

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

зав. кафедрою СГМ

к.т.н., доцент

_____ Сергій ЛЕЩЕНКО

“ ____ ” _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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

«Удосконалення технології вирощування картоплі з модернізацією
картоплесаджалки Л–202»

Виконав здобувач вищої освіти IV курсу,

групи АІ-21-ЗСК

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____ Костенко Володимир Олегович

« ____ » _____ 20 ____ р.

Керівник проекту

проф, доктр.техн.наук

_____ Василь САЛЮ

« ____ » _____ 20 ____ р.

Рецензент _____ Володимир ДУДІН

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Факультет Агротехнічний

Кафедра Сільськогосподарського машинобудування

Рівень вищої освіти Бакалавр

Галузь знань 20 – Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Сергій ЛЕЩЕНКО

« ___ » _____ 2024 року

**ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ПЕРШИМ
(БАКАЛАВРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ
ОСВІТИ**

_____ Костенка Володимира Олеговича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи (проекту)

Удосконалення технології вирощування картоплі з модернізацією

картоплесаджалки Л–202

2. Керівник роботи (проекту)

_____ Сало Василь Михайлович, доктор технічних наук, професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання роботи до захисту 21.06.2024 р.

4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи (проекту) _____

Удосконалити технологію вирощування картоплі та підвищити ефективність

роботи картоплесаджалки Л–202

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

| Розділ | Консультант | Підпис, дата | |
|--------|-------------|----------------|------------------|
| | | Завдання видав | Завдання прийняв |
| 1–6 | Сало В.М. | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1 | Пояснювальна записка | 11.06.2024 р. | |
| 2 | Графічна частина | 11.06.2024 р. | |
| 3 | Перевірка роботи на доброчесність | 11.06.2024 р. | |
| 4 | Захист роботи | 25–30.06.2024 р. | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Дата видачі завдання

«14» березня 2024 р.

Підпис керівника

_____ Василь САЛО
(прізвище та ініціали)

Завдання прийнято до виконання

«14» березня 2024 р.

Підпис здобувача _____

Володимир КОСТЕНКО
(прізвище та ініціали)

| № строки | Формат | Обозначение | Наименование | Кол. листов | № экз. | Примечание | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|----------------|---------------------------------|-------------|------------------|------------|------|------|----------|-------|------|--|--|---------|--|----------|--|--|------|------|-------|--|------|--|--|--|---|----------|--|-------|--|--|--------|--|------|--|---------|--|--|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | <u>Документація загальна</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | <i>Заново розроблена</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | A1 | КСЛ 00. 000 В0 | Картоплесаджалка Л-202 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | A4 | МВК 00. 000 ПЗ | Пояснювальна записка | 39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | <u>Документація</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | <u>по технологічній частині</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | <i>Заново розроблена</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | A1 | МВК 00. 001 ТЧ | Технологічна карта | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | A1 | МВК 00. 002 ТЧ | Операційно-технологічна | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | карта на садіння | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | картоплі | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | <u>Документація</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | <u>по складальних одиницях</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | <i>Заново розроблена</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | A1 | КСЛ 06. 000 СБ | Апарат садильний | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| МВК 00. 000 ВП | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ док.м.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Костенко</td> <td></td> <td></td> <td>Лит.</td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td>Сало</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td>Мачок</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">Листов</td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td>Лещенко</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">2</td> </tr> </table> | | | | | | | Изм. | Лист | № док.м. | Подп. | Дата | | | Разраб. | | Костенко | | | Лит. | Лист | Пров. | | Сало | | | | 1 | Н.контр. | | Мачок | | | Листов | | Утв. | | Лещенко | | | 2 | |
| Изм. | Лист | № док.м. | Подп. | Дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Разраб. | | Костенко | | | Лит. | Лист | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пров. | | Сало | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Н.контр. | | Мачок | | | Листов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Утв. | | Лещенко | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Відомість кваліфікаційної роботи | | | | | ЦНТУ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| г.р. АІ-21-ЗСК | | | | | Формат А4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| № строки | Формат | Обозначение | Наименование | Кол. листов | № экз. | Примечание |
|----------|--------|------------------------|--------------------------------|-------------|--------|------------|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | <i>Документація по деталях</i> | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | <i>Заново розроблена</i> | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | A3 | <i>КСЛ 06. 001</i> | <i>Ложечка</i> | 1 | | |
| 7 | A4 | <i>КСЛ 06. 407</i> | <i>Кронштейн</i> | 1 | | |
| 8 | A4 | <i>КСЛ 06. 408</i> | <i>Кронштейн</i> | 1 | | |
| 9 | A4 | <i>КСЛ 06. 409</i> | <i>Шайба</i> | 1 | | |
| 10 | A4 | <i>КСЛ 06. 501</i> | <i>Кронштейн</i> | 1 | | |
| 11 | A3 | <i>КСЛ 06. 03. 001</i> | <i>Зірочка</i> | 1 | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | | | | | | |
| 20 | | | | | | |
| 21 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 23 | | | | | | |
| 24 | | | | | | |
| 25 | | | | | | |
| 26 | | | | | | |
| 27 | | | | | | |
| 28 | | | | | | |
| 29 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <i>МБК 00. 000 ВП</i> | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 2 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Вступ..... | 6 |
| 2. Аналіз технології вирощування картоплі..... | 8 |
| 3. Технологічна частина | 13 |
| 4. Інженерна частина | 21 |
| 5. Охорона праці..... | 35 |
| Висновки | 37 |
| Список використаної літератури | 38 |
| Додатки | |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|-----------------------|------|
| | | | | | <i>МВК 00. 000 ПЗ</i> | Арк. |
| | | | | | | 5 |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підп. | Дата | | |

ВСТУП

Сільське господарство в цей час перебуває в складному економічному становищі. Постійний ріст цін на паливо–мастильні матеріали, добрива, машини, насіння, засоби захисту рослин не дає можливості господарствам потужно розвиватись.

Технологія виробництва картоплі передбачає спільне застосування передової агротехніки, інтенсивних сортів з різними строками дозрівання, прогресивних технологічних прийомами, раціональної організації й своєчасної форми оплати праці, тісно пов'язаної з моральними й матеріальними стимулами за кінцевий результат. Це безумовне виконання агротехнічних вимог і дотримання правил проведення всіх видів робіт на базі застосування сучасних машин і передової технології забезпечує виробництво картоплі з мінімальними витратами ручної праці.

Впровадження технологій – це виконання операцій найбільш раціональним способом, що забезпечують максимальну механізацію всього виробничого процесу з обов'язковим дотриманням агротехнічних вимог. Вони в першу чергу пов'язані з виконанням усіх операцій в оптимальний термін, оскільки якість попередніх робіт безпосередньо відбивається на якості наступних і в цілому на кінцевому результаті.

На продуктивність і якість роботи машин у значній мірі впливають природно–кліматичні особливості регіону. Цей вплив підсилюється специфічні особливості вирощування даної культури, які полягають у тому, що більшість операцій по її вирощуванню й збиранню пов'язане з обробкою ґрунту або відділенням ґрунтових домішок.

| | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|-------------|---------------------------------|-------------|--------------|----------------|
| | | | | | <i>МВК 00. 000 ПЗ</i> | | | |
| <i>Зм.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підп.</i> | <i>Дата</i> | | | | |
| <i>Розроб.</i> | <i>Костенко</i> | | | | <i>Пояснювальна записка</i> | <i>Лім.</i> | <i>Аркуш</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Перевір.</i> | <i>Сало</i> | | | | | | 6 | 39 |
| <i>Н.контр.</i> | <i>Мачок</i> | | | | <i>ЦНТУ, гр. АІ–21–ЗСК</i> | | | |
| <i>Затв.</i> | <i>Леценко</i> | | | | | | | |

Таким чином, виробництво картоплі можливо лише при впровадженні в господарстві не тільки прогресивних розробок, але й сукупності заходів, що базуються на комплексному використанні новітніх досягнень науки, техніки й передового досвіду на всіх стадіях виробництва продукції.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|----------------------|------|
| | | | | | <i>МВК 00.000 ПЗ</i> | Арк. |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підп. | Дата | | 7 |

Орієнтовну величину поворотної смуги при петльових грушовидних поворотах визначаємо (рис. 3.1) [11–13]:

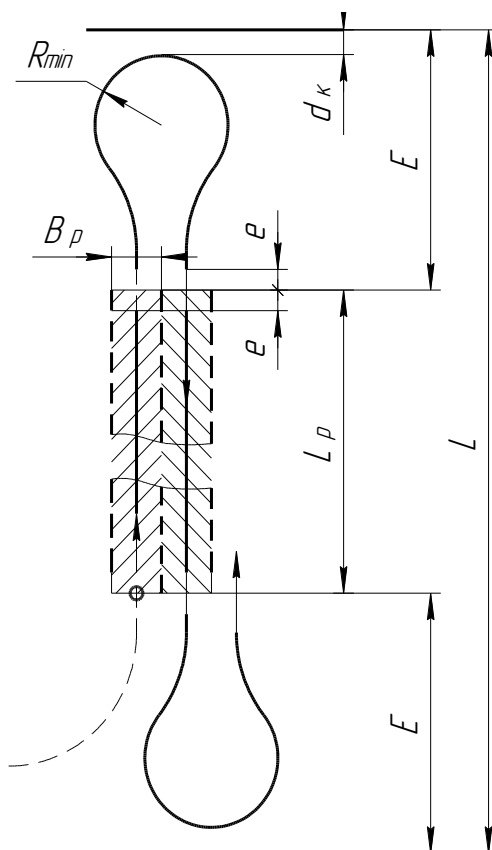


Рис. 3.1. Схема руху посівного агрегату в загинці

$$E = 3R_{\min} + L_a, \quad (3.14)$$

де R_{\min} – мінімальний радіус повороту;

L_a – кінематична довжина агрегату, м.

Мінімальний радіус повороту агрегату:

$$R_{\min} = 1,7 \cdot B_p = 1,7 \cdot 4,2 = 7,14 \text{ м.}$$

Кінематичну довжину агрегату визначаємо за формулою [11–13]:

$$L_a = L_{mp} + L_M, \quad (3.15)$$

де L_{mp} – кінематична довжина трактора, $L_{mp}=1,2$ м;

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

Отже,

| | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|
| Зм. | Арк. | № докум. | Підп. | Дата |
| | | | | |

ε: кількість бульб N_k , яка повинна висаджуватися на 1 га, відстань між бульбами в рядку a_k та ширина міжрядь b [15–16].

При заданих ширині міжрядь b і відстані між бульбами в рядку a_k кількість бульб на 1 га визначається наступним чином [15–16]:

$$N_k = \frac{10^4}{b \cdot a_k}. \quad (4.1)$$

Для забезпечення розміщення бульб у рядку на відстані a_k одна від одної при робочій швидкості картоплесаджалки v_m частота подачі бульб в секунду садильним апаратом a_k повинна становити [15–16]:

$$q_k = \frac{v_m}{a_k} \quad (4.2)$$

Тоді (4.1) можна записати наступним чином:

$$q_k = v_m \frac{b \cdot N_k}{10^4} \quad (4.3)$$

Цей вираз визначає частоту подачі бульб при рядковій посадці.

