передбачає використання для сівби модернізованої сівалки ССТ-12В замість також застарілої сівалки СПЧ-6 передбачає досягнення можливої економії пального в розмірі 1,75кг/га.

В результаті модернізації сівалки ССТ-12В були внесені зміни до конструкції висівного диска, що дало змогу висівати даною буряковою сівалкою крім насіння буряків – насіння соняшнику. В результаті чого збільшиться річне завантаження на машину та строк її експлуатації. А це в свою чергу збільшить амортизаційні відрахування на сівалку і забезпечить її швидку самоокупність.

Також, з економічної точки зору зменшиться затрати господарства на придбання нової сівалки. Для висівання насіння соняшнику буде потрібно лише змінивши диск висіваючих апаратів і зчісуючі ролики на модернізовані, а також провести деяке переналаштування сівалки.

Характер змін в технології вирощування соняшнику обґрунтований необхідними розрахунками по вибору сільськогосподарського агрегату, його складу та режимів роботи. За результатами проведеного аналізу та розрахунків розроблена удосконалена технологічна та операційна технологічна карта на проведення операції сівби.

В розділі „ Охорона праці” наведений перелік та аналіз можливих небезпечних факторів, які можуть виникати при експлуатації модернізованої машини, а також запропоновані додаткові заходи здатні підвищити рівень безпеки при експлуатації сільськогосподарського агрегату.

В цілому запропоновані зміни в технології вирощування та конструкції сівалки передбачають зменшення кількості типів машин в системі, можливе підвищення продуктивності праці, зниження витрат пального, підвищення якості виконання технологічного процесу.

### Список використаної літератури

1. Технологія виробництва сільськогосподарської продукції:  
Навчальний посібник для аграрних вищих навчальних закладів I—II рівнів акредитації / Ярош Ю. М., Трусів Б. А. — К.:  
Український Центр духовної культури, 2005. — 524 с. ISBN 966-628-133-3
2. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. / ISBN 966-383-042-5. Кіровоградський інститут АПВ УААН, 2005, 265с.
3. Соняшником в Україні засіяли майже 4 млн га.  
<https://superagronom.com/news/15359-sonyashnikom-v-ukrayini-zasiyali-mayje-4-milyoni-ga>
4. Гречкосій В.Д. Комплексна механізація виробництва зерна. – К.: Урожай, 1991. –213 с.
5. Методичні рекомендації до оформлення кваліфікаційної роботи здобувачів першого (бакалаврського) освітнього рівня за освітньо-

професійною програмою 208 «Агроінженерія» / Укл.: В.М. Сало, Д.І. Петренко, С.М. Лещенко, О.М. Васильковський. – Кропивницький : ЦНТУ, 2019. – 58 с.

6. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу „Механізація, електрифікація, автоматизація сільськогосподарського виробництва”, „Експлуатація машинно-тракторного парку” для студентів спеціальності – 7.130102 – Агрономія / Укл: П.Г.Лузан, І.М.Осипов, В.М.Сало, С.М.Мороз.- Кіровоград КДТУ. 1999. – 44с.

7. Войтюк Д.Г., Барановський В.М. «Сільськогосподарські машини» К.,Вища школа, 2005 – 434с.

8. Сисолін П.В. Теорія проектування та розрахунок посівних машин : Навч. посібник. –К.: ІСДО. 1994 – 148с.

9. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. – Харків : НТУ «ХП», 2020. – 275 с.

10. 17. Цілинський В.П. Охорона праці в рослинництві [Текст] / В.П. Цілинський.– К.: «Урожай», 1991. – 144 с.

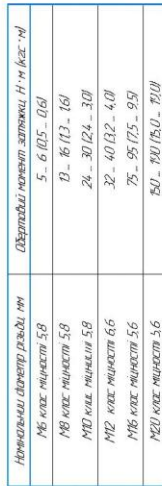
|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | ССТ 00.000.ПЗ | Лист |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               | 51   |

