

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

Зав. кафедрою СГМ

к.т.н., професор

_____ Олексій ВАСИЛЬКОВСЬКИЙ

« ____ » _____ 2024 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

**за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:**

«Механізація вирощування соняшника з обґрунтуванням
параметрів зерноочисної машини ПСМ»

Виконав здобувач вищої освіти II курсу,

групи АІ-23М-1

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____ Ткач Ростислав Сергійович

« ____ » _____ 2024 р.

Керівник роботи

доцент, канд. техн. наук

_____ Дмитро ПЕТРЕНКО

« ____ » _____ 2024 р.

Рецензент

професор, канд. техн. наук

_____ Руслан КІРЧУК

« ____ » _____ 2024 р.

м. Кропивницький

Анотація

Тема: «Механізація вирощування соняшника з обґрунтуванням параметрів зерноочисної машини ПСМ»

соняшник, післязбиральне очищення, зерноочисна машина, параметри

Дипломна робота спрямована на підвищення ефективності виробництва насіння соняшника, для чого було проаналізовано технологічні особливості вирощування культури. В процесі виконання роботи виявили, що особливим етапом виробництва насіння соняшника є його післязбиральне очищення. Був проведений технологічний аналіз, який супроводжувався відповідними технологічними розрахунками попереднього очищення насіння соняшника на комплексі ЗАВ, де використовується зерноочисна машина ПСМ-25.

За результатами аналітичного огляду досліджень пневмосепаруючих систем запропоновано відповідні удосконалення машини ПСМ-25. З ціллю розвантаження системи аспірації запропоновано усувати крупні домішки перед нею з допомогою решітної сепарації. В якості робочого органу обрано решето пруткового типу. Розширення функціональності машини вирішено за рахунок модернізації осадової системи таким чином, щоб забезпечувалось розділення зерносуміші в цій системі на фуражне насіння та легкі домішки. На основі досліджень переміщення зернових часток по поверхні живильника, який має складну конфігурацію, виконані теоретичні обґрунтування його параметрів.

Abstract

Topic: «Mechanisation of sunflower cultivation with substantiation of parameters of grain cleaning machine PSM» sunflower, post-harvest cleaning, grain cleaning machine, parameters

The thesis is aimed at increasing the efficiency of sunflower seed production, for which the technological features of crop cultivation were analyzed. In the course of the work, it was discovered that a special stage in the production of sunflower seeds is its post-harvest cleaning. A technological analysis was carried out, which was accompanied by appropriate technological calculations for the preliminary cleaning of sunflower seeds at the ZAV complex, where the PSM-25 grain cleaning machine is used.

Based on the results of an analytical review of research on pneumatic separating systems, appropriate improvements to the PSM-25 machine were proposed. With the aim of unloading the aspiration system, it is proposed to remove large impurities in front of it with the help of sieve separation. A rod-type sieve was chosen as the working body. The expansion of the functionality of the machine was solved due to the modernization of the sedimentation system in such a way as to ensure the separation of the grain mixture in this system into fodder seeds and light impurities. On the basis of studies of the movement of grain particles on the surface of the feeder, which has a complex configuration, theoretical justifications of its parameters were performed.

1. Вступ.

Агропромислове виробництво є однією з найпривабливіших з точки зору інвестування галузей України, оскільки наша держава має високий потенціал розвитку та, порівняно з іншими європейськими державами, значний і високоякісний земельний ресурс. Так, останнім часом простежується зміна застосовуваних систем землеробства, поява нових агротехнічних прийомів вирощування культур, зміна пріоритетів серед найбільш культивуємих культур тощо. Для реалізації зазначених систем землеробства необхідне відповідне технічне забезпечення, зокрема і для забезпечення збереженості зібраного врожаю.

Все більше популяризується серед фермерів використання дорадництва, перекладання деяких оперативних рішень на аутсорсингові компанії, що дозволяє пришвидшити як інформаційний супровід виробництва, так і технологічний. Найбільше використання зазначених систем спостерігаємо при запровадженні інтенсивних технологій вирощування, використанні високоякісного посівмату, цифровізації виробництва, в тому числі шляхом введення технологій і систем точного землеробства тощо.

Зважаючи на це, актуальними є питання, пов'язані з подальшим удосконаленням і підвищенням ефективності технологічних прийомів при вирощуванні сільськогосподарських культур, а також апробація отриманих результатів відповідно до ґрунтово-кліматичних особливостей місцевості районування культур, а також технологічних умов виробництва.

Метою дипломної роботи виступає комплексне, економічно обґрунтоване забезпечення механізованого виробництва насіння соняшника, забезпечене науковими обґрунтуваннями його післязбирального обробітку.

					МВСПСМ 00.000 ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			
Розроб.	Ткач				Літ.	Аркуш	Аркушів
Перев.	Петренко						
Н.контр.	Мачок				ЦНТУ, гр. АІ-23М-1		
Затв.	Васильковський						
Пояснювальна записка							

З метою доведення чистоти матеріалу до регламентованої ДСТУ величини 99,5 % проводиться вторинне очищення за комплексом фізико-механічних властивостей.

Наведений аналіз дозволяє виконати розробку технологічної карти на виробництво насіння соняшника (рис. 2.1), відповідні розрахунки технологічних операцій виконано згідно завдання та методичних рекомендацій [17, 18].