В зв'язку з тим, що площина ложечки розташована під деяким кутом α (рис. 4.1) до бокової стінки живильного ковша для поліпшення захоплення бульб, виникає небезпека заклинювання бульб [15–16].

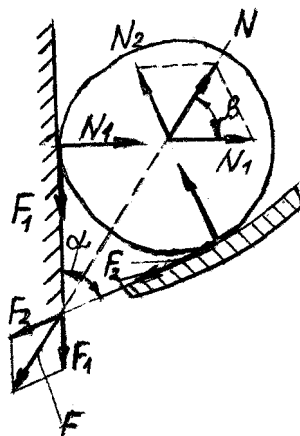


Рис. 4.1. Розташування бульби в ложечці при виході із шару картоплі

«При малому куті α і великому коефіцієнті тертя ефект заклинювання може зрости настільки, що здирається шкіра бульби і пошкоджується

$$s = \frac{Q}{KF_t + s_v + s_q}; \quad (4.21)$$

$$s = \frac{7000}{1 \cdot 710 + 1,78 + 8,46} = 9,72.$$

Припустимий коефіцієнт безпеки $[s]=7$ [17].

Необхідна умова дотримується $s \geq [s]$.

З наведених розрахунків видно, що для привода садильних апаратів від приводного колеса на проміжний вал можна застосовувати роликowo-втулковий ланцюг із кроком ланцюга 15,875 мм, для роботи на агротехнічних швидкостях.

4.4. Силовий аналіз

4.4.1. Розрахунок стійкості агрегату [15–16]

4.4.1.1. Розрахунок стійкості трактора у поздовжній площині

Для агрегатів з колісними тракторами (рис. 4.2) критерієм поздовжньої стійкості є коефіцієнт використання запасу поздовжньої стійкості трактора:

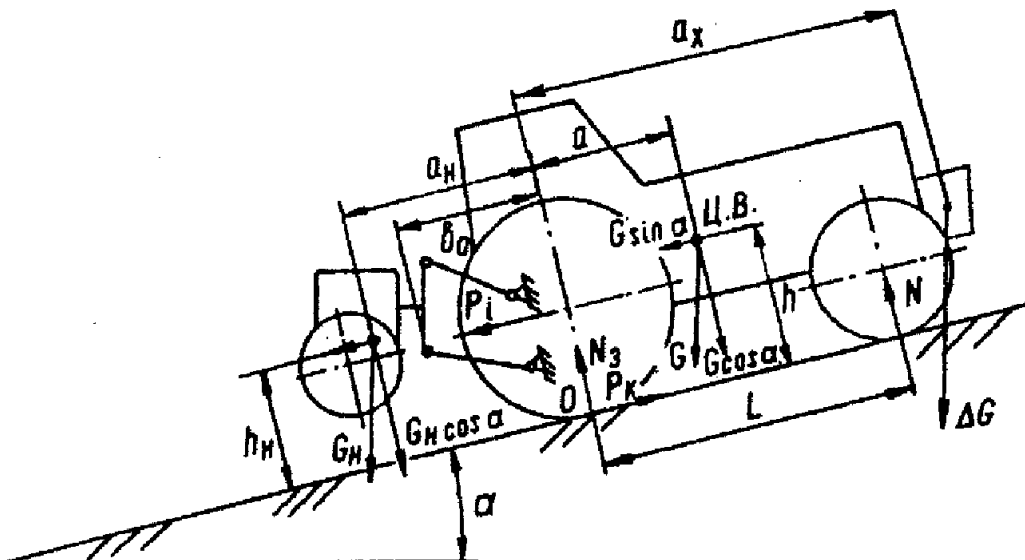


Рис. 4.2. Розрахункова схема сил, які діють на колісний трактор, що рухається на підйом з начіпною машиною

| | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|
| Зм. | Арк. | № докум. | Підп. | Дата |
| | | | | |

$$X_n = \frac{G_c \cdot a_n}{G \cdot a}, \quad (4.22)$$

де G_c – сила ваги саджалки, $G_c=15,2$ кН;

a_n – позовжня координата центра ваги начіпної саджалки, $a_n=0,72$ м;

G – сила ваги трактора, $G=53,2$ кН;

a – позовжня координата центра ваги трактора, $a=0,725$ м.

Отже, коефіцієнт запасу позовжньої стійкості становить:

$$X_n = \frac{15,2 \cdot 0,72}{53,2 \cdot 0,725} = 0,283.$$

Позовжня стійкість і задовільна керованість агрегатом будуть забезпечені при $X_n \leq 0,4$. Оскільки розрахункове значення коефіцієнту менше допустимого значення, то керованість трактора забезпечена.

Найбільший критичний кут підйому агрегату, який рухається:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{кр}} = \operatorname{tg} \alpha_{\text{лім}} \left(\frac{1 - X_n}{1 + \delta_H} \right) - \mu, \quad (4.23)$$

де $\alpha_{\text{лім}}$ – граничний кут нахилу, при якому трактор без начіпної сівалки втрачає стійкість

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{лім}} = \frac{a}{h};$$

h – вертикальна координата центра тяжіння трактора відносно опорної поверхні, $h=0,865$ м.

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{лім}} = \frac{0,725}{0,865} = 0,838;$$

μ – коефіцієнт перекочування, $\mu=0,1$;

δ_H – коефіцієнт відношення мас:

– без додаткових вантажів

$$\delta_H = \frac{G_M}{G} = \frac{15,3}{53,2} = 0,288;$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{кр}} = 0,838 \left(\frac{1 - 0,283}{1 + 0,288} \right) - 0,1 = 0,3665 \quad \alpha_{\text{кр}} = 20,13^\circ.$$

Перевіряємо можливість трактора заїхати на схил, а не зсунутися з нього донизу залежно від стану поверхні схилу:

$$\alpha'_{\text{кр}} < \varphi,$$

де φ – кут тертя коліс трактора по ґрунті, при русі трактора по культивованому полі $\varphi = 22^\circ$.

Таким чином

$$20,13^\circ < 22^\circ.$$

Отже, умова виконується.

4.4.1.2. Перевірка агрегату на поперечну стійкість

Граничний поперечний кут нахилу рельєфу поля при розвертанні агрегату з начіпною машиною визначається

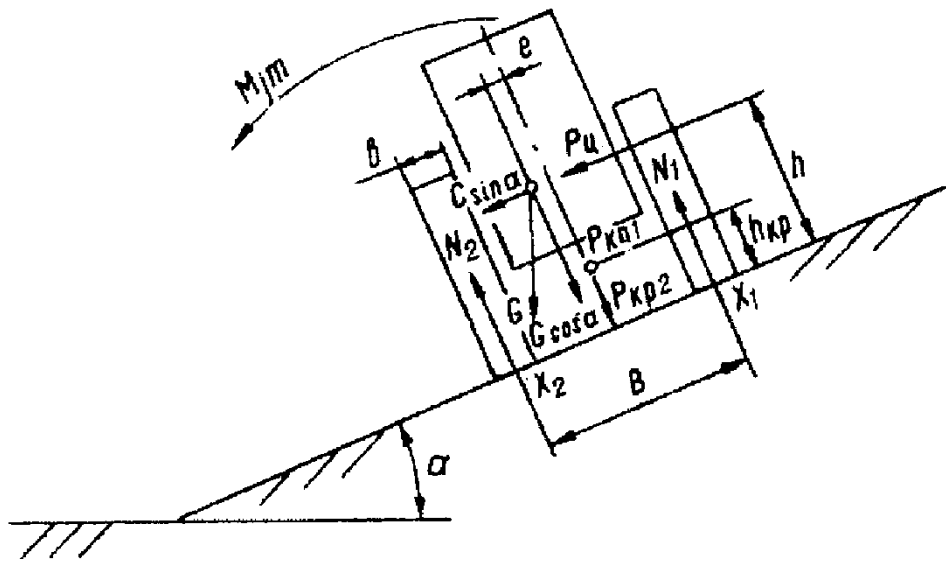


Рис. 4.3. Розрахункова схема сил, які діють на агрегат на поперечному схилі

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{нах}} < \frac{G_a^2 (B + b) - P_y \sqrt{G_a^2 (B + b)^2 + 4(G_a^2 - P_y^2) h_c^2}}{2(G_a^2 - P_y^2) h_c}, \quad (4.24)$$

де B – ширина колії трактора, $B = 1,4$ м;

15. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропівний В.М. Сільськогосподарські машини, /Теоретичні основи, конструкція, проектування, Книга 1. Машини для рільництва/ За ред М.І. Черновола – К. Урожай, 2000.
16. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.: іл.
17. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків: навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А.В. Гайдамака. – Харків: НТУ «ХП», 2020. – 275 с.
18. Войналович О., Білько Т., Марчиниша Є. Охорона праці у сільському господарстві. Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 619 с.

| | | | | | | |
|------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|----------------------|-------------|
| | | | | | <i>МВК 00.000 ПЗ</i> | <i>Арк.</i> |
| <i>Зм.</i> | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підп.</i> | <i>Дата</i> | | 39 |

