

Центральноукраїнський національний технічний університет

ЦЗДО

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 озимого ячменю з удосконаленням
конструкції завантажувальної норії зерноочисного агрегату»

Виконав здобувач вищої освіти II курсу,
групи АІ-23МЗ

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____Рейхард Марк Миколайович

« _____ » 2024 р.

Керівник роботи

доцент, канд. техн. наук

_____Юрій МАЧОК

« _____ » 2024 р.

Рецензент

доцент, докт. техн. наук

_____Вадим БРЕДИХІН

« _____ » 2024 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Факультет Агротехнічний

Кафедра Сільськогосподарського машинобудування

Рівень вищої освіти другий (магістерський) рівень

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»Спеціальність 208 «Агроінженерія»

Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма ОПП «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Олексій ВАСИЛЬКОВСЬКИЙ

« » 2024 року

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Рейхарда Марка Миколайовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Мезанізація вирощування озимого ячменю з удосконалення конструкції завантажувальної норії зерноочисного агрегату

2. Керівник роботи (проекту)
Мачок Юрій Вікторович, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання роботи до захисту _____

4. Мета та завдання дипломної роботи (проекту) Удосконалення технології вирощування озимого ячменю шляхом оптимізації параметрів завантажувальної норії зерноочисного агрегату.

5. Перелік графічного матеріалу_____

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1-6	Мачок Ю.В.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Проведення літературного огляду	01.10.2024	
	Виконання технологічної частини	20.10.2024	
	Виконання наукової частини	15.11.2024	
	Виконання розділу «Охорона праці»	20.11.2024	
	Обґрунтування ефективності вдосконалень	25.12.2024	
	Виконання графічної частини	01.12.2024	
	Підготовка до захисту роботи	05.12.2024	

Дата видачі завдання

« 12 » 09 2024 р.

Підпис керівника

_____ Мачок Ю.В.
(прізвище та ініціали)

Завдання прийнято до виконання

« 12 » 09 2024 р.

Підпис здобувача

_____ Рейхард М.М.
(прізвище та ініціали)

[illegible]

[illegible]

Анотація

Тема: «Механізація вирощування озимого ячменю з удосконаленням конструкції завантажувальної норії зерноочисного агрегату»

озимий ячмінь, технологічна карта, зернова суміш, зерноочисний агрегат, норія, продуктивність, башмак

В процесі виконання дипломної роботи за результатами аналізу технологічної карти на вирощування озимого ячменю удосконалено технологію очищення зернового вороху на зерноочисному агрегаті ЗАВ-20 шляхом впровадження у виробництво завантажувальної зернової норії НЛК-Ф-10.

Наведено критичний аналіз конструкцій зернових норій вітчизняного та закордонного виробництва. Теоретично обґрунтовано залежність продуктивності зернової норії від фізико-механічних властивостей зерна основних польових культур. Завдяки внесеним змінам в конструкцію зернової норії зменшилась її вартість, підвищилась надійність виконання технологічного процесу. Розроблено заходи безпечної експлуатації зерноочисного агрегату, обґрунтовано доцільність впровадження у виробництво результатів досліджень.

Abstract

Topic: «Mechanization of winter barley cultivation with improvement of the design of the grain cleaning unit's loading elevator»

winter barley, technological map, grain mixture, grain cleaning unit, loading elevator, productivity, shoe

In the process of completing the diploma thesis, based on the analysis of the technological map for the cultivation of winter barley, the technology of grain heap cleaning on the ZAV-20 grain cleaning unit was improved by introducing into production the NLK-F-10 loading elevator.

A critical analysis of the constructions of domestic and foreign grain silos is given. The dependence of the loading elevator productivity on the physical and mechanical properties of the grain of the main field crops is theoretically substantiated. Thanks to the changes made to the design of the grain loading elevator, its cost has decreased, and the reliability of the technological process has increased. Measures for the safe operation of the grain cleaning unit have been developed, the feasibility of implementing the research results into production has been substantiated.