Культура – соняшник
 Площа – 80 га
 Попередник – соя
 Урожайність – 15 ц/га
 Валовий збір – 1200 ц

Назва технологічних операцій	Обсяг робіт	Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Змінна норма виробітку	Витрати праці, люд.год.
		трактор, комбайн	с.-г. машини, знаряддя	трактористи			робітники ручної праці				
				кількість	розряд	тарифна ставка	кількість	розряд	тарифна ставка		
Лущення стерні (двакратне)	160 га	ДТ-75	ЛДГ-10	1	V	3,50	-	-	-	33 га	33,9
Навантаження мінеральних добрив	24 т	стрічковий конвеєр		-	-	-	2	III	2,12	13 т	25,8
Транспортування мінеральних добрив у поле	24 т	автомобілі		-	-	-	-	-	-	-	-
Внесення мінеральних добрив	80 га	МТЗ-80	МВУ-0,5	1	V	3,50	-	-	-	27	20,7
Оранка	80 га	ДТ-75	ПЛН-5-35	1	V	12,45	-	-	-	7,8	71,8
Баранування	80 га	T-150K	СТ-21БЗСС-10	1	IV	1,77	-	-	-	80	7
Культивація	80 га	ДТ-75	СП-11-КПС-4,2	1	IV	3,00	-	-	-	46	12,2
Навантаження насіння	0,8 т	стрічковий конвеєр		-	-	-	2	III	2,12	14	0,8
Транспортування насіння у поле	0,8 т	автомобілі		-	-	-	-	-	-	-	-
Навантаження мінеральних добрив	4 т	стрічковий конвеєр		-	-	-	1	III	2,12	7	4
Транспортування мінеральних добрив у поле	4 т	автомобілі		-	-	-	-	-	-	-	-
Забантаження насіння у сівалку	0,8 т	вручну		-	-	-	1	III	2,12	4,9	1,1
Забантаження мінеральних добрив у сівалку	4 т	вручну		-	-	-	1	III	2,12	4,9	5,7
Сівба з внесенням добрив	80 га	МТЗ-80	УПС-8	1	V	5,22	-	-	-	20	40
Досходове баранування	80 га	T-150K	СТ-21БЗСС-10	1	IV	1,77	-	-	-	69	8,1
Баранування сходів	80 га	МТЗ-80	СП-11БЗСС-10	1	IV	3,00	-	-	-	60	9,3
I міжрядний обробіток	80 га	МТЗ-80	КРН-4,2	1	V	5,50	-	-	-	18	31,1
II міжрядний обробіток	80 га	МТЗ-80	КРН-4,2	1	V	5,50	-	-	-	18	31,1
III міжрядний обробіток	80 га	МТЗ-80	КРН-4,2	1	V	5,50	-	-	-	18	31,1
Обкошування і прокошування	5 га	ЦААС-118 Мобі	ПЗС-8	1	VI	5,19	-	-	-	9	3,8
Скошування і обмолот карзинок	75 га	ЦААС-118 Мобі	ПЗС-8	1	VI	5,19	-	-	-	12,4	60,5
Підбір неадмолочених карзинок	80 га	вручну		-	-	-	3	II	2,00	6,6	254,5
Транспортування насіння	120 т	автомобілі		-	-	-	-	-	-	-	-
Транспортування карзинок	120 т	автомобілі		-	-	-	-	-	-	-	-
Очистка вороху на току	120 т	-	ЗАВ-20	-	-	-	2	III	2,12	20	120
Первинна очистка насіння	120 т	-	A1-Б30	-	-	-	1	III	2,12	400	7,2
Навантаження насіння	120 т	ЗМ-60А		-	-	-	1	II	2,00	150	1,75
Транспортування насіння в склад	120 т	автомобілі		-	-	-	-	-	-	-	-
Розвантаження насіння в складі	120 т	самоскид		-	-	-	1	II	2,00	120	1,55

Рис. 2.1 – Розроблена технологічна карта

$$n = \frac{m_{\text{гор}}}{10 \cdot \Pi_e},$$

відповідно за базовою технологією

$$n = \frac{60000}{10 \cdot 30000} = 0,2;$$

приймаємо $n = 1$

за проектною технологією

$$n = \frac{60000}{10 \cdot 39000} = 0,15.$$

приймаємо $n = 1$.

Загальна величина витрат часу, які припадають на обробіток однієї порції матеріалу:

$$t_{\text{ц}} = \frac{P_{\text{м}}}{\Pi_e},$$

де $P_{\text{м}}$ – обсяг порції матеріалу, який перебуває в оперативному бункері:

$$P_{\text{м}} = \frac{m_{\text{гор}} \cdot \tau}{24}$$

де τ – тривалість перебування матеріалу у оперативному бункері, яка відповідно до емпіричних даних становить 0,6 год.

Тоді обсяг порції матеріалу в в оперативному бункері буде мати значення:

$$P_{\text{м}} = \frac{60000 \cdot 0,6}{24} = 1500 \text{ кг/год.};$$

					МВСПСМ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		

для проектної ЗОМ

$$K_{np} = \frac{96}{3600 \cdot 0,038} = 0,7,$$

приймаємо 1 оператора.

Величина витрат праці при виконанні операції попереднього очищення становитиме:

$$T_n = \frac{m_{\text{вop}}}{H_6} \cdot t_{\text{зм}} \cdot K_{np}$$

де $m_{\text{вop}}$ – величина обсягу робіт, які необхідно виконати, т;

H_6 – норматив виробітку протягом зміни, т/зм;

$t_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год.;

для базової ЗОМ

$$T_n = \frac{60}{30} \cdot 10 \cdot 1 = 20 \text{ люд} \cdot \text{год.};$$

для проектної ЗОМ

$$T_n = \frac{60}{39} \cdot 10 \cdot 1 = 15,3 \text{ люд} \cdot \text{год.}$$

Величина витрат електроенергії, яка необхідна для виконання попереднього очищення вороху соняшника становитиме:

$$B_{\text{заг}} = B_m \cdot W_p,$$

де B_m – величина питомих енергетичних витрат, які припадають на очищення 1 т матеріалу, кВт:

					МВСПСМ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

відбувається процес решітного розділення на дві фракції – крупну фракцію домішок, яка йде сходом, та проходову, до якої входять фракції насіння і легких домішок. Після решітної сепарації проходові частки потрапляють по направляючій, яка формує оптимальні умови введення до вертикального аспіраційного каналу (ПСК) 2. Вертикальний ПСК в нижній частині має підтримуючу сітку 3, по якій переміщується до зони виведення найбільш цінне насіння культури.