ДОДАТКИ

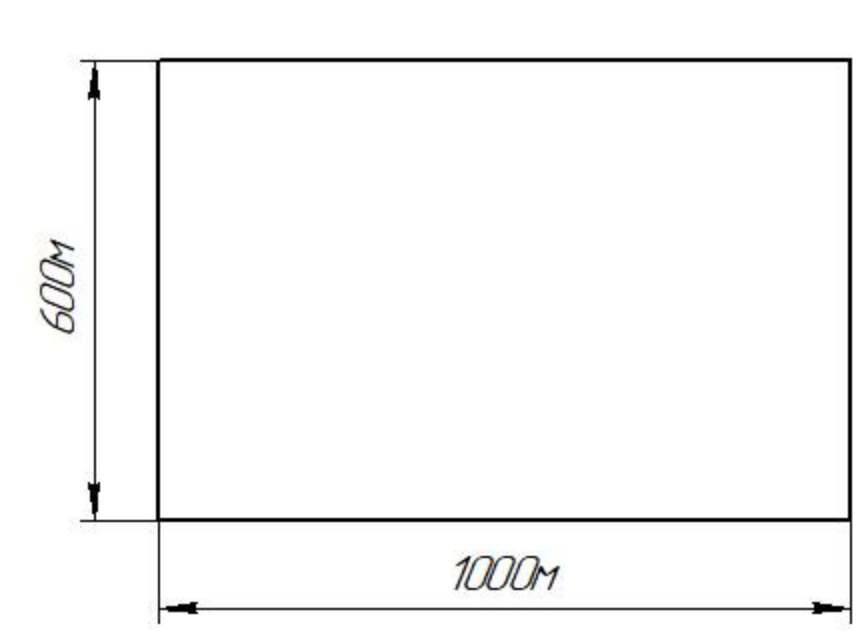
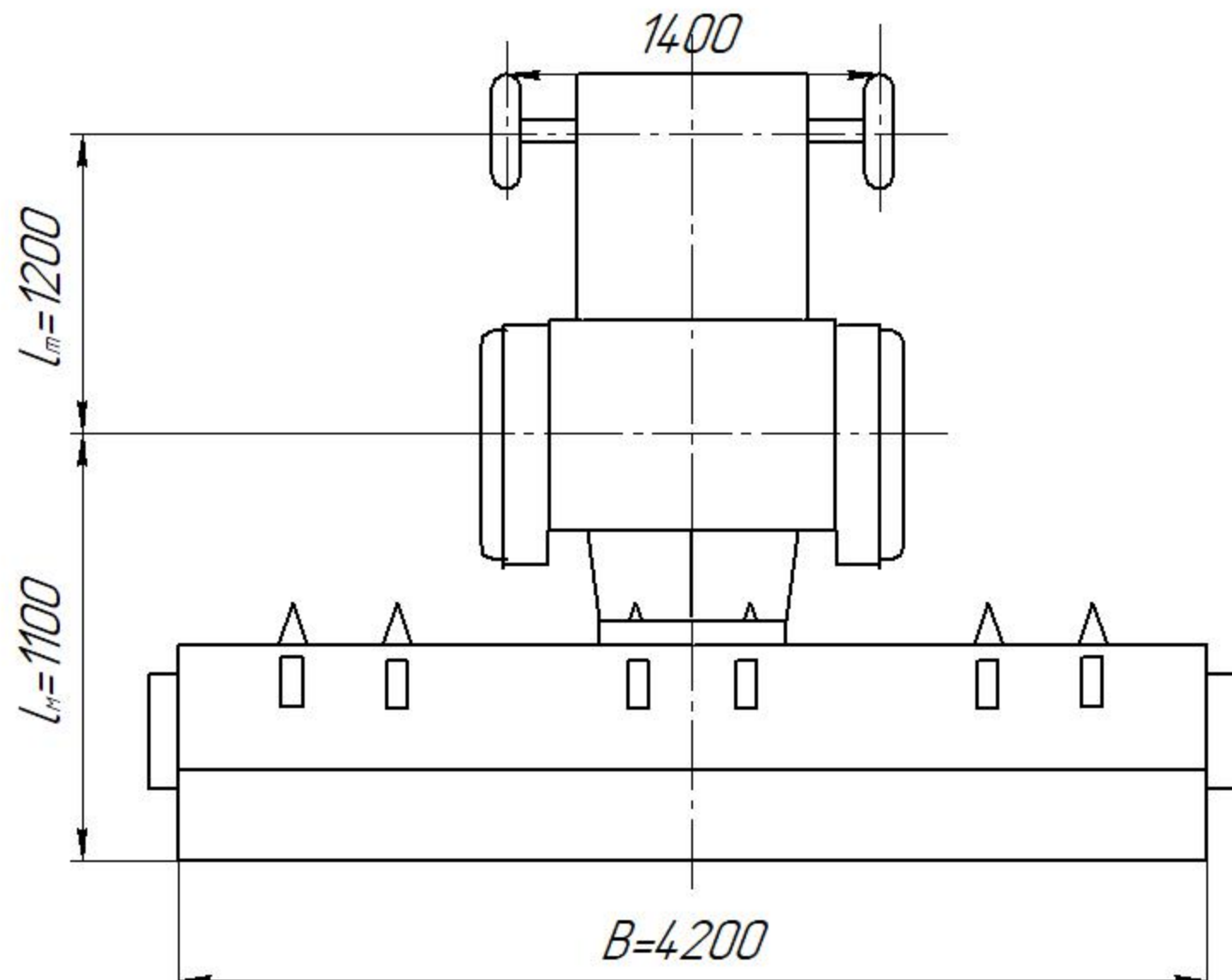
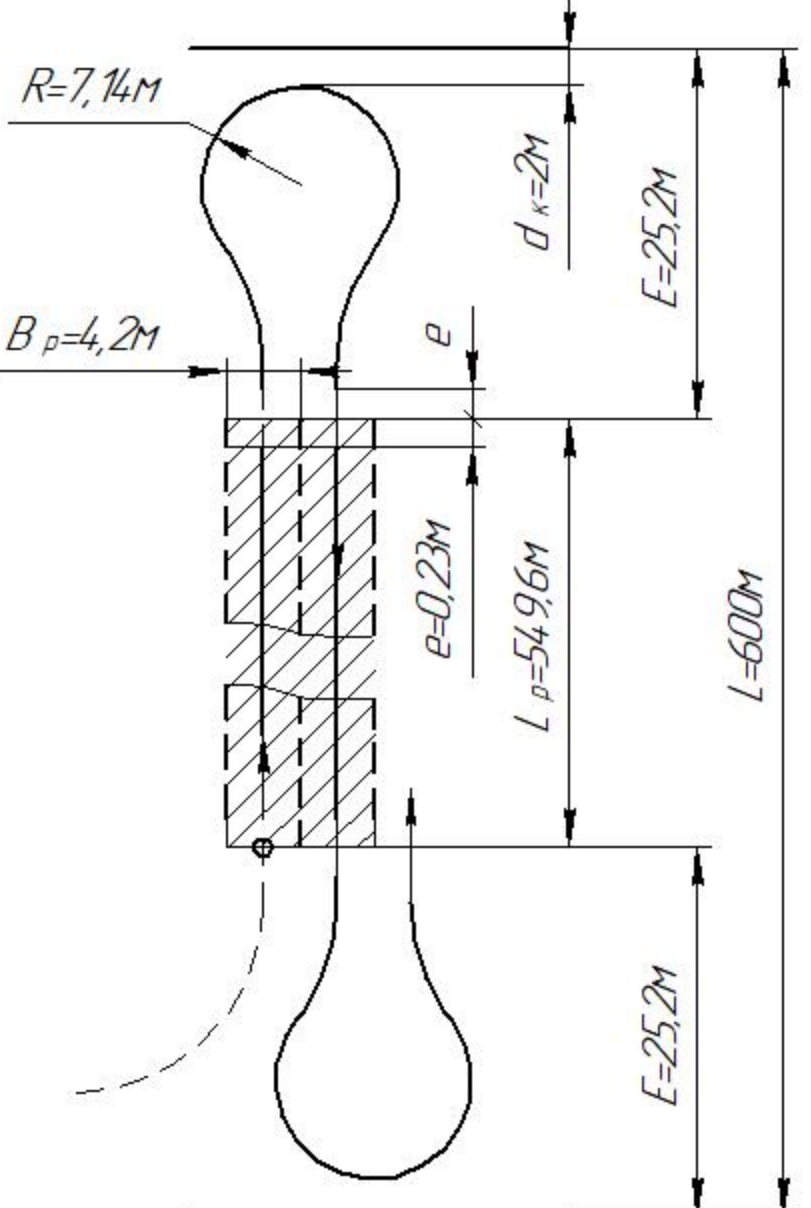
Технологічна карта

Культура – картопля
Площа – 100 га
Урожайність – 250 ц/га

| Назва технологічних операцій | Обсяг робіт | Склад агрегату | | Змінна норма виробітку | Витрати праці, люд.хгод. |
|---|----------------|------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| | | трактор, комбайн | с.-г. машини, знаряддя | | |
| Завантаження насіння сидератів | 15 т | вручну | | 3,5 т | 10,01 |
| Транспортування насіння в поле, до 10 км | 24 т | автомобілі | | - | - |
| Сівба з внесенням добрив | 100 га | JOHN DEERE 8320R | GREAT PLAINS NTA-3510 | 12 га | 61,94 |
| Покрівлення сидератів | 100 га | CASE 140JX | ПТ-6 | 40 га | 19,24 |
| Повверхневий обробіток комбінованим знаряддям | 200 га | NH T7.315 | Seus 4000-TX | 38,4 га | 94,9 |
| Навантаження мінеральних добрив | 30 т | ЮМЗ-6 | ПЕ-35 | 14,2 т | 1,47 |
| Транспортування мінеральних добрив до 5 км | 30 т | МТЗ-80 | 1РМГ-4 | 12 т | 17,50 |
| Внесення мінеральних добрив | 100 га | МТЗ-80 | 1РМГ-4 | 26 т | 36,95 |
| Глибоке розпушування ґрунту з одночасним внесенням мінеральних добрив | 100 га | JOHN DEERE 8320R | ЧН-4,5 | 14 га | 26,84 |
| Нарізання гребенів | 100 га | МТЗ-80 | КРН-4,2 | 55 га | 8,89 |
| Підготовка мінеральних добрив | 5 т | вручну | | 3,5 т | 10,01 |
| Навантаження мінеральних добрив | 5 т | МТЗ-80 | ПФ-0,5 | 4,2 | 0,84 |
| Завантаження насіння | 2 т | вручну | | 8 т | 1,75 |
| Транспортування насіння та добрив до 10 км | 7 т | МТЗ-80 | 2ПТС-4 | 9,6 т | 5,11 |
| Садіння з внесенням добрив | 100 га | МТЗ-1221 | А-202 | 10,62 га | 71,98 |
| Досходове боронування | 100 га | ДТ-75 | БЗСС-10 | 58 га | 12,04 |
| Боронування сходів | 100 га | ДТ-75 | БЗСС-10 | 40 га | 17,50 |
| 1-ї міжрядній обробіток | 100 га | МТЗ-80 | КРН-5,6 | 19,6 га | 35,7 |
| Підвезення води для приготування розчину гербіцидів | 40 т | МТЗ-80 | ВР-3 | 9,7 т | 28,84 |
| Приготування робочого розчину | 40 т | вручну | | 12 т | 23,31 |
| Приготування робочого розчину та дробіток посівів гербіцидами | 100 га | NH T7.315 | ОП-3000 | 24 га | 30,45 |
| 2-ї міжрядній обробіток | 100 га | МТЗ-80 | КРН-5,6 | 21,3 | 32,86 |
| Завантаження ЗЗР | 0,2 т | вручну | | 8 т | 1,75 |
| Підвезення води для приготування розчину, до 10 км | 40 т | автомобілі | | - | - |
| Приготування робочого розчину та обприскування всходів | 100 га | NH T7.315 | ОП-3000 | 24 га | 30,45 |
| Обкошування країв | 5 га | ЮМЗ-6/1 | КІР-1,5 | 4,5 га | 7,77 |
| Збирання урожаю | 95 га | NETAGKO AVR 220B | | 11,6 га | 57,33 |
| Транспортування бульби до 10 км | 380 Т | автомобілі | | - | - |