Зміст

	стор.
1.→ Вступ.....	7
2.→ Технологічна частина.....	9
3.→ Наукова частина.....	24
4.→ Охорона праці.....	46
5.→ Обґрунтування ефективності <u>вдосконалень</u>	49
6.→ Висновок.....	50
Список використаної літератури.....	51
Додатки.....	55

№	№	№	№	№	МВЯ 00.000-ПЗ	Арк
№	№	№	№	№		6
Зм.	Арк.	№ дод.	Підпис	Дата		

1. Вступ

Озимий ячмінь входить до трійки (озима пшениця, озимий ріпак, озимий ячмінь) основних озимих польових культур таких [26,27]. Незважаючи на те, що посівні площі озимого ячменю приблизно в п'ять разів менші ніж озимої пшениці значимість даної культури для народного господарства є високою. Це важлива продовольча культура, в першу чергу для внутрішнього споживача. В той же час, озимий ячмінь користується значним попитом за кордоном, тому є експортно орієнтованою культурою, що позитивно впливає на надходження валюти в Україну. Сучасні технології, які використовують наші аграрії дозволяють отримувати достатньо високі урожаї даної культури. Урожай збирають, як новими сучасними зернозбиральними комбайнами переважно закордонного виробництва, так і машинами з багаторічним терміном використання, в тому числі і вітчизняного виробництва і не виключено, ще радянського виробництва. Відповідно, отриманий бункерний продукт може мати різну якість по ступеню очищення від різних домішок.

Зрозуміло, що кінцевого споживача мало цікавить даний факт. Він ставить за мету отримати якісний зерновий матеріал, що відповідає встановленим стандартам для відповідної галузі використання. Тут необхідно розробити і реалізувати вірну стратегію очищення та сортування зерна, в тому числі і озимого ячменю.

Мобільні зерноочисні машини на току (майданчику) можуть забезпечити виконання повного циклу обробки зернового вороху (попереднє, первинне, вторинне очищення). Але, технологічно не завжди дані машини можуть справитися з поставленою задачею через обмежену поточність виконання технологічного процесу.

Тут вигідно вирізняються технологічні поточні лінії очищення зернового вороху. До них відносять зерноочисні агрегати сімейства ЗАВ (ЗАВ-20, ЗАВ-40

					МВЯ 00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№документа	Підпис	Дата				
Розробив	Рейхард				Пояснювальна записка		Літера	Аркуш
Перевірів	Мачок							Аркушів
								7
								55
Н. контр.	Мачок				ЦНТУ гр. АІ-23МЗ			
Затвердив	Васильковський							

тощо), ЗАР-5 - для очищення рису. Введені в експлуатацію ще в 70-х роках минулого століття.

Слід зазначити, що зерноочисний агрегат ЗАВ-20 досить якісно виконує технологічний, через що дуже поширений в господарствах України. Одним з його суттєвих недоліків його є значна енергоємність загального процесу. Тут акцентується увага не лише на операціях очищення в технологічних лініях, а й на процесах транспортування зернового вороху, як між машинами так і з завальної ями до них. Для реалізації останнього на агрегаті використана ковшова норія, оснащена електродвигуном потужністю 3кВт , що негативно впливає на техніко-економічні показники агрегату.

В дипломній роботі здійснена спроба удосконалення технології вирощування озимого ячменю шляхом зменшення енергоємності процесу транспортування зернового вороху із завальної ями до зерноочисних машин зерноочисного агрегату ЗАВ-20.

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

2. Технологічна частина

2.1. Господарське значення культури.

Незважаючи на майже в п'ять разів менші посівні площі в порівнянні з озимою пшеницею озимий ячмінь відіграє значну позитивну роль в господарському комплексі України. Він має, як споживчу так і агротехнічну цінність. Споживча цінність полягає в тому, що з його зерна виготовляють крупи (ячна або ячмінна та перлова). Зазначені крупи використовують не лише в домашніх умовах, а що дуже важливо, для приготування калорійних каш для військових ЗСУ. Другий напрямок використання зерна ячменю – пивоварна промисловість. Воно є основою сусла для приготування даного напою.

Крім того, з ячмінного зерна виготовляють борошно, яке використовують в хлібопекарській та кондитерській галузях.

Зерно озимого ячменю використовують в тваринництві для приготування концентрованих кормів, а соломі, як підстилковий матеріал.