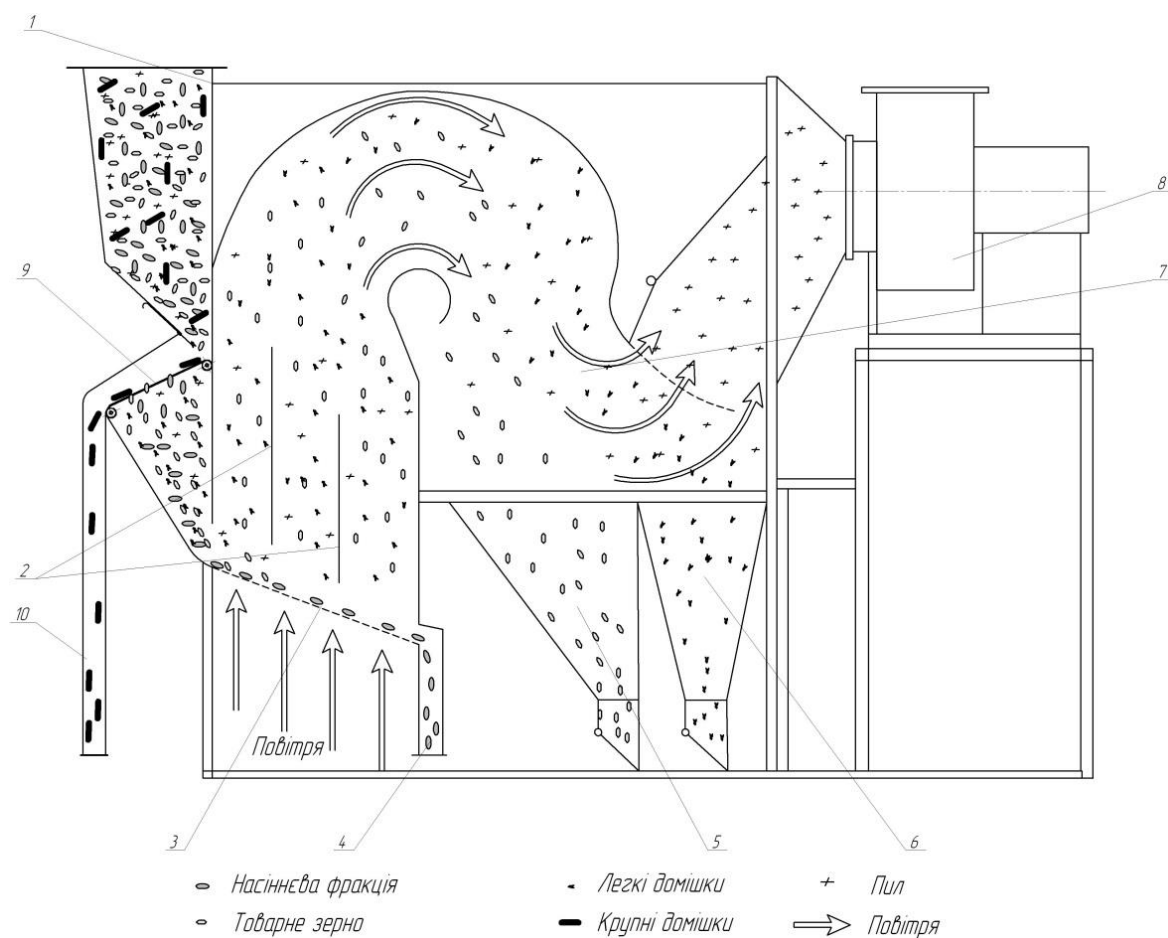


Рис. 3.3 – Функціональна модель модернізованої машини:

1 – бункер; 2 – вертикальний канал; 3 – сітка для підтримки; 4 – система виведення основної фракції «НАСІННЯ»; 5 – осадовий пристрій насіння фуражного призначення; 6 – осадовий пристрій легких домішок; 7 – розтруб; 8 – вентилятори; 9 – решето пруткового типу; 10 – вивідна система крупних домішок.

Більш легкі частки насіння і домішки за рахунок взаємодії з повітряним потоком спрямовуються догори та надходять до похилого каналу у вигляді

					МВСПСМ 00.000 ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			

осадової камери. Забезпеченню рівномірності розподілення швидкісного поля повітряного потоку відносно глибини пневмоканалу сприяють бар'єри 2, що допомагатиме стабільному виконанню процесу сепарації у вертикальному каналі.

Фракції, які вводяться до осадової системи похилого пневмоканалу підлягають розділенню за питомою вагою. Тут маємо змогу виконати поділ на дві фракції – насіння фуражного призначення та легкі домішки. Осадова система похилого каналу оснащення виводами фракцій, які мають клапани з автоматичним закриттям випускних отворів та змогою регулювати спрацювання.

Повітря, яке вже відпрацювало, далі проходить крізь вентилятори, доочищується фільтруючими елементами чи пилоочисниками та виходить назовні.

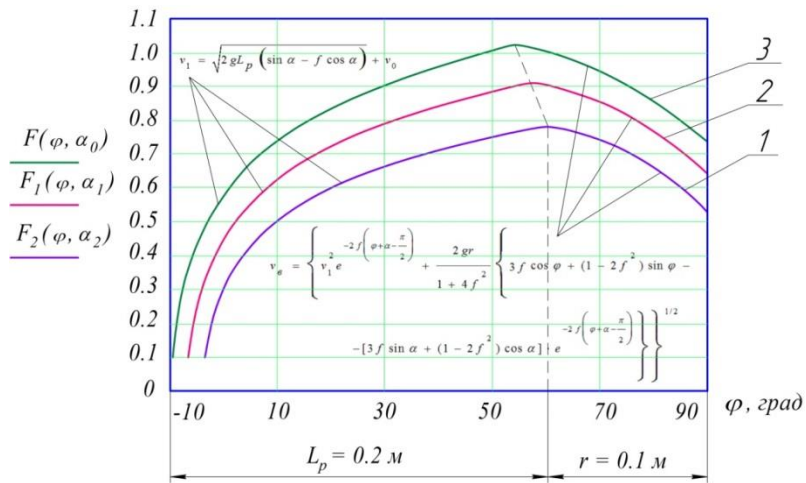
Машина обладнана рядом регуляторів, які забезпечують можливість зміни параметрів системи залежно від типу обробітку, виду культури, яка необхідно очистити, ступеня засміченості та вологості зернового матеріалу. Так, передбачене регулювання подачі, а також швидкості повітряного потоку залежно від технологічних властивостей оброблюваного матеріалу.