Операційно-технологічна карта на садіння картоплі

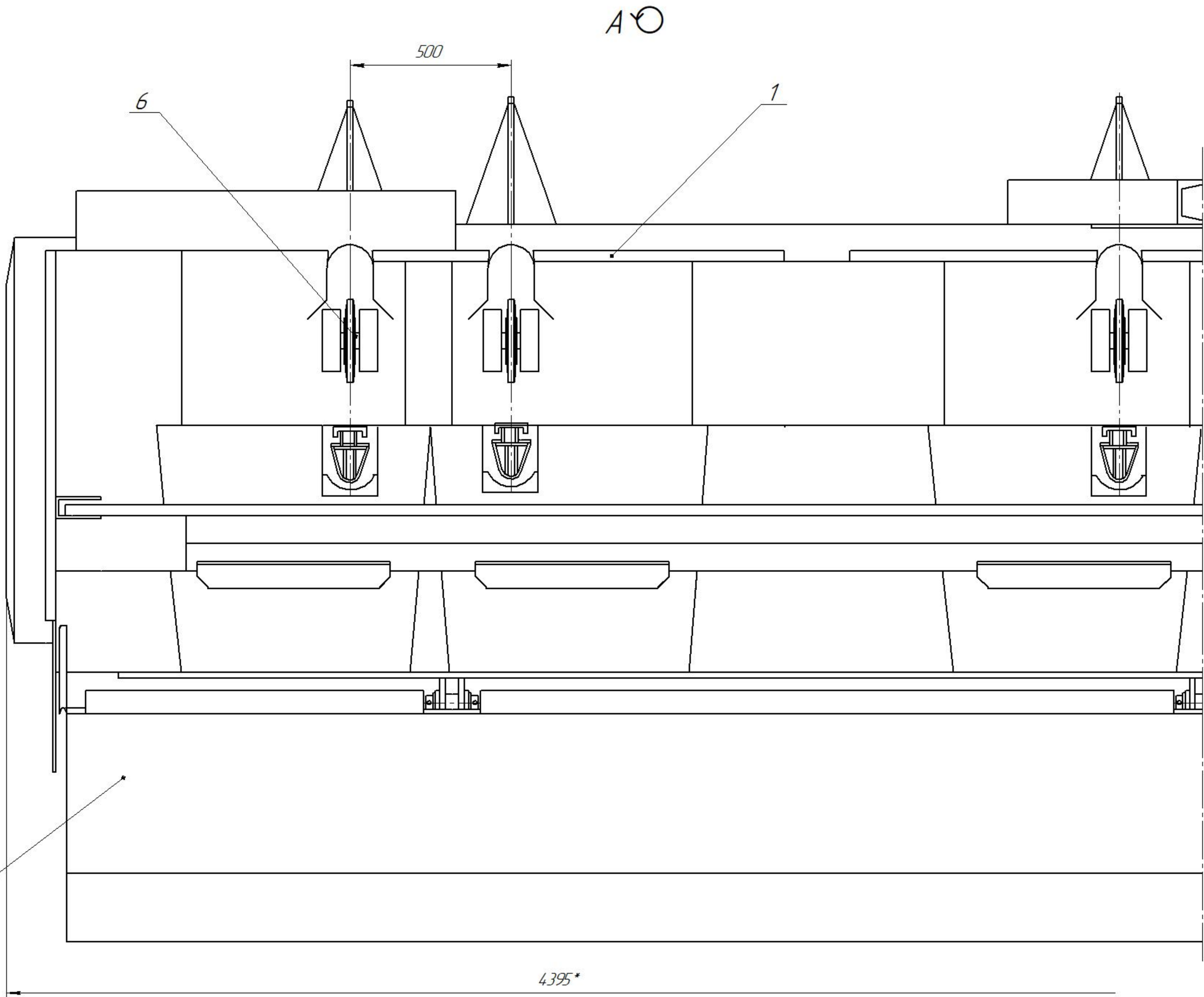
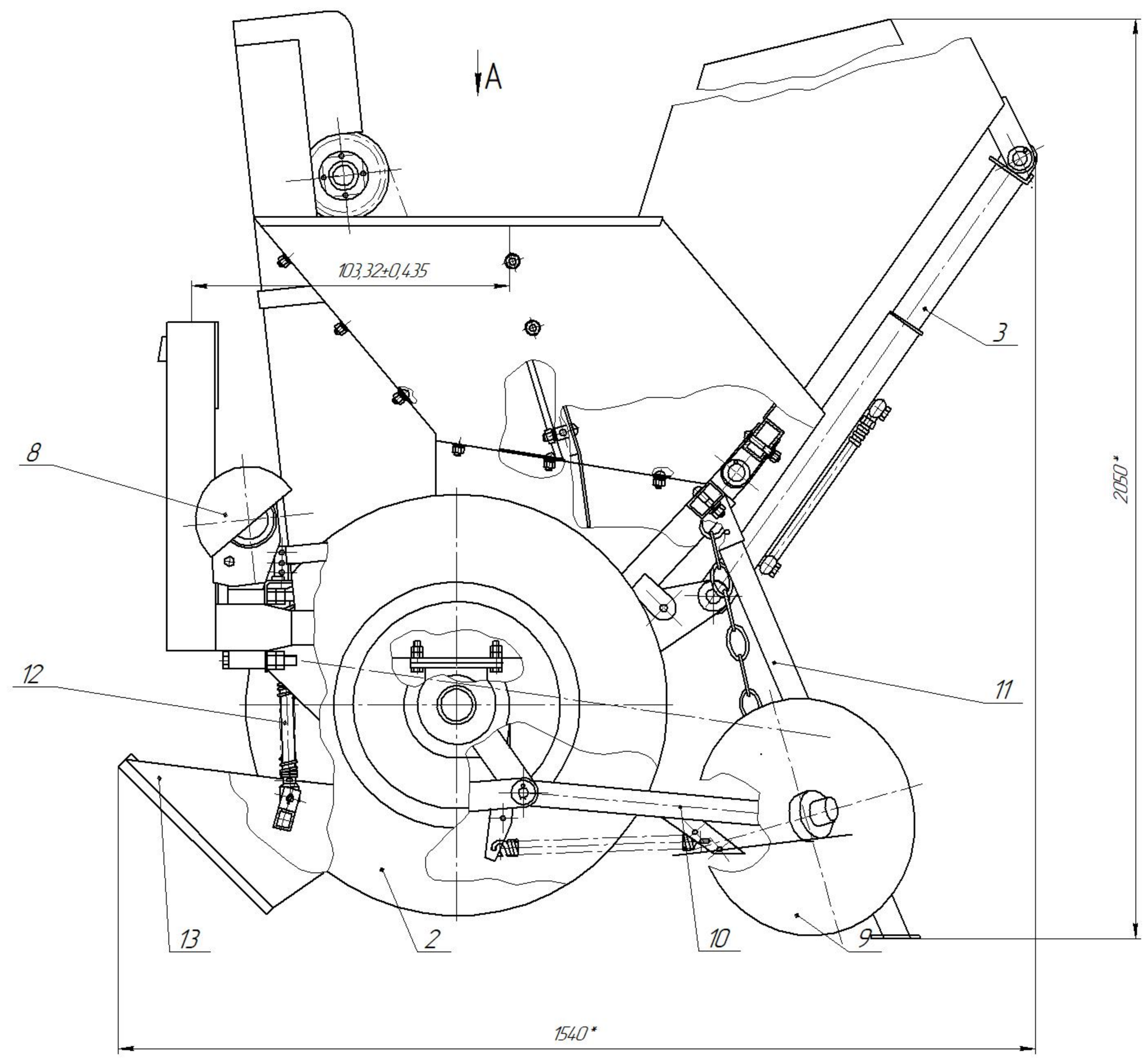
МВК 00. 002 Т4

| Назва груп показників | Параметри, вимоги, нормативи | Схеми |
|--|---|--|
| Умови роботи | Площа поля – 60 га; довжина гонів – 600 м; величина підйому – 3°; глибина загортання насіння – 5–7 см. | Схема поля  |
| Агротехнічні вимоги | Відхилення від заданої глибини – ± 1 см; відхилення від заданої норми висіву насіння – $\pm 3\%$; нерівномірність висіву між окремими апаратами не більше $\pm 3\%$; відхилення ширини стикових міжрядь для суміжних проходів – не більше ± 5 см, для суміжних сівалок – не більше ± 2 см. |  |
| Склад агрегату і підготовка його до роботи | Трактор МТЗ-1221, картопледжалка Л-202; робоча ширина захвату – 4,2 м; мінімальний радіус повороту – 7,14 м; кінематична довжина агрегату – 2,3 м. Підготовка агрегату: 1. Провести щозмінний технічний огляд трактора і саджалки. 2. Перевірити робочі поверхні саджалки, відрегулювати довжину маркерів. 3. Відрегулювати сіаджлку на задані норми висіву насіння та туків і глибини їх загортання. | Схема руху одного циклу  |
| Підготовка поля | Перед початком обробітку оглянути поле, виявлені перешкоди усунути. Ширина поворотної смуги – 25,2 м; оптимальна ширина заїмки – 58,8 м; кількість заїмок – 10 (9 шириною 58,8 м; 1 – шириною 70,56 м). | <p><i>L</i> – довжина гонів, <i>L_p</i> – робоча довжина заїмки, <i>E</i> – ширина поворотної смуги, <i>e</i> – довжина виїзду агрегату, <i>B_p</i> – ширина захвату агрегату, <i>d_к</i> – кінематична ширина</p> |
| Спосіб руху | Спосіб руху – гонівий човником | |
| Швидкість руху | Робоча передача – 4; враховуючи буксування, робоча швидкість – $V_p=8,53$ км/год. | |
| Показники організації процесу | 1. Тривалість циклу – 10,73 хв. 2. Технічна продуктивність за цикл – 0,35 га/цикл. 3. Змінна продуктивність агрегату – 15,76 га/зм. 4. Кількість циклів за зміну – 45,03 цикл/зм. 5. Витрати палива на 1 га – 6,89. 6. Витрати палива за зміну – 108,64 кг/зм. | |
| Контроль за якістю | 1. Виконати 2–3 рази за зміну контроль норми висіву насіння. Відхилення від норми висіву не повинно перевищувати $\pm 3\%$. 2. Не менше 10 разів перевірити глибину загортання насіння. Відхилення не повинно перевищувати ± 1 см. 3. Нерівномірність висіву між окремими апаратами не повинна перевищувати $\pm 3\%$. 4. Відхилення ширини стикових міжрядь не повинно перевищувати: для суміжних проходів – ± 5 см, для суміжних сівалок – ± 2 см. | |

Лист № 1
Лист № 2
Лист № 3
Лист № 4
Лист № 5
Лист № 6
Лист № 7
Лист № 8
Лист № 9
Лист № 10
Лист № 11
Лист № 12
Лист № 13
Лист № 14
Лист № 15
Лист № 16
Лист № 17
Лист № 18
Лист № 19
Лист № 20
Лист № 21
Лист № 22
Лист № 23
Лист № 24
Лист № 25
Лист № 26
Лист № 27
Лист № 28
Лист № 29
Лист № 30
Лист № 31
Лист № 32
Лист № 33
Лист № 34
Лист № 35
Лист № 36
Лист № 37
Лист № 38
Лист № 39
Лист № 40
Лист № 41
Лист № 42
Лист № 43
Лист № 44
Лист № 45
Лист № 46
Лист № 47
Лист № 48
Лист № 49
Лист № 50

| | | | |
|---|----------|---------|---------|
| МВК 00. 002 Т4 | | | |
| Лист | № док. | Підп. | Дата |
| Разраб. | Костенко | | |
| Проб. | Сало | | |
| Т.контр. | | | |
| Н.контр. | Мачок | | |
| Зна. | Лещенко | | |
| Операційно-технологічна карта на садіння картоплі | | | |
| Лист | Масштаб | Масштаб | Масштаб |
| | | | |
| ЦНТУ гр. АІ-21-ЗСК | | | |