Агротехнічна цінність озимого ячменю полягає в наступному:

- по-перше, він холодостійкий, стійкий до вимерзання, раніше від бур'янів починає вегетацію, конкурує з ними, що викликає затримку їх у рості або загибель;

- по-друге, він на один-два тижні раніше дозріває від озимої пшениці, що дає можливість більш раціонально використовувати збиральну техніку, людські ресурси та земельні угіддя.

2.2. Обґрунтування технології очищення зернового вороху ячменю озимого.

В основі вирощування озимого ячменю лежать інтенсивні технології. Для організації виробничого процесу вони передбачають використання технологічної карти. Даний документ регламентує послідовність, своєчасність та якість виконання зазначених в ній операцій призначеними засобами механізації.

Важливою складовою даної технології є післязбиральне очищення зерна. В умовах току зерновий ворох, який поступає з поля можна обробити стаціонарною чи самопересувною модифікацією зерноочисної машини ОВС-25.

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Технологічна карта на вирощування ячменю озимого

Культура - ячмінь озимий
Площа - 100 га
Урожайність - 42 ц/га

Назва технологічних операцій	Внесок робіт	Склад агрегату		Обслуговувальний персонал						Зміна нама виробітку	Витрати робіт на 1 га
		трактор комбайн	С-2 машина знаряддя	трактористи			робітники ручної праці				
				кількість	кваліф.	тарифна ставка	кількість	кваліф.	тарифна ставка		
Пущення на глибину 6-8 см	200 га	Т-50К	ЛПГ-10	1	V	95,51	-	-	-	56	38,89
Оранка на глибину 20-22 см	100 га	Т-50К	ПМЧ-5-35	1	V	95,51	-	-	-	8,96	72,91
Розрівняння боронювання важкими боронами	100 га	Т-50	БТ-21 БЗТС-10	1	V	95,51	-	-	-	91,2	29,87
Передпосівна культивация з боронюванням на глибину загортання насіння	100 га	Т-50К	КПЧ-4	1	II	67,07	-	-	-	19,1	56,36
Протруєння насіння	1 т	ПС-10 А		-	-	-	2	IV	2032	70,2	3,99
Навантаження насіння	25 т	Вручну		-	-	-	2	IV	18,64	4,5	37,43
Транспортування насіння до поля	25 т	ГАЗ-3307	УСА-40	1	II	67,07	-	-	-	-	37,43
Забантаження мінеральних добрив	20 т	Вручну		-	-	-	2	IV	18,64	4,5	37,43
Транспортування насіння в поле заправкою агрегату	10 т	Т-16М		1	II	67,17	-	-	-	7,3	37,43
Сівба звичайним рядковим способом із внесенням мінеральних добрив	100 га	МТЗ-82	ІС-72 БЗ-3,6 А	1	V	95,51	-	-	-	18,7	37,43
Посівання посівів	100 га	МТЗ-82	ЗККШ-3	1	II	73,94	-	-	-	54,7	12,8
Висадка боронювання	100 га	МТЗ-82	СП-119 БЗТС-10	1	V	95,51	-	-	-	47,9	14,67
Післясівне боронювання	100 га	МТЗ-82	СП-119 БЗТС-10	1	V	95,51	-	-	-	33,3	21,02
Обмеження посівів на виділення бур'янів, шкідників і хвороб	100 га	Продовжується спеціалістом		-	-	-	-	-	-	7,0	-
Обкошування крайової смуги та покосовання газонів	3 га	ДОН-500		1	II	73,94	-	-	-	9,9	2,12
Транспортування зерна з обкошів на тик	-	ГАЗ-3307		1	II	67,00	-	-	-	0,3	2,12
Пряме комбайнування з подвійним та роздільним соломі по полю	97 га	JOHN DEERE 1075		1	V	95,51	-	-	-	16,8	68,59
Потранспортування зерна від комбайна	-	ГАЗ-3307		1	II	67,00	-	-	-	-	68,59
Очищення та сортування зерна	420 т	ЗІВ-20		1	V	81,64	-	-	-	350	4,765
Сушіння зерна	420 т	Вручну		-	I	52,67	4	-	18,24	4,5	16,80
Транспортування зерна на склад	420 т	УІЗ-ТЛ-50		1	V	86,54	-	-	-	350	4,765
Транспортування подрібленої соломки	460 т	ВМЗ-6Л	ЗПТС-4	1	II	67,00	-	-	-	12,4	152,42
Скучування подрібленої соломки	460 т	ВМЗ-6Л	ПФ-05	1	II	73,94	-	-	-	25	37,8