3.2. Обґрунтування параметрів системи введення до вертикального пневмоканалу

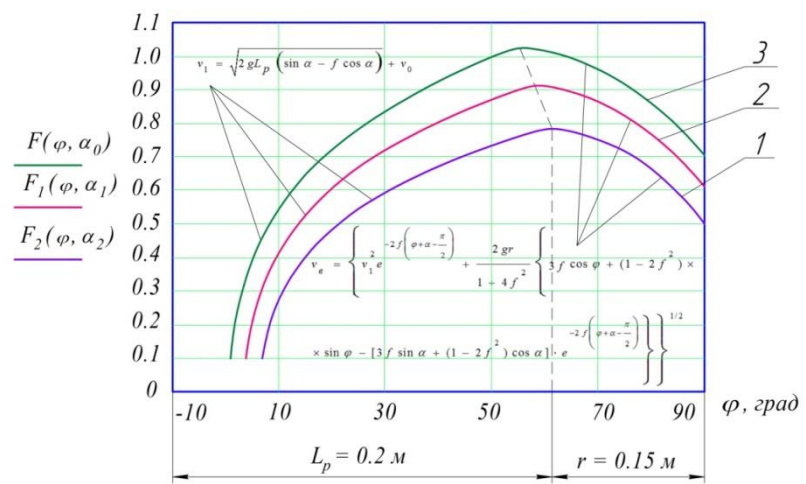
Розділення зернового матеріалу у вертикальних пневмоканалах супроводжується негативним явищем перерозподілу швидкостей потоку повітря відносно глибини пневмоканалу в зоні сепарації, що призводить до зниження якості сепарації, оскільки збільшується ймовірність втрат насінневої фракції у відходах [18, 21].

Зважаючи на дослідження [21, 23], можемо констатувати про перспективність наряду по вирішенню зазначеної проблеми шляхом формування умов, які спрямовані на зменшення опору зернової суміші в місці її введення та виведення за рахунок створення найоптимальніших умов при введенні до

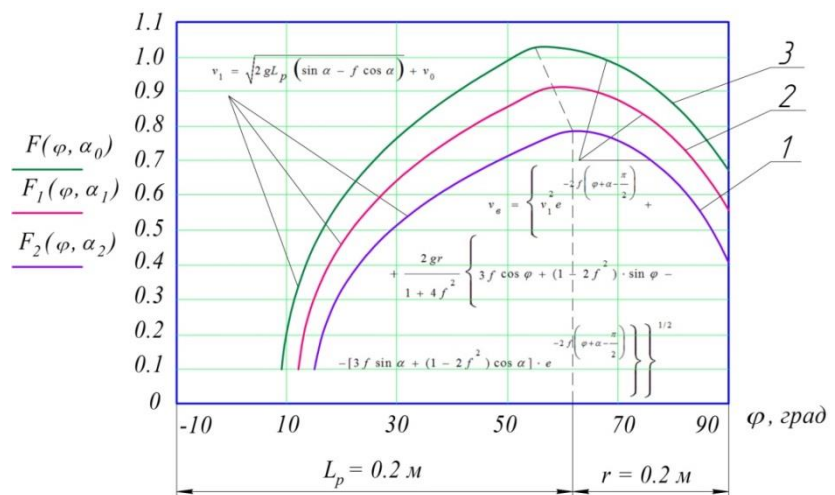
					МВСПСМ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	N докум.	Підп.	Дата		



а)



б)



в)

Рис. 3.5 – Графічне представлення отриманого закону зміни швидкості часток зерноsumіші при русі по напрямній площині живильника, для умов 1 – $\alpha = 30^\circ$; 2 – $\alpha = 34^\circ$; 3 – $\alpha = 38^\circ$.

5. Обґрунтування ефективності вдосконалень

Під час процесу удосконалення зерноочисної машини ПСМ – 25 до її конструкції було внесено наступні конструктивні зміни: 1 – з ціллю зменшити навантаження на аспіраційну систему запропоновано проводити попереднє видалення крупних домішок за допомогою пруткового решета; 2 – з ціллю підвищити якість сепарації зерноматеріалу від легких домішок оптимізовано систему введення матеріалу до ПСК; 3 – розширено функціональні можливості шляхом поділу в осадовій системі матеріалу на дві фракції. Внесені до конструкції машини удосконалення надають спроможність підвищити функціональність та питому продуктивність процесу сепарації насінневого матеріалу соняшника (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Техніко-економічне порівняння удосконалень

№ з/п	Показники	Од. вим.	Технологія		Відхилення	
			Базова	Удосконалена	+/-	%
1	2	3	4	5	6	7
1	Продуктивність	т/год.	25	32	+2,0	+8,0
2	Показник питомих енерговитрат	кВт·год/т	1,8	1,2	-0,6	-0,33
3	Величина питомої собівартості очищення	грн.	14,74	11,55	-3,19	-0,22
4	Величина економічного ефекту	грн.	7975,0			

За результатами техніко-економічного обґрунтування констатуємо, що запропоновані удосконалення сприяють отриманню позитивного економічного ефекту від впровадження. Наведені дані підтверджують доцільність проведених модернізацій в технологічному процесі післязбирального обробітку та конструкції зерноочисного обладнання ПСМ-25.

					МВСПСМ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

10. ДСТУ 6068:2008 Насіння соняшнику. Сортові та посівні якості. Технічні умови.
11. Олексюк О. М. Вплив способів сівби і густоти стояння рослин на урожайність гібридів соняшника в північній частині Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. с.-г. н. / О. М. Олексюк. – Дніпропетровськ, 2000. – 16 с.
12. ДСТУ 7011:2009 Соняшник. Технічні умови.
13. Антонюк О.П. Аналіз тенденції виробництва та переробки насіння соняшнику в Україні. Економіка харчової промисловості. 2014. № 1. С. 50–53.
14. Котов Б. І. Тенденції розвитку конструкцій машин та обладнання для очищення і сортування зерно матеріалів / Б. І. Котов, С. П. Степаненко, М. Г. Пастушенко // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин : Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Кіровоград. – 2003. – Вип. 33. – С. 53–59.
15. Васильковський О. М. Підвищення ефективності повітряного очищення зерна / О. М. Васильковський, Д. І. Петренко // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 35. – Кіровоград : КНТУ, 2005. – С. 286–288.
16. Лещенко С.М. Підвищення ефективності попереднього очищення зернових сумішей / С.М. Лещенко, О.М. Васильковський, М.І. Васильковський, В.В. Гончаров // Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст. – Вип. 18. – Луцьк: ред. вид. відділ ЛНТУ, 2009. – С. 230-234.
17. Методичні рекомендації до виконання дипломної роботи здобувачів другого (магістерського) освітнього рівня спеціальності 208 «Агроінженерія» за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» / уклад.: О.М. Васильковський, Д.І. Петренко, С.М. Лещенко, С.М. Мороз, О.В. Нестеренко. М-во освіти і науки Укр., Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. –

					МВСПСМ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Кропивницький : ЦНТУ, 2024.– 48 с.