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|----------|----------------|----------------------------|-----------------------|------------|--------|------|----------|-------|------|--|--|---------|--|----------|--|--|--|--|-------|--|------|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|--|----------|--|-------|--|--|--|--|------|--|---------|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>Документація</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | | | КСЛ 00. 000 В0 | Картоплесаджалка Л-202М | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>Складальні одиниці</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | КСЛ 01. 000 | Рама | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | КСЛ 02. 000 | Опорно-приводне колесо | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | КСЛ 03. 000 | Гідроциліндр | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | КСЛ 04. 000 | Бункер | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 5 | КСЛ 05. 000 | Автосцепка | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | КСЛ 06. 000 | Садильний апарат | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7 | КСЛ 07. 000 | Завантажувальний бункер | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8 | КСЛ 08. 000 | Редуктор | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | КСЛ 09. 000 | Загортач | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | КСЛ 10. 000 | Куліса | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 11 | КСЛ 11. 000 | Стояк | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 12 | КСЛ 12. 000 | Регулювальний механізм | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 13 | КСЛ 13. 000 | Сошник | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| КСЛ 00. 000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Изм.</td> <td style="width: 10%;">Лист</td> <td style="width: 10%;">№ док-м.</td> <td style="width: 10%;">Підп.</td> <td style="width: 10%;">Дата</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Костенко</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Пров.</td> <td></td> <td>Сало</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Рецен.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td>Мачок</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td>Лещенко</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table> | | | | | | | Изм. | Лист | № док-м. | Підп. | Дата | | | Разраб. | | Костенко | | | | | Пров. | | Сало | | | | | Рецен. | | | | | | | Н.контр. | | Мачок | | | | | Утв. | | Лещенко | | | | |
| Изм. | Лист | № док-м. | Підп. | Дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Разраб. | | Костенко | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пров. | | Сало | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Рецен. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Н.контр. | | Мачок | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Утв. | | Лещенко | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Картоплесаджалка Л-202М | | | | | Лит. | Лист | Листов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | ЦНТУ гр. АІ-21-ЗСК | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



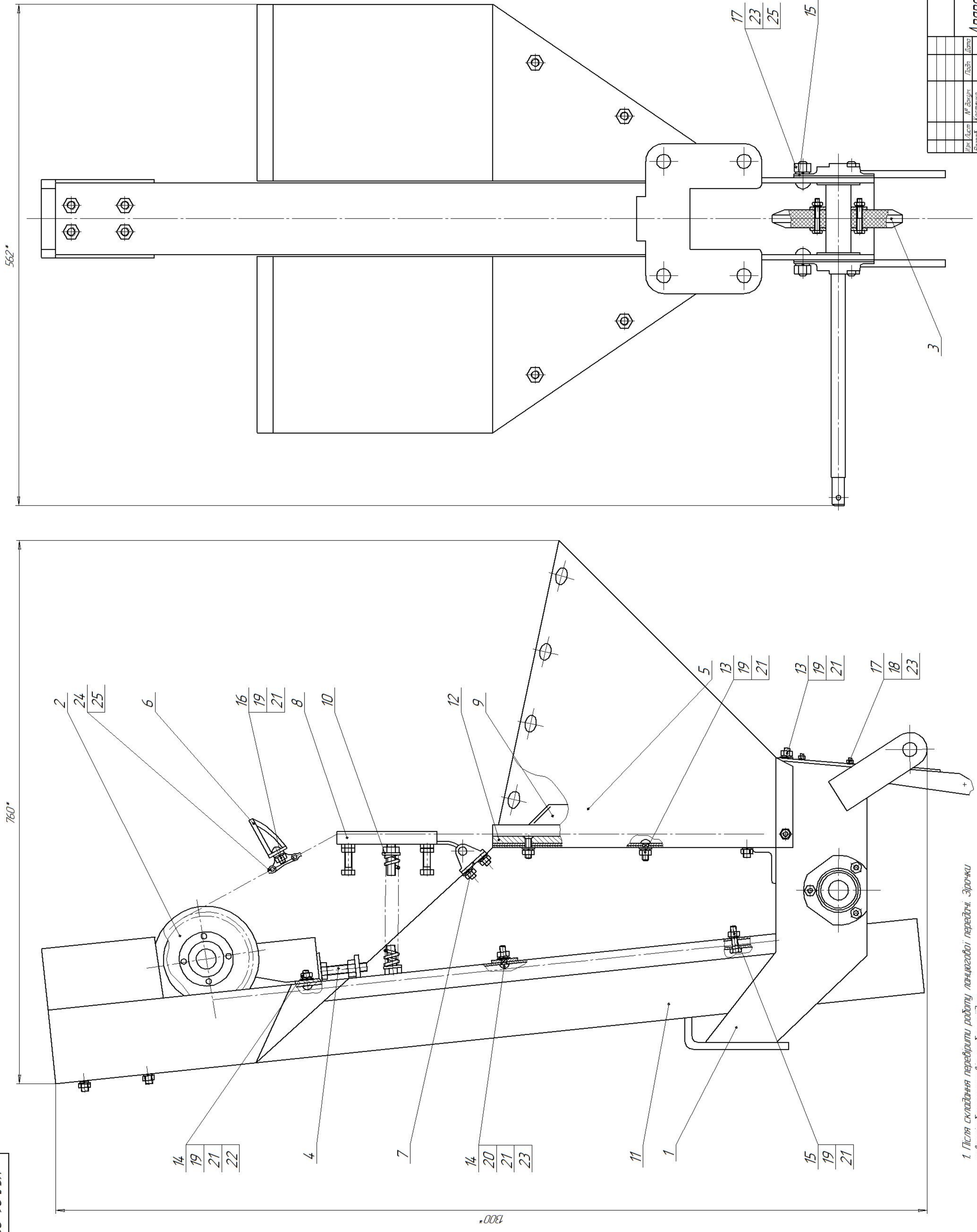
1. *Разміры для довідок

| | | | | | | |
|----------|----------|-------|------|---------------------------|------|---------|
| | | | | КСЛ 00. 000 В0 | | |
| Лист | № док. | Підп. | Дата | Картоплезаджалка Л-202 | Лист | Масштаб |
| Разраб. | Костенко | | | | 1530 | 15 |
| Проб. | Сало | | | | | |
| Т.контр. | | | | | | |
| Н.контр. | Мачок | | | | | |
| Зна. | Лещенко | | | | | |
| | | | | ЦНТУ | | |
| | | | | гр. АІ-21-ЗСК | | |
| | | | | Формат А1 | | |

Лист №...
 Взам. шиф. №...
 Підп. і дата...
 Стор. №...
 Листок №...

| Формат | Зона | Лист | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|---------------------------|------|----------|----------------|-----------------------|------|------------|
| | | | | | | |
| <u>Документація</u> | | | | | | |
| A1 | | | КСЛ 06. 000 СБ | Складальне креслення | 1 | |
| <u>Складальні одиниці</u> | | | | | | |
| | | 1 | КСЛ 06. 100 | Боковина | 1 | |
| | | 2 | КСЛ 06. 200 | Блок ведених зірочок | 1 | |
| | | 2 | КСЛ 06. 300 | Блок ведучої зірочки | 1 | |
| | | 4 | КСЛ 06. 400 | Натяжний пристрій | 1 | |
| | | 5 | КСЛ 06. 500 | Живильний ківш | 1 | |
| <u>Деталі</u> | | | | | | |
| | | 3 | КСЛ 06. 001 | Ложечка | 8 | |
| | | 7 | КСЛ 06. 002 | Кронштейн | 1 | |
| | | 8 | КСЛ 06. 003 | Заспокоювач | 1 | |
| | | 9 | КСЛ 06. 004 | Струхувач | 1 | |
| | | 10 | КСЛ 06. 005 | Пружина | 1 | |
| | | 11 | КСЛ 06. 006 | Жолоб | 1 | |
| | | 12 | КСЛ 06. 007 | Заслінка | 1 | |
| <u>Стандартні вироби</u> | | | | | | |
| | | 6 | | Болт ГОСТ 7808-701 | | |
| | | | | M10 x 1,25-6d x 26.58 | 22 | |
| | | 14 | | M12 x 1,25-6d x 45.58 | 14 | |
| | | 15 | | M10 x 1,25-6d x 35.58 | 12 | |
| КСЛ 06. 000 | | | | | | |
| Изм. | Лист | № док-м. | Подп. | Дата | | |
| Разраб. | | Костенко | | | | |
| Пров. | | Сало | | | | |
| Рецен. | | | | | | |
| Н.контр. | | Мачок | | | | |
| Утв. | | Лещенко | | | | |
| Апарат садильний | | | | | Лист | Листов |
| | | | | | 1 | 2 |
| ЦНТУ | | | | | | |
| гр. АІ-21-ЗСК | | | | | | |

93 000 90 VJK



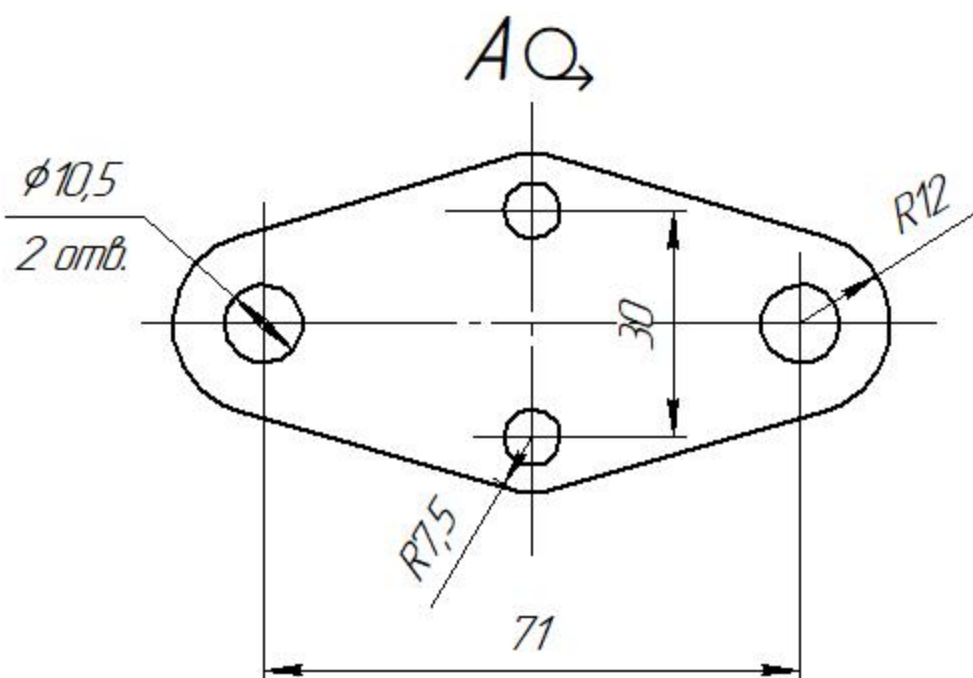
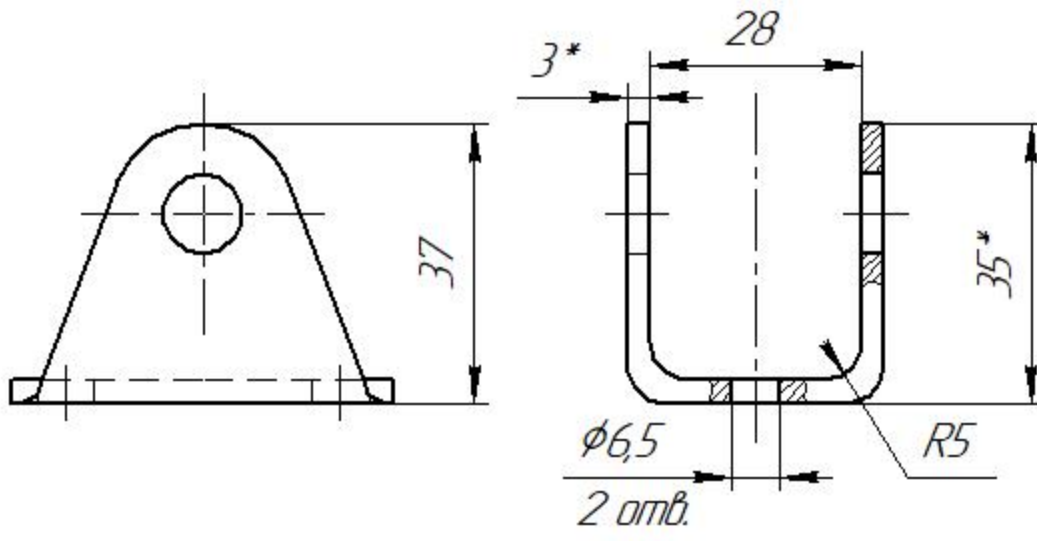
1. Після складання передіти роботи ланцюгової передачі. Зірочки повинні одертатися вільно без зусиль.
 2. *Розміри для довідок.