Рис. 2.1. Технологічна карта вирощування ячменю озимого

Більш якісно, на нашу думку, з цим завданням може впоратися зерноочисний агрегат ЗАВ-20 завдяки наявності в його конструкції трієрної очистки. Важливою умовою якісної роботи агрегату є вхідний контроль вологості матеріалу, яка не повинна перевищувати 16%.

Відповідно до проєктної технологічної карти (рис. 2.1) планова урожайність зерна озимого ячменю буде складати $42\text{ц} / \text{га}$.

2.1.2. Проєкт комплексної механізації обробки зернового вороху.

Для доведення зерна до товарних кондицій розробляємо відповідні технологічні процеси попереднього та первинного очищення зерна озимого ячменю, а за необхідності його додаткового сушіння. Відповідно, потребує теоретичного обґрунтування комплексна механізація зазначених процесів.

Розглянемо їх:

- переміщення зернового вороху з поля на тік –автомобіль ГАЗ -3307;
- контроль ваги зернового вороху – автомобільні ваги вантажністю 10т ;
- вивантаження вороху в завальну яму агрегату - автомобілепідіймач ГАП-2Ц;
- завантажування зерноочисних машин для попереднього очищення вороху – модернізована норія НЛК-Ф-10;
- попереднє очищення вороху на току – машина ОВС-25;
- первинне очищення зерна –машина первинного очищення агрегату ЗАВ-10.30.000;
- переміщення зерна до бункерів для активного вентилявання – ЗАВ-20.60.000;
- вторинне очищення зерна –трієрний блок 2 ЗАВ-10.90.000;
- сушіння зерна – барабанний зерносушильний агрегат з колонкою для охолодження зерна СЗСБ-8;
- транспортування зерна до місця зберігання (склад) – вантажний автомобіль ГАЗ -3307;
- транспортування відходів – трактор МТЗ-82 та причіп до нього 2ПТС-4.

Відповідно до вище викладеного пропонуємо наступні потокові лінії:

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

- потокова лінія транспортування, зважування і вивантаження зернового вороху до завальної ями зерноочисного агрегату;
- потокова лінія попереднього очищення вороху;
- потокова лінія сушіння зерна;
- потокова лінія первинного очищення вороху;
- потокова лінія активного вентилявання;
- потокова технологічна лінія вторинного очищення зерна;
- потокова лінія накопичення та транспортування зернових відходів до місця зберігання;

Технологічна схема післязбирального очищення зерна ячменю озимого з метою отримання кондиційного товарного зерна матиме вигляд (рис.2.2) [].