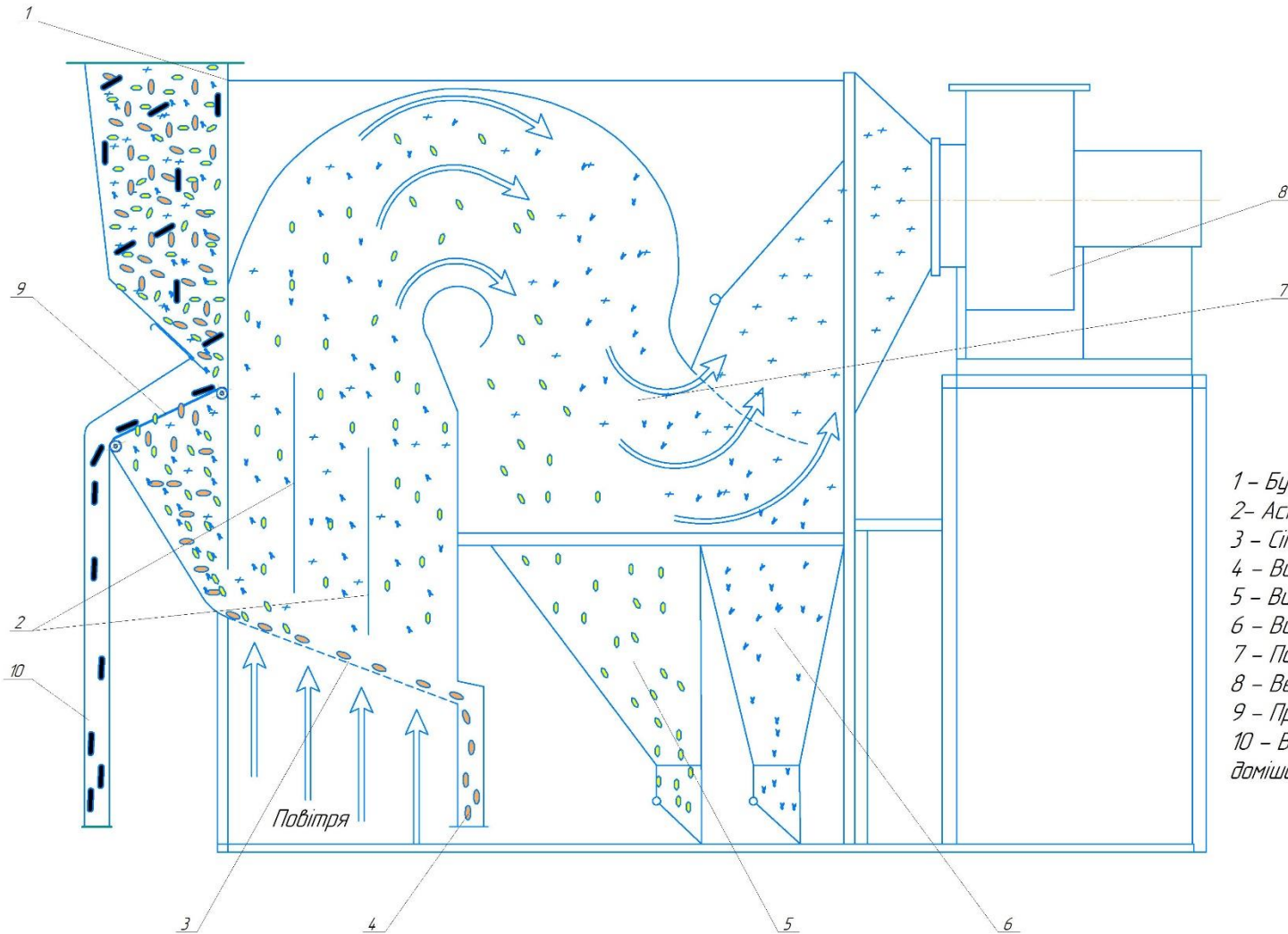
- 18.Лещенко С.М. Підвищення ефективності попереднього очищення зернових сумішей / С.М. Лещенко, О.М. Васильковський, М.І. Васильковський, В.В. Гончаров // Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст. – Вип. 18. – Луцьк: ред. вид. відділ ЛНТУ, 2009. – С. 230-234.
- 19.Лузан П.Г. Нові конструкції решіткових сепараторів / П. Г. Лузан, О. М. Васильковський. // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Вип. 27. – 1999. – С. 123-127.
- 20.Обґрунтування конструктивних параметрів інерційного прямоточного сепаратора зерна / О. М. Васильковський, М. І. Васильковський, І. М. Осипов // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – Вип. 29. – 2001. – С. 234-238.
- 21.Нестеренко О. В. Дослідження нерівномірності повітряного потоку в пневмосепаруючому каналі при багаторівневому введенні зерна / О. В. Нестеренко, С. М. Лещенко, Д. І. Петренко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка «Механізація сільськогосподарського виробництва» Випуск 156, 2015 р. – С. 35-42.
- 22.Pneumatic conveying characteristics of seeds in a vertical ascending airstream / M. Kroulik, A. Rybka, J. Hula, I. Honzík // Research in Agricultural Engineering (2016). 62(2). P. 56-63.
- 23.Nesterenko, A.V., Leshchenko, S.M., Vasylovskyyi, O.M., Petrenko, D.I. Analytical assessment of the pneumatic separation quality in the process of grain multilayer feeding, 2017, INMATEH - Agricultural Engineering, 53(3), pp. 65-70.

МВСПСМ 00.000 ПЗ

Арк.