| | | | | |
|------------------|--|----------|----------|---------|
| КСЛ 06. 000 СБ | | Лист | Листів | Масштаб |
| Апарат садільний | | № Вироб. | 42,3 | 1:2,5 |
| | | Матеріал | Сталь | |
| | | Розроб. | Соло | |
| | | Проф. | | |
| | | Технік | | |
| | | Рисув. | | |
| | | Нормир. | | |
| | | Уніф. | | |
| | | Машин. | | |
| | | Рисув. | | |
| | | Проф. | | |
| | | Лист | Листів | 1 |
| | | КСЛ | ЛНТУ | |
| | | Формат | А1 | |
| | | Зад. | А1-21-ЗК | |

Лист № 1
 Листів у даній 1
 Машинний 1
 Рисувальний 1
 Професійний 1
 Розроблений 1
 № Виробу 42,3
 Масштаб 1:2,5
 Листів 1
 Листів 1
 Машинний 1
 Рисувальний 1
 Професійний 1
 Розроблений 1

КСЛ 06.407

A $\sqrt{Ra32 (\sqrt{1})}$



1. Граничні відхилення розмірів: $\frac{IT14}{2}$.
2. *Розмір для довідок.

Перв. примен.
Справ. №
Подп. и дата
Инв. № дцкл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

| | | | | |
|----------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | Костенко | | |
| Пров. | | Сало | | |
| Т.контр. | | | | |
| Н.контр. | | Мачок | | |
| Утв. | | Лещенко | | |

КСЛ 06.407

Кронштейн

| | | |
|------|--------|---------|
| Лит. | Масса | Масштаб |
| | 0,31 | 1:1 |
| Лист | Листов | 1 |

Б-3,0 ГОСТ 19903-74
Лист СтЗПС ГОСТ 14637-89

ЦНТУ
гр. АІ-21-ЗСК

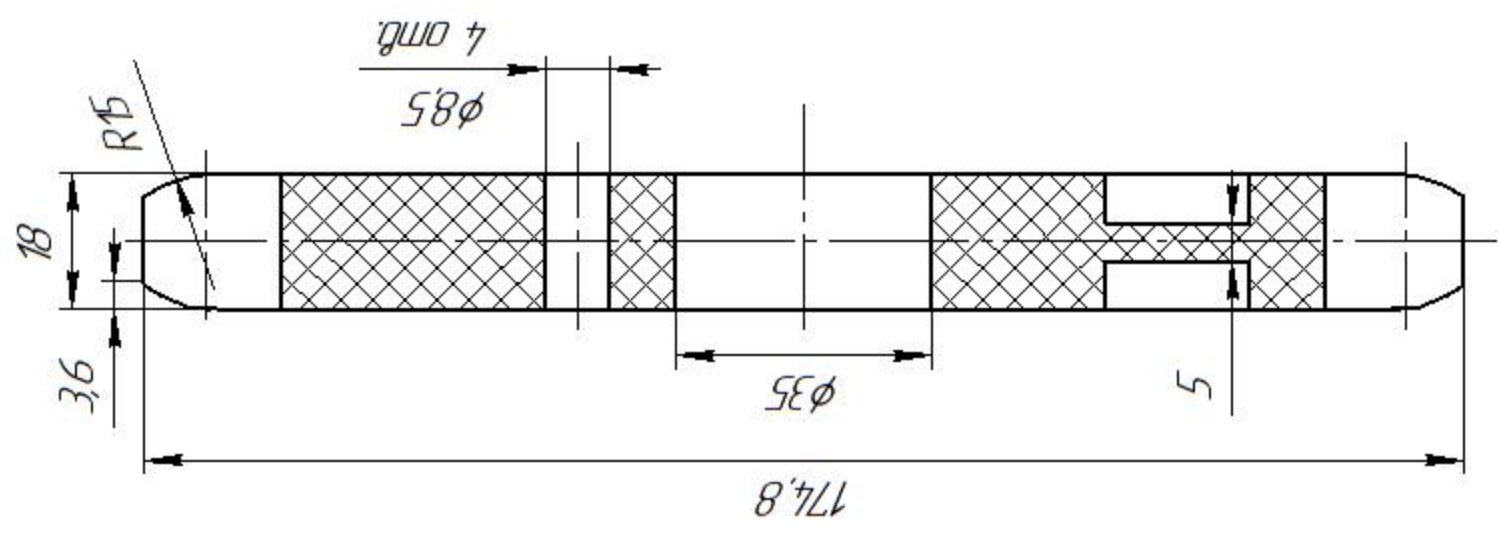
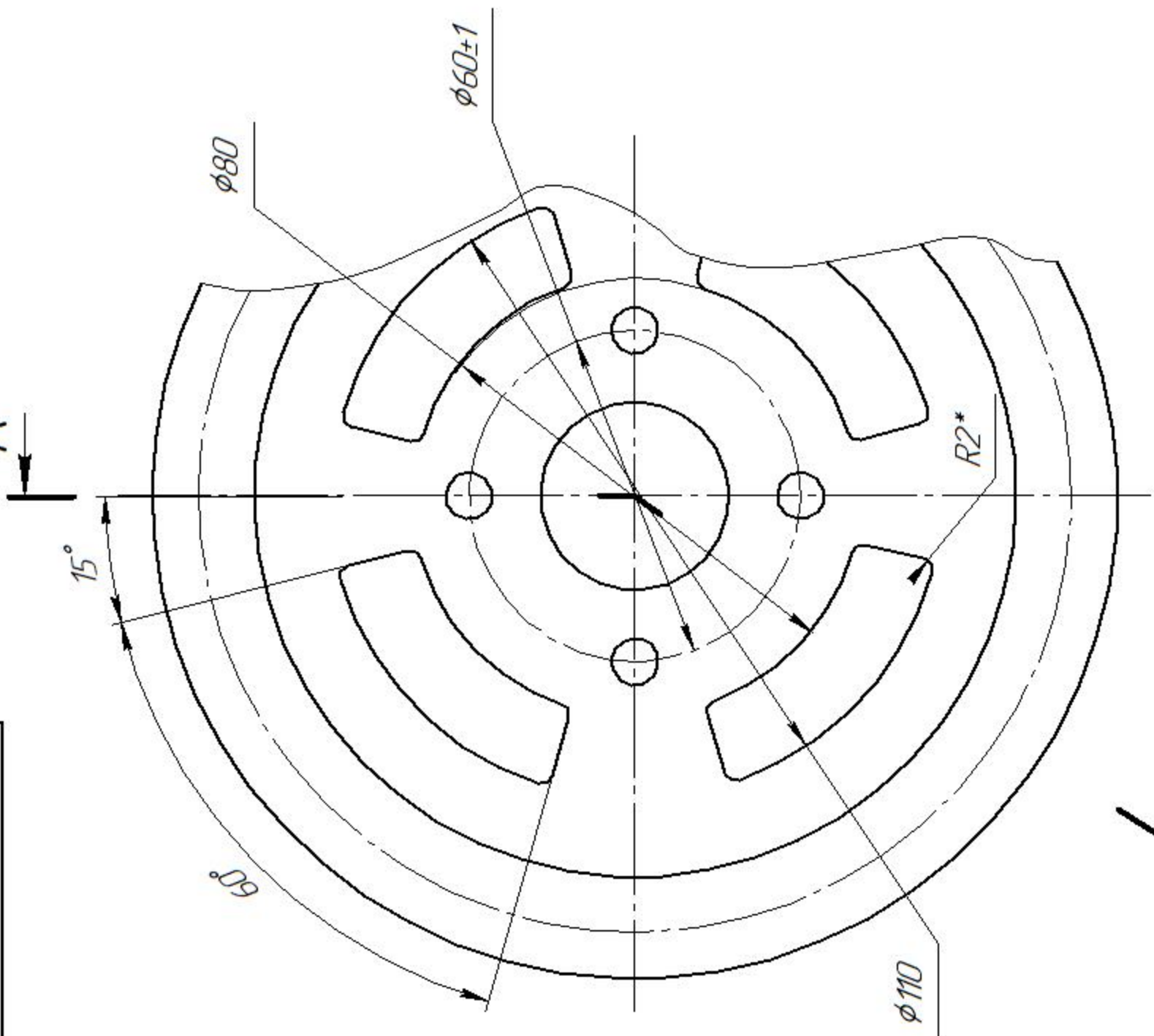
КСЛ 06.03.001

$\sqrt{Ra12,5}$ (✓)

A-A

A

A



| | | |
|---|----------------|---------|
| Кількість зубців | z | 13 |
| Спряжений ланцюг | t | 38 |
| Діаметр ролика | d _i | 21 |
| Профіль зуба по ГОСТ 591-69 | - | змінена |
| Клас точності по ГОСТ 591-69 | - | 2 |
| Діаметр кола впадин | D _i | 140,69 |
| Допуск на різність кроків | p | 0,1 |
| Радіальне діття кола впадин | E | 0,25 |
| Торцеве діття зубчастого вінця | - | 0,25 |
| Діаметр ділального кола | d | 158,78 |
| Спряжений шліфо-внутрішньої пластини ланцюг | h | 2,15 |
| | B | 9,65 |

1. Допускається виготовлення із поліаміда 610 ГОСТ 10589-73.
2. Невказані ливарні радіуси 2 мм.
3. Розташування отворів $\phi 8,5$ та міток відносно зубів зірочки повинне бути однаковим на всіх деталях.
4. *Розміри для довідок.

КСЛ 06.03.001

Зірочка

Текстоліт ПТК-18, сорт вищий
ГОСТ 5-78

ЦНТУ
зр. АІ-21-ЗСК

Копіював

Формат А3

Лист, примен.

Спраб. №

Лист, у дата

Инд. № дудл

Вам. инд. №

Лист, у дата

Инд. № подл.