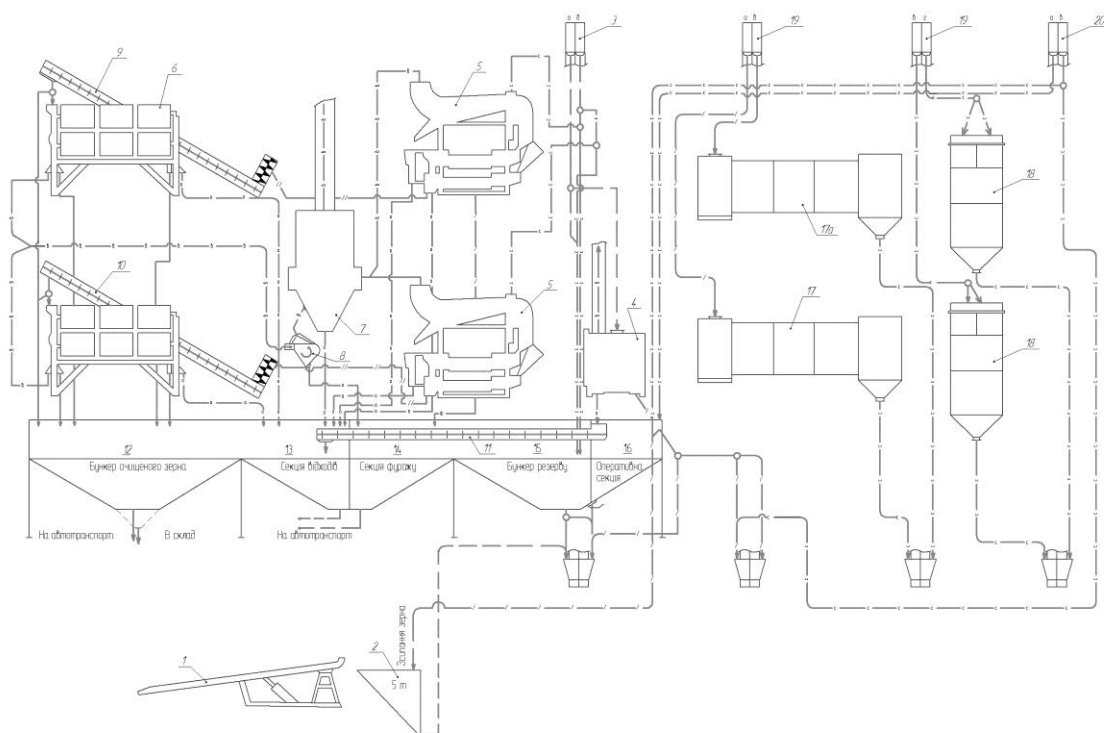


Рис. 2.2. Схема післязбирального очищення зерна ячменю озимого:

1—автомобільний підіймач ГАП-2Ц; 2—завальна яма; 3—норія завантажувальна НЛК-Ф-10; 4—машина попереднього очищення ЗД-10; 5—зерноочисна машина ЗАВ-10.30.000; 6—трієрний блок ЗАВ-10; 7—централізована повітряна система ЗАВ-20.60.000; 8—пневмотранспортер ЗАВ-20.60.000; 9, 10—транспортери передавальні ЗАВ-10.50.000А (Б); 11—транспортер для переміщення зерновідходів ЗИ-40; 12—бункер чистого зерна; 13—секція відходів; 14—секція фуражного зерна; 15 - бункер резерву; 16 - оперативна секція; 17—зерносушильний агрегат СЗСБ-8; 18—охолоджувальна колонка СЗСБ-8; 19,20 - норія 2ТКН-10.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МВЯ 00.000 ПЗ

Арк.

12

Слід зазначити, що використання зерносушильної частини наведеної технологічної схеми за умови, що вологість зерна, яке надходить від комбайна буде вищою за 16%.

2.2. Технологічний розрахунок прийнятих потокових ліній.

В основу розрахунку покладемо значення річного обсягу виробництва і очищення зерна озимого ячменю. Слід зазначити, що отримані значення різних показників можуть бути значно меншими номінальної потужності машин, які входять до складу зерноочисного агрегату і, відповідно, агрегату в цілому. Очевидно, що його буде довантажено зерновим ворохом інших культур, які культивуються в господарстві.

Виходячи з цього визначимо річний об'єм обробки зерна користуючись даними зазначеними в запропонованій (рис 2.1) технологічній карті.

$$\begin{aligned} G_p &= Q_i \cdot F_i \cdot \eta, \\ G_p &= 42 \cdot 350 = 14700 \eta, \end{aligned} \quad (2.1)$$

$Q_i = 42 \eta / \text{га}$ - урожайність озимого ячменю;

$F_i = 350 \text{га}$ - площа зайнята озимим ячменем.

Зерновий ворох, який надходить від комбайна, як зазначалося раніше, має деяку вологість під впливом кліматичних умов на час збирання урожаю, що обмежує кондиції продукту на виході, тому терміни його обробки можуть бути розтягнуті в часі, співпадати зі строками збирання урожаю, що дозволить запобігти втратам зерна через його псування [16,20,21]. З урахуванням викладеного приймаємо термін післязбиральної обробки ячменю озимого $T_k = 6 - 8 \text{дів}$.