Додатки

					МВСПСМ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		



- 1 – Бункер
- 2 – Аспіраційний канал
- 3 – Сітка
- 4 – Вивідний пристрій очищеного насіння
- 5 – Вивідний пристрій фуражного насіння
- 6 – Вивідний пристрій легких дімішок
- 7 – Пахилий повітряний канал
- 8 – Вентилятор
- 9 – Пруткове решето
- 10 – Вивідний пристрій крупних дімішок

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- Насіннева фракція
- Легкі дімішки
- Крупні дімішки
- Пил
- Повітря

МВСПМ 00.000 С2					
Зерно	Л/т	Масса	Результат		
Рис					
Пшеница					
Кукуруза					
Ячмень					
Пшеница					
Зерноочисна машина ПСМ-25					
ЦНТУ					
вул. М-239-1					
Фармація КТ					

Мета і об'єкт досліджень

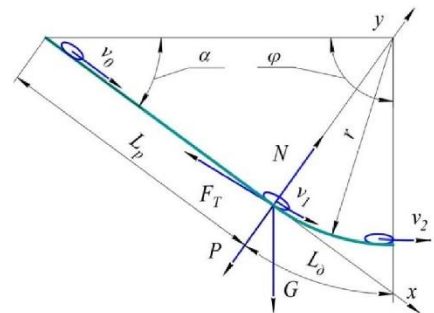
МВСТМ 00.001 НЧ

Мета: підвищення ефективності повітряного розділення зернових сумішей шляхом обґрунтування параметрів пневмосистеми зерноочисної машини ПСМ-25.

Об'єкт дослідження: процес розділення зернових сумішей за аеродинамічними ознаками у пневмосистемі зерноочисної машини ПСМ-25.

Предмет досліджень: параметри пневмосистеми зерноочисної машини ПСМ-25.

Аналіз умов введення матеріалу до вертикального ПСК



Диференціальне рівняння руху частки зернового матеріалу по похилій поверхні лотка запишемо у вигляді:

$$m \frac{dv_1}{dt} = mg \sin \alpha - fmg \cos \alpha \quad (1)$$

де $v_1 = \frac{dx}{dt} = \dot{x}$ - швидкість руху частки на розгінній ділянці;

f - коефіцієнт тертя; m - маса частки.

Вирішивши рівняння (1) з врахуванням граничних умов знаходимо довжину розгінної ділянки:

$$L_p = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2g(\sin \alpha - f \cos \alpha)} \quad (2)$$

Звідки швидкість руху зернового матеріалу в кінці розгінної прямолінійної ділянки:

$$v_1 = \sqrt{2gL_p(\sin \alpha - f \cos \alpha)} + v_0 \quad (3)$$

Диференціальне рівняння руху по криволінійній ділянці направляючої поверхні живильного пристрою запишемо у вигляді:

$$\frac{dv_2}{dt} = g(\cos \varphi - f \sin \varphi) - f \frac{v_2^2}{r} \quad (4)$$

де v_2 - швидкість руху частки на дугоподібній поверхні живильника;

φ - кут, що визначає положення частки на кривій радіусом r .

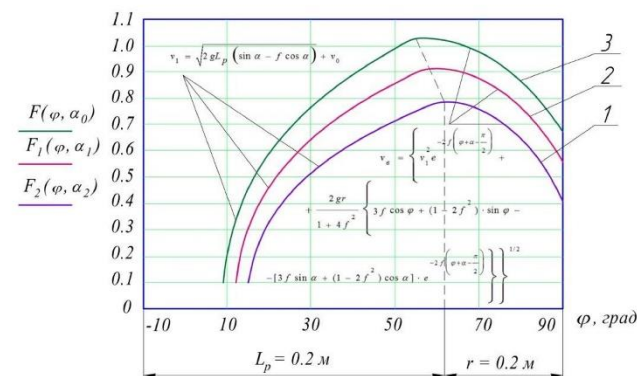
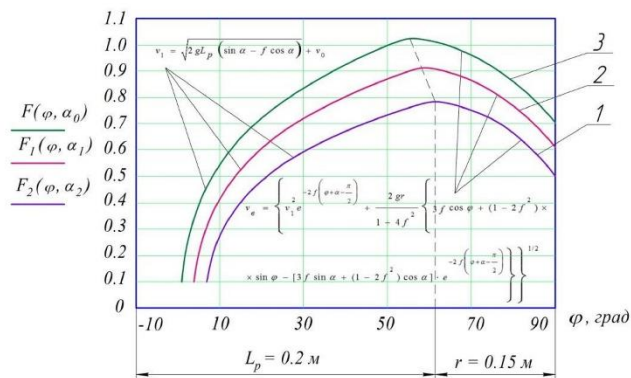
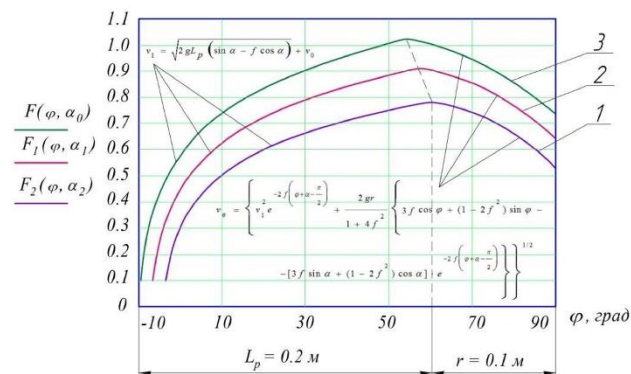
З урахуванням того, що $\varphi_0 = \frac{\pi}{2} - \alpha$ та враховуючи рівняння (3), швидкість введення

зернової суміші в ПСК знаходиться за виразом:

$$v_2 = \left\{ 2gL_p(\sin \alpha - f \cos \alpha) + v_0^2 \right\} \cdot e^{-2f\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right)} + \frac{2gr}{1 + 4f^2} \left\{ 3f \cos \varphi + (1 - 2f^2) \sin \varphi - \right. \\ \left. - [3f \sin \alpha + (1 - 2f^2) \cos \alpha] e^{-2f\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right)} \right\}^{1/2} \quad (5)$$

МВСТМ 00.001 НЧ				
№ п/п	Відрізок	Зміст	Дата	Відомості
1	Аналіз умов введення до ПСК			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