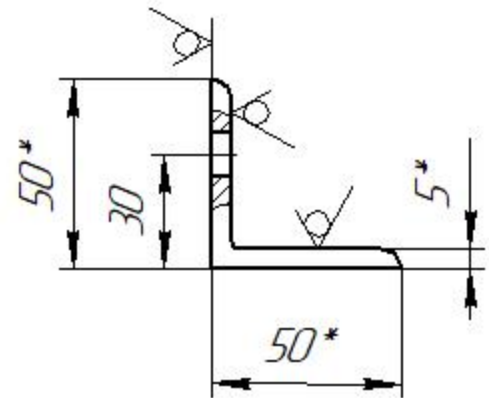
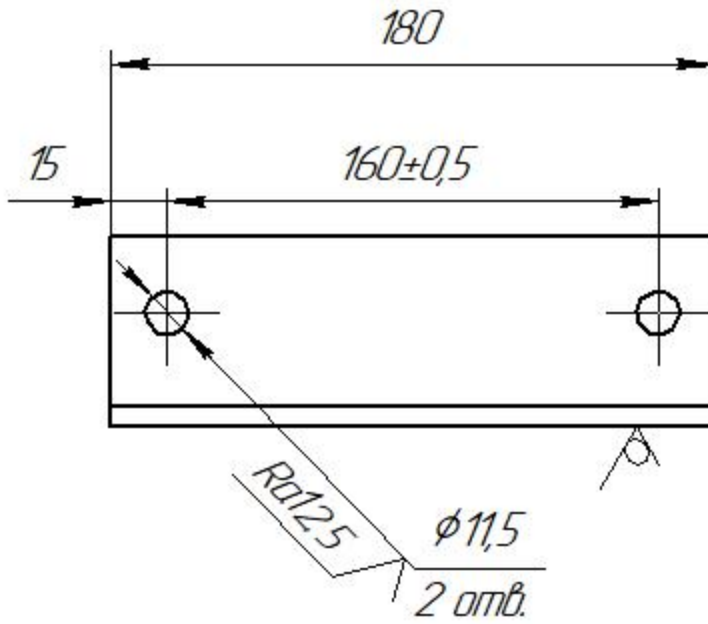
| | | |
|------|--------|---------|
| Лист | Масса | Масштаб |
| | 0,25 | 1:1 |
| Лист | Листов | 1 |

КСЛ 06. 501

$\sqrt{Ra32 (\sqrt{1})}$

Перв. примен.

Справ. №



Подп. и дата

Инд. № дробл.

Взам. инв. №

1. Граничні відхилення розмірів: $\frac{IT14}{2}$.
2. *Разміри для довідок.

Подп. и дата

Инд. № подл.

КСЛ 06. 501

| | | | | |
|----------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | Костенко | | |
| Пров. | | Соло | | |
| Т.контр. | | | | |
| И.контр. | | Мачок | | |
| Утв. | | Лещенко | | |

Кронштейн

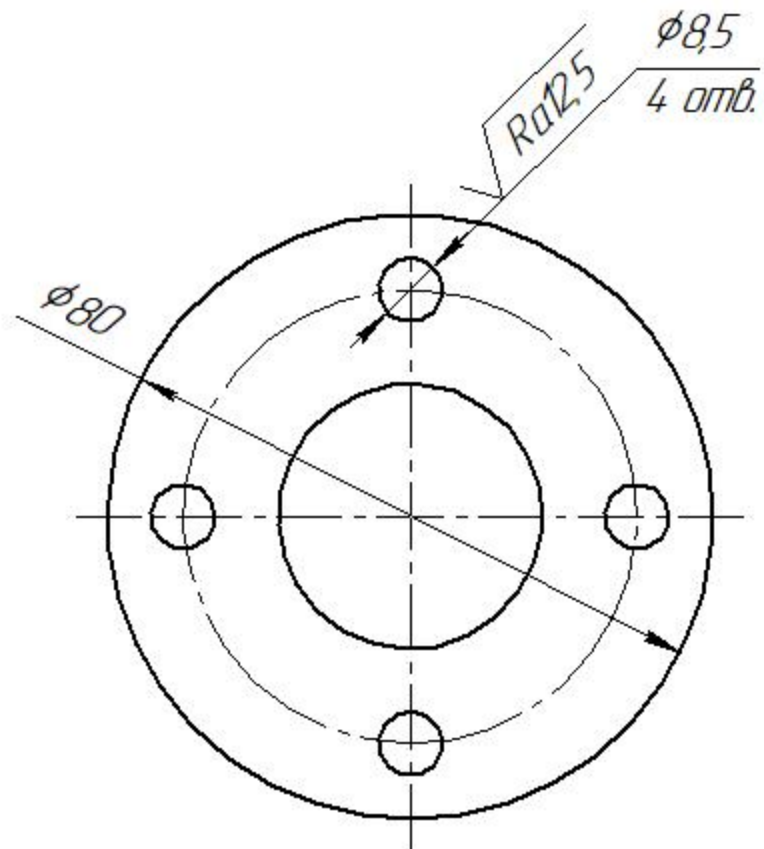
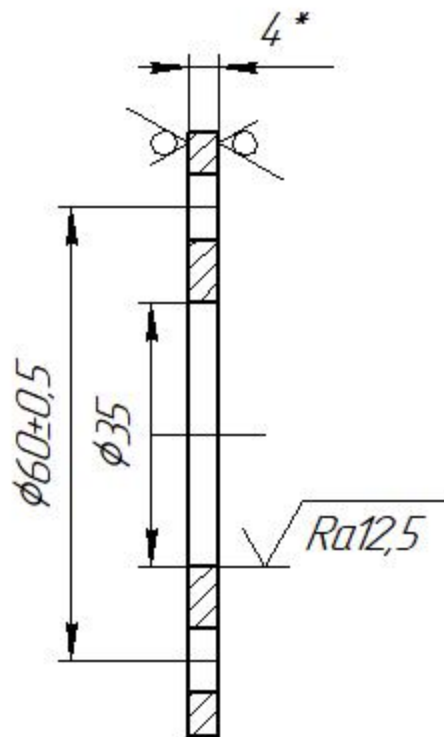
| Лит. | Масса | Масштаб |
|------|--------|---------|
| | 0,23 | 1:1 |
| Лист | Листов | 1 |

В1-50x50x4 ГОСТ 8509-93
Кутник ст3пс 2-1ГГ-св ГОСТ 535-2005

ЦНТУ
гр. АІ-21-ЗСК

КСЛ 06. 409

$\sqrt{Ra32}$ (\checkmark)



1. Граничні відхилення розмірів: $\frac{IT14}{2}$.
2. *Розмір для довідок.

Перв. примен.

Справ. №

Підп. и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Підп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | |
|----------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | Костенко | | |
| Пров. | | Соло | | |
| Т.контр. | | | | |
| И.контр. | | Мачок | | |
| Утв. | | Лещенко | | |

КСЛ 06. 409

Шаїда

| | | |
|------|--------|---------|
| Лит. | Масса | Масштаб |
| | 0,46 | 1:1 |
| Лист | Листов | 1 |

Б-4,0 ГОСТ 19903-74
Лист СтЗПС ГОСТ 14637-89

ЦНТУ
гр. АІ-21-ЗСК

КСЛ 06. 408

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

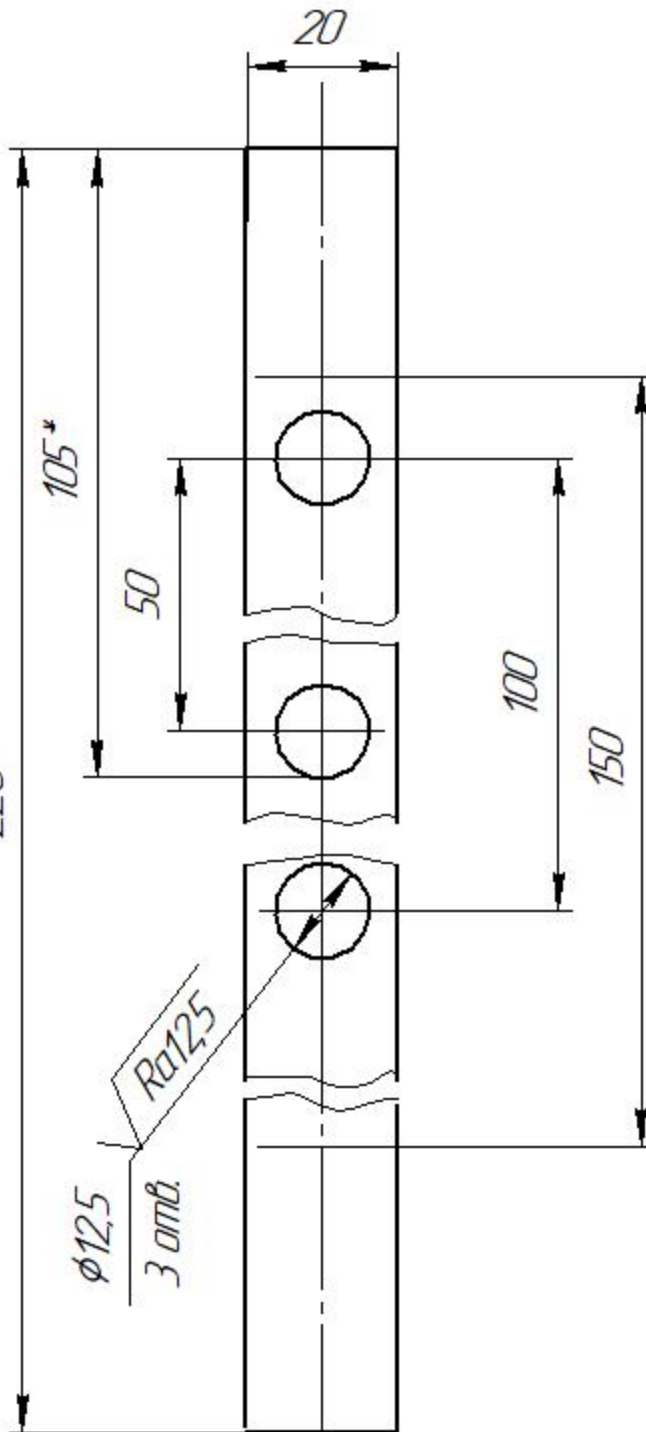
Инв. № дробл.