ДОДАТКИ

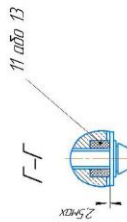
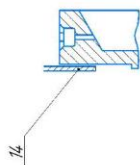
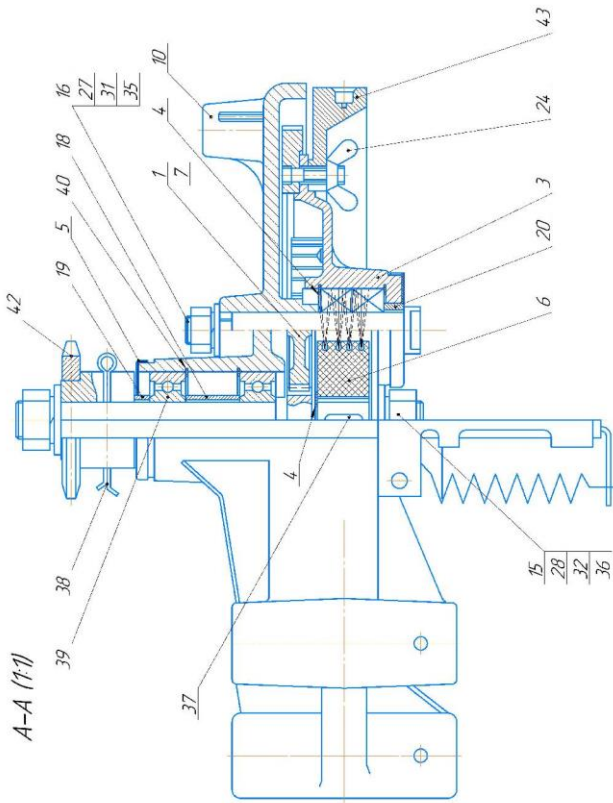
|     |      |          |        |     |               |      |
|-----|------|----------|--------|-----|---------------|------|
|     |      |          |        |     | CCT 00.000.ПЗ | Лист |
| Зм. | Лист | № докум. | Підпис | Дат |               | 52   |



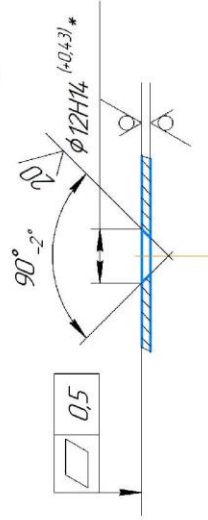




- [illegible]

[illegible][illegible]





1. Допускается

AUGUST

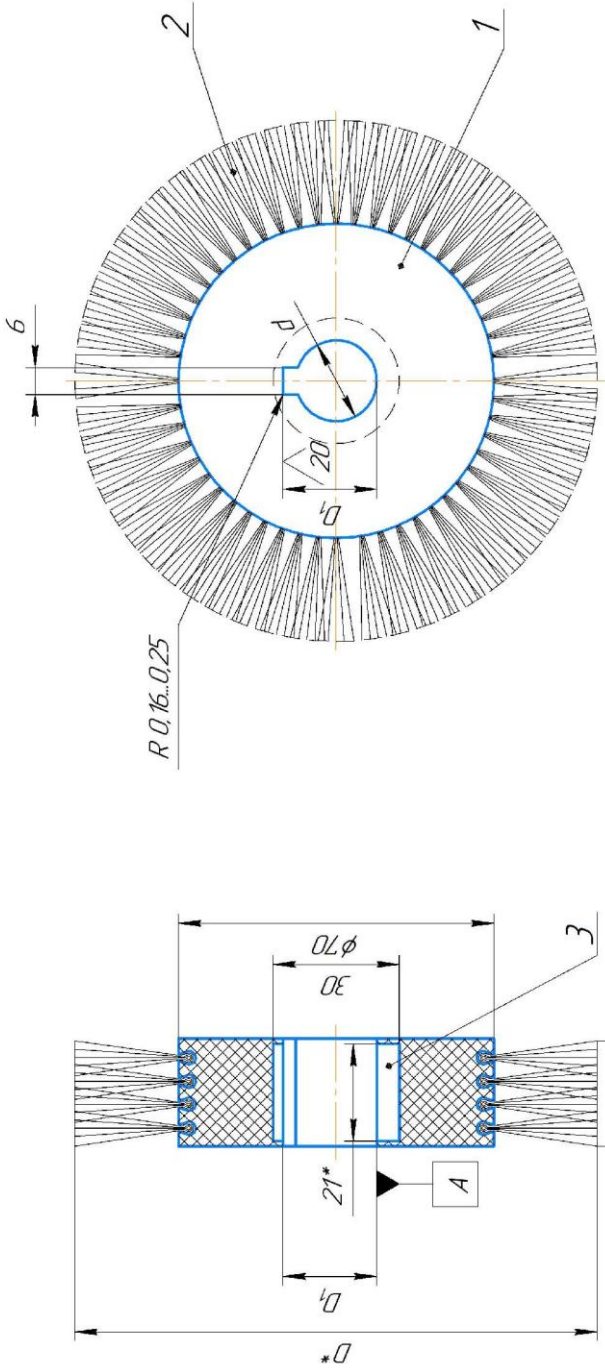
Накладка

[illegible]