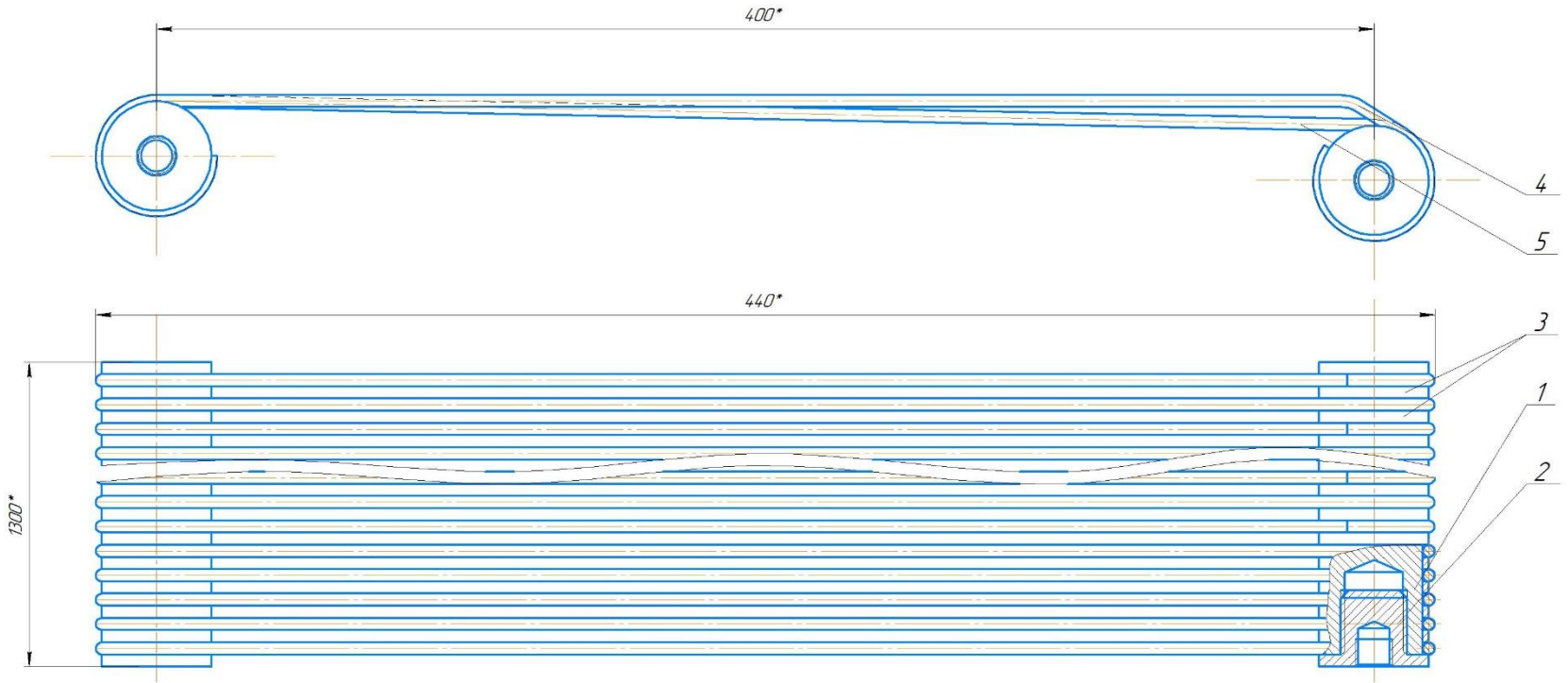
Обґрунтування параметрів живильного пристрою



1) $\alpha = 30^\circ$; 2) $\alpha = 34^\circ$; 3) $\alpha = 38^\circ$

МВСТМ 00.002 НЧ				
№ п/п	Відрізок	Зміст	Дата	Відомості
1	Обґрунтування параметрів живильного пристрою			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

МВСПСМ 09.000 СК



1. Небказані граничні відхилення розмірів по ІТ17/2.
2. Під час складання використовувати калібровані шайби (поз. 3) одного розміру.
3. Деформація прутків (поз. 4, 5) під час складання не допускається. Деформовані прутки дефектувати.
4. Крутний момент затягування деталей (поз. 2) 3,2-4,2 Н м.
5. Офарабовування деталей решета не допускається.
6. Після складання перевірити міжцентрові відстані.
7. *Розміри для довідок

Лист прачен.
Сторінка №
Листів у деталі
Всього листів №
Листів у деталі
Листів у деталі

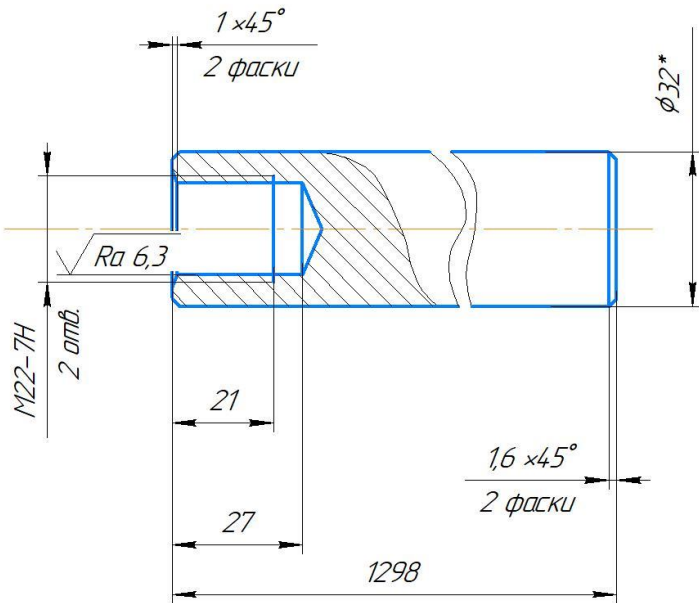
				МВСПСМ 09.000 СК		
Изм./Лист	№ докум.	Позн.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб	Ткач				14,3	1:1
Проб	Петренко			Лист	Листов	1
Т.контр						
Исполн	Менюк					ЦНТУ
Удп	Васильковский					гр. АІ-231М-1
						Формат А2

Колосове решето

Копірація

МВСПСМ 09.601

✓ Ra 12,5 (✓)



- Невказані граничні відхилення розмірів: $H14$, $h14$, $\pm \frac{IT14}{2}$.
- * Розмір для довідок.