Взам. инв. №

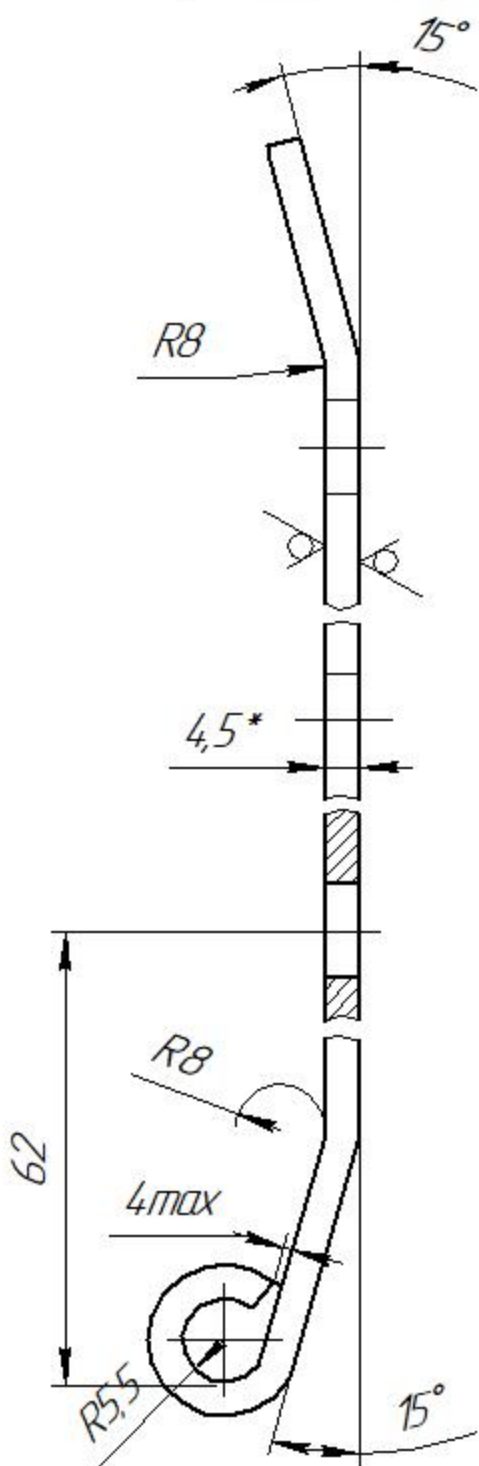
Подп. и дата

Инв. № подл.

228*



$\sqrt{Ra32 (\sqrt{1})}$



1. Граничні відхилення розмірів: $\frac{IT14}{2}$.
2. *Розміри для довідок.

КСЛ 06. 408

Кронштейн

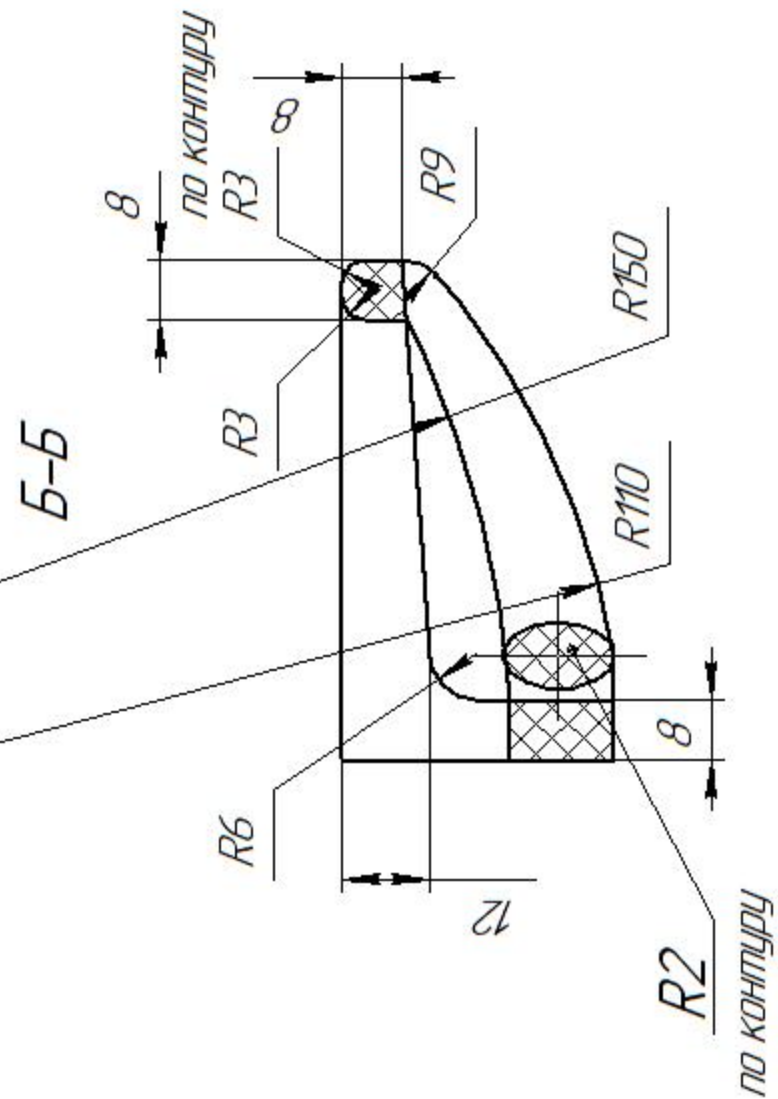
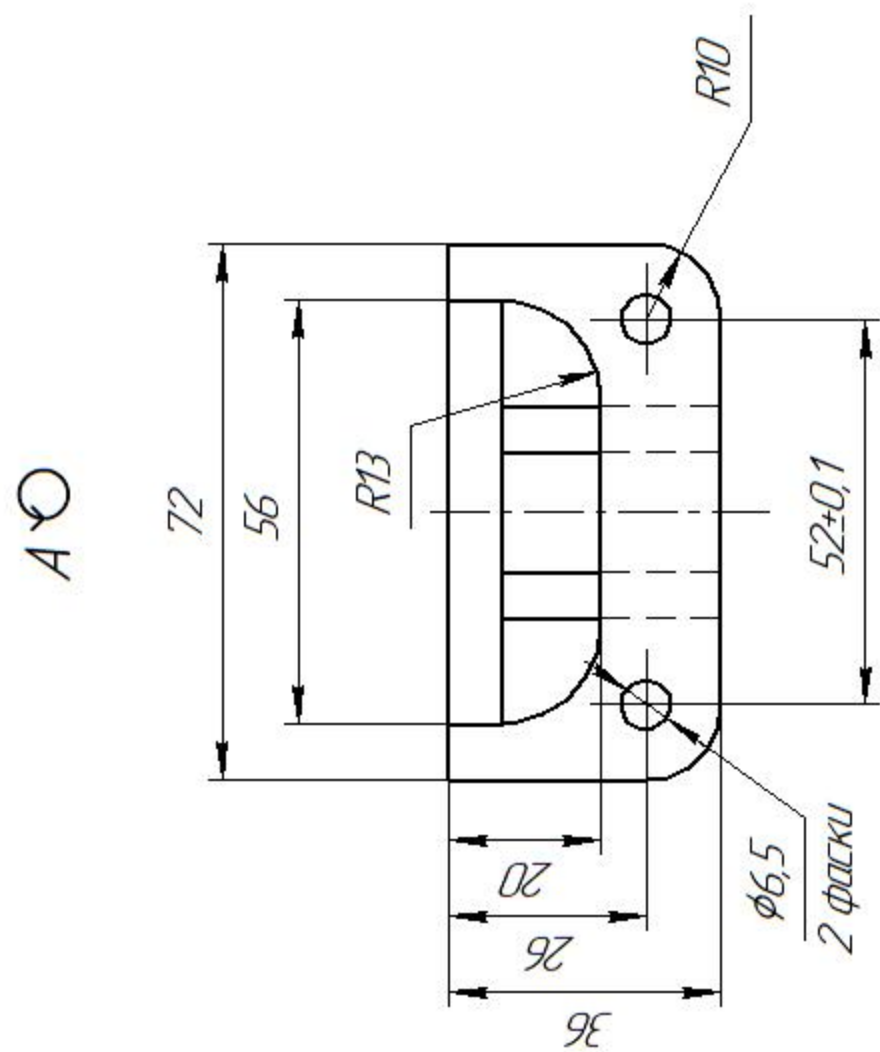
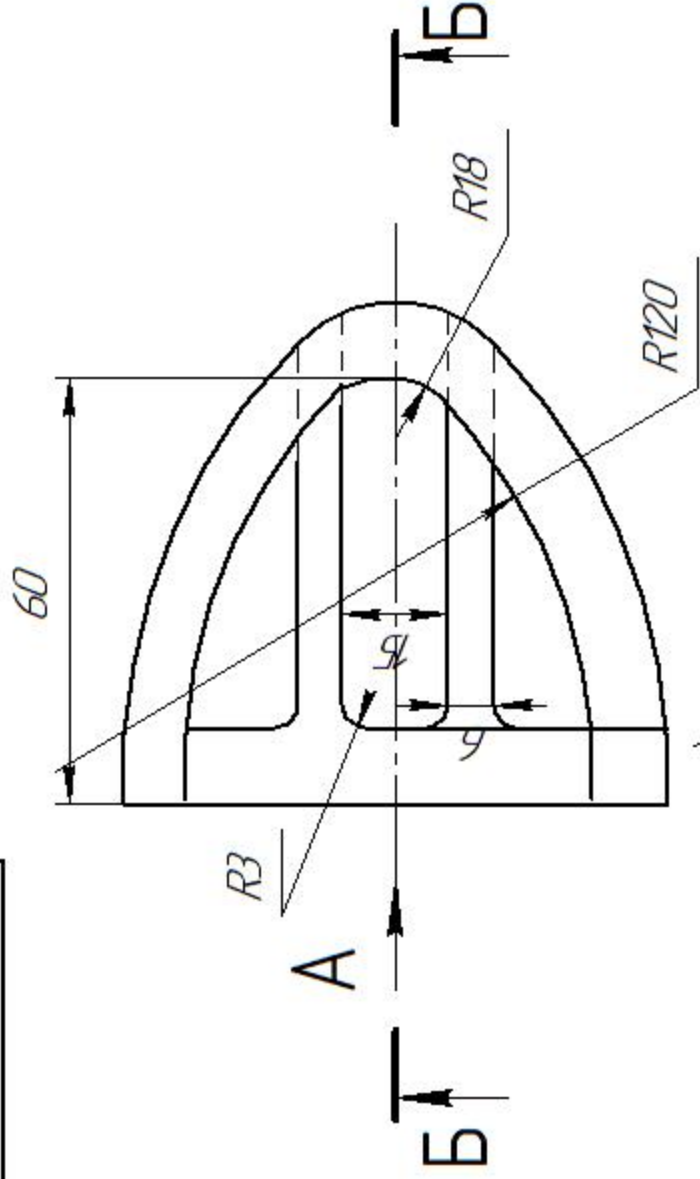
| Лист | Масса | Масштаб |
|------|--------|---------|
| | 0,39 | 1:1 |
| Лист | Листов | 1 |

Б-4,5 ГОСТ 19903-74
Лист СтЗпс ГОСТ 14637-89

ЦНТУ
гр. АІ-21-ЗСК

КСЛ 06.001

$\sqrt{Ra12,5}$ (✓)



1. Невказані ливарні радіуси 3 мм
2. Не допускається змішування матеріалів за марками, кольором та іншими ознаками.

| | | | | |
|------------------------------|--|---------------|--------|---------|
| КСЛ 06.001 | | Лист | Масса | Масштаб |
| Ложечка | | | 0,30 | 1:1 |
| Текстоліт ПТК-18, сорт вищий | | Лист | Листов | 1 |
| ГОСТ 5-78 | | ЦНТУ | | |
| Утв. | | Зр. АІ-21-ЗСК | | |
| Начекр. | | ФармаТ АЗ | | |
| Мачок | | Капірвал | | |
| Лещенко | | | | |

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инд. № | Инд. № дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |
| Лист | Листов | Спраб. № | Лист | Листов |
| | | | | |
| Лист | | Лист | | |