|            |                 |               |             |                 |          |              |
|------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------|----------|--------------|
| Вид № позн | Позн у діаметрі | Варт. уніт. № | Вид № діляч | Позн у діаметрі | Сторін № | Лист полімен |
|------------|-----------------|---------------|-------------|-----------------|----------|--------------|

9000101000 111

| Позначення      | L    |             | D    |             | D <sub>1</sub> |             | d    |             | Маса кг |
|-----------------|------|-------------|------|-------------|----------------|-------------|------|-------------|---------|
|                 | Ном. | Гран. відх. | Ном. | Гран. відх. | Ном.           | Гран. відх. | Ном. | Гран. відх. |         |
| ССТ 00.010.0006 | 215  | -0,25       | 119  | -0,22       | 20,8           | +0,2        | 18   | +0,04,3     | 0,110   |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | </ |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|

1 \*Разміри для дивідок

| Формат    | Зона         | Позиція  | Позначення    | Найменування            | Кількість                                                                                                       | Примітки |
|-----------|--------------|----------|---------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               | <u>Документація</u>     |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               | Знову розроблена        |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
| A0        |              |          | ССТ 00.000 СБ | Збірне креслення        |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               | Складальні одиниці      |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
| A1        |              | 1        | ССГ 00. 005   | Рама                    | 1                                                                                                               |          |
| A1        |              | 2        | ССГ 00. 006   | Секція посівна          | 12                                                                                                              |          |
| A1        |              | 3        | ССГ 00. 007   | Колесо опорне           | 2                                                                                                               |          |
| A1        |              | 4        | ССГ 00008     | Кронштейн транспортного | 1                                                                                                               |          |
|           |              |          | ССГ 00. 009   | пристрою                |                                                                                                                 |          |
| A1        |              | 5        | ССГ 00. 011   | Маркер                  | 2                                                                                                               |          |
| A1        |              | 6        | ССГ 00. 012   | Сошник туковий          | 12                                                                                                              |          |
| A1        |              | 7        | ССГ 00.013    | Туковисівницький апарат | 6                                                                                                               |          |
| A1        |              | 8        | ССГ 00.014    | Механізм предач         | 2                                                                                                               |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               | ССТ 00. 000             |                                                                                                                 |          |
| Зм.       | Аркуш        | № докум. | Підпис        | Дата                    | Сівалка просапних культур                                                                                       |          |
| Розробив  | Пташник .В.  |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
| Перевірів | Сало В.М.    |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
| Н. контр. | Мачок Ю.В.   |          |               |                         |                                                                                                                 |          |
| Затвердив | Лещенко С.М. |          |               |                         | <div>Лім.</div> <div>Аркуш</div> <div>Арку</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>ЦНТУ</div> <div>гр. АІ-19</div> |          |