МВСПСМ 09.601

Вісь

Лист	Маса	Масштаб
	3,2	1:1
Лист	Листов	1

32-В ГОСТ 2590-88
Круг Ст3пс.3-II ГОСТ 535-88

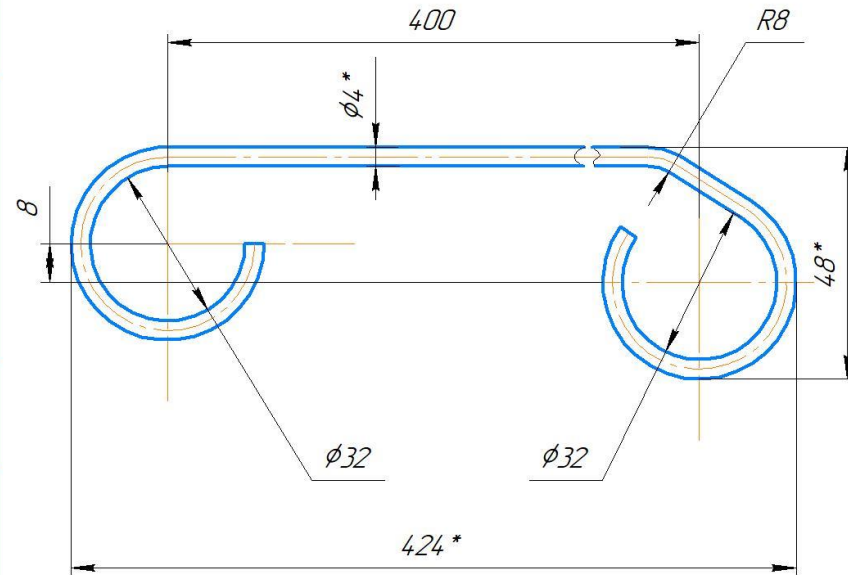
ЦНТУ,
гр. АІ-23М-1

Копирвал

Формат А4

МВСПСМ 09.604

✓ (✓)



- Невказані граничні відхилення розмірів $\pm IT16/2$.
- * Розмір для довідок.

МВСПСМ 09.604

Пруток

Лист	Маса	Масштаб
	0,18	1:1
Лист	Листов	

Пруток 4-Х20Н80-Н
ГОСТ 12766.1-90

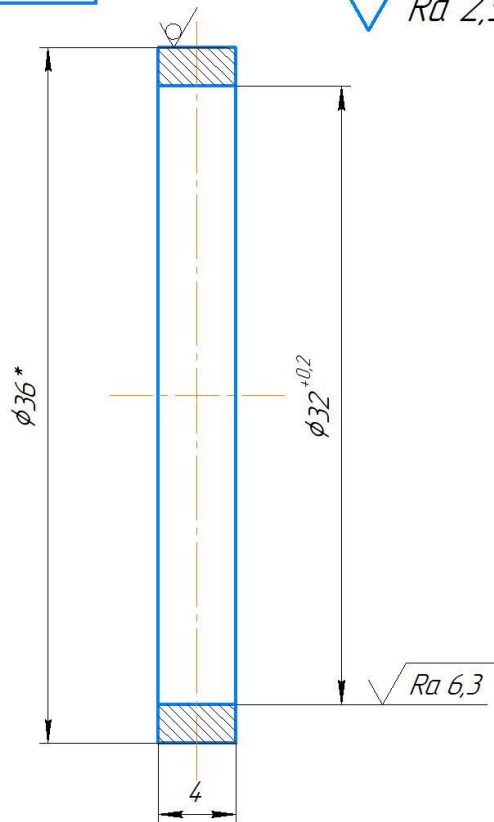
ЦНТУ,
гр. АІ-23М-1

Копирвал

Формат А4

МВСПСМ 09.603

✓ Ra 2,5 (✓)



1. Невказані граничні відхилення розмірів $\pm IT16/2$.
2. Гострі кромки притупити.
3. * Розмір для довідок.

МВСПСМ 09.603

Шахта

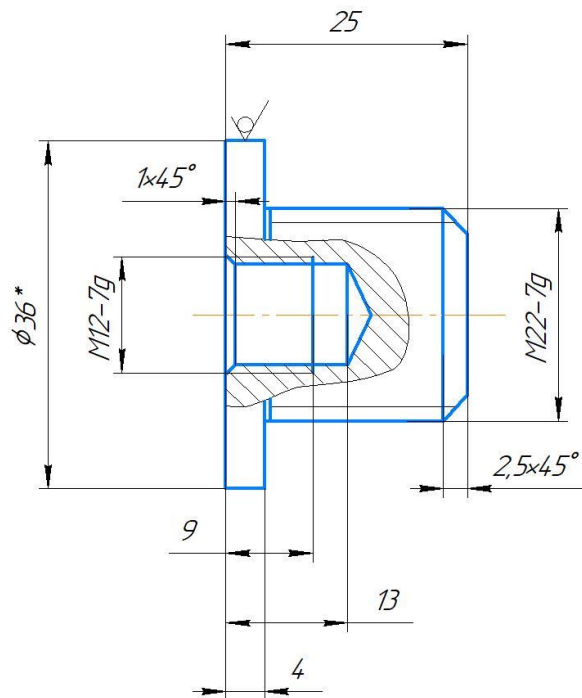
Труба 36x2 ГОСТ 8734-75

Лит.	Масса	Масштаб
	0,004	4:1
Лист	Листов	1
ЦНТУ, гр. АІ-23М-1		
Формат А4		

Копирвал

МВСПСМ 09.602

✓ Ra 6,3 (✓)



1. Невказані граничні відхилення розмірів $\pm IT16/2$.
2. * Розмір для довідок.

МВСПСМ 09.602

Шпилька

Круг 36 ГОСТ 7417-75
45 ГОСТ 1051-73

Лит.	Масса	Масштаб
	0,16	2:1
Лист	Листов	1
ЦНТУ, гр. АІ-23М-1		
Формат А4		

Копирвал

Формат А4