| Формат    | Зона         | Позиція  | Позначення    | Найменування        | Кількість                                                                       | Примітки |
|-----------|--------------|----------|---------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------|
|           |              |          |               | <u>Документація</u> |                                                                                 |          |
|           |              |          |               | Знову розроблена    |                                                                                 |          |
| A1        |              |          | ССТ 00.010 СБ | Збірне креслення    |                                                                                 |          |
|           |              | 1        | H121.17.20    | Шестерня            | 1                                                                               |          |
|           |              | 41       | ССГ 00.046    | Бункер              | 1                                                                               |          |
|           |              | 3        | H123.17.010   | Кришка              | 1                                                                               |          |
|           |              |          |               | Складальні одиниці  |                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                     |                                                                                 |          |
|           |              | 4        | ССГ 00. 405   | Шайба               | 1                                                                               |          |
|           |              | 5        | ССГ 00. 406   | Ковпачок            | 1                                                                               |          |
|           |              | 6        | ССГ 00. 609   | Ролик               | 1                                                                               |          |
|           |              | 7        | ССГ 00. 608   | Вісь                | 1                                                                               |          |
|           |              | 8        | ССГ 00. 411   | Відбивач            | 1                                                                               |          |
|           |              | 9        | ССГ 00. 417   | Сектор вставка      | 1                                                                               |          |
|           |              | 10       | ССГ 00. 012   | Корпус              | 1                                                                               |          |
|           |              | 11       | ССГ 00.610    | Втулка              | 1                                                                               |          |
|           |              | 12       | ССГ 00.418    | Накладка            | 1                                                                               |          |
|           |              | 15       | ССГ 00. 619   | Вал-шестерня        | 1                                                                               |          |
|           |              | 16       | ССГ 00. 620.  | Вісь                | 1                                                                               |          |
|           |              | 17       | ССГ 00. 406   | Шайба               | 1                                                                               |          |
|           |              | 18       | ССГ 00. 408   | Розпірна втулка     | 1                                                                               |          |
|           |              | 19       | ССГ 00.409    | Втулка              | 1                                                                               |          |
|           |              | 20       | ССГ 00.410    | Втулка              |                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                     |                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                     |                                                                                 |          |
| Зм.       | Аркуш        | № докум. | Підпис        | Дата                | <div>ССТ 00. 010</div> <div>Висівний апарат</div> <div>ЦНТУ<br/>ар. АІ-19</div> |          |
| Розробив  | Пташник Д.В. |          |               |                     |                                                                                 |          |
| Перевірів | Сало В.М.    |          |               |                     |                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                     |                                                                                 |          |
| Н. контр. | Мачок Ю.В.   |          |               |                     |                                                                                 |          |
| Затвердив | Лещенко С.М. |          |               |                     |                                                                                 |          |
|           |              |          |               |                     | Літ.                                                                            | Аркуш    |
|           |              |          |               |                     |                                                                                 | 1        |
|           |              |          |               |                     |                                                                                 | 2        |

|     |       |          |             |                          |       |  |
|-----|-------|----------|-------------|--------------------------|-------|--|
|     |       | 40       | ССГ 00. 411 | Розпірне кільце          | 2     |  |
|     |       | 42       | Н 126.17.21 | Зірочка                  | 1     |  |
|     |       | 43       | ССГ 00. 621 | Виштовхувач              | 1     |  |
|     |       | 44       | ССг 00. 040 | Диск висівний            |       |  |
|     |       |          |             | <u>Стандартні вироби</u> |       |  |
|     |       |          |             |                          |       |  |
|     |       |          |             | Болти ГОСТ 7796-70       |       |  |
|     |       | 21       |             | М8-6gx20.58.019          | 1     |  |
|     |       | 22       |             | М8-6gx55.58.019          |       |  |
|     |       |          |             | Болти ГОСТ 7798-70       |       |  |
|     |       | 23       |             | М6-6gx14.58.019          |       |  |
|     |       | 26       |             | М8-6gx25.58.019          |       |  |
|     |       | 25       |             | Гвинт В М6-6qx16.58.019  |       |  |
|     |       |          |             | ГОСТ 17475-80            |       |  |
|     |       | 24       |             | М6-6Н.6.КЧ33-8-Ф         |       |  |
|     |       | 29       |             | М8-6Н.6.КЧ33-8-Ф         |       |  |
|     |       | 30       |             | Гайки М6-6Н.6.019        |       |  |
|     |       |          |             | ГОСТ5915-70              |       |  |
|     |       |          |             | Гайки ГОСТ5915-70        |       |  |
|     |       | 27       |             | М12-6Н.6.019             |       |  |
|     |       | 28       |             | М16-6Н.6.019             |       |  |
|     |       |          |             | Шайби ГОСТ 6402-70       |       |  |
|     |       | 30       |             | 6 65Г 019                |       |  |
|     |       | 33       |             | 8 65Г 019                |       |  |
|     |       | 35       |             | 12 65Г 019               |       |  |
|     |       | 36       |             | 16 65Г 019               |       |  |
|     |       | 34       |             | Шайби8.01.10.019         |       |  |
|     |       | 38       |             | Шпонка                   |       |  |
|     |       | 37       |             | Шплінт                   |       |  |
|     |       | 39       |             | Підшипник                |       |  |
|     |       |          |             | ССТ 00. 010              |       |  |
|     |       |          |             |                          |       |  |
| Зм. | Аркуш | № докум. | Підпис      | Дата                     | Аркуш |  |
|     |       |          |             |                          | 2     |  |