Подальший розрахунок потокових ліній агрегату проводимо з урахуванням продуктивності обґрунтованої зернозбиральної техніки [5,11,1621].

Кількість зернового матеріалу, який надходить на пункт післязбиральної обробки зерна, в середньому за одну добу роботи зернозбирального комбайна в полі визначиться

$$G_{доб} = \frac{G_p}{T_k \cdot k \cdot \lambda_{cp}} \cdot \frac{100 - W_k}{100 - W_{cp}}, \text{ц / доб}, \quad (2.2)$$

$$G_{доб} = \frac{14700}{8 \cdot 0,9 \cdot 0,85} \cdot \frac{100 - 17}{100 - 16} = 2373,4 \text{ц / доб},$$

де T_k – тривалість календарного періоду збирання культури, діб;

$k = 0,9$ – коефіцієнт використання календарного часу збирання урожаю ячменю озимого;

$\lambda_{cp} = 0,85$ – значення середнього відносного вмісту зерна в зерновому воросі отриманому після зернозбирального комбайна;

W_k, W_{cp} – кондиційна та середня вологість зерна, $W_k = 17\%$, $W_{cp} = 16\%$.

Розрахунок потокової лінії транспортування зернового вороху ячменю озимого від зернозбирального комбайна до зерноочисного агрегату.

Розрахункова продуктивність потокової лінії за годину

$$Q_{роз.год} = \frac{G_{доб}}{20 \cdot t_{доб} \cdot k_z}, \text{т / год}, \quad (2.3)$$

$$Q_{роз.год} = \frac{2373,4}{20 \cdot 7 \cdot 2} = 8,5 \text{т / год},$$

де $t_{доб}$ – число годин роботи зерноочисного агрегату за зміну ($t_{доб} = 7$);

$k_z = 2$ – кількість змін за добу.

Годинна продуктивність вантажного автомобіля ГАЗ-3307

$$Q_{год} = \frac{G}{t_{ц}}, \text{т / год} \quad (2.4)$$

де $G = 4,5 \text{т}$ – вантажопідйомність автомобіля;

$t_{ц}$ – час одного циклу, год.

$$t_{ц} = t_z + t_{xx} + t_{зав} + t_{розв}, \text{год} \quad (2.5)$$

$t_z, t_{розв}$ – витрати часу на завантаження і розвантаження автомобіля, год;

$t_{xx}, t_{зав}$ – витрати часу на холостий хід та подолання шляху автомобілем з зерном

$$t_{зав} = t_{xx} = \frac{L}{V_{xx}}, \text{год} \quad (2.6)$$

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

$$t_{зав} = \frac{2}{30} = 0,07 \text{ год},$$

$$t_{\text{ц}} = 0,083 + 0,07 + 0,07 + 0,083 = 0,296 \text{ год},$$

$$Q_{\text{год}} = \frac{4,5}{0,296} = 15,2 \text{ м / год}$$

Необхідна потреба автомобіля ГАЗ-3307

$$n = \frac{Q'_{\text{роз.год}}}{Q_{\text{год}}}, \text{шт} \quad (2.7)$$

$$n = \frac{8,5}{15,2} = 0,56 \text{шт}$$

Призначаємо один автомобіль.

Розрахунок потокової лінії первинного очищення зерна.

Розрахункова годинна продуктивність очищення зернового вороху

$$Q^1_{\text{роз.год}} = \frac{G_{\text{доб}}}{20 \cdot t_{\text{зм}} \cdot k_3}, \text{м / год}, \quad (2.8)$$

$$Q^1_{\text{роз.год}} = \frac{2373,4}{20 \cdot 7 \cdot 2} = 8,5 \text{ м / год},$$

Для транспортування зернового вороху з завальної ями до зерноочисної машини замість ковшової норії НЗ-20 приймаємо модернізовану ковшову норію НЛК-Ф-10, продуктивністю 20 м / год. Запропонована заміна обумовлена необхідністю зменшення енергоємності процесу. Відомо, що встановлення потужність електродвигуна норії НЗ-20 складає 3,0 кВт. В той же час, відповідний показник запропонованої норії складає 2,2 кВт. Таким чином, має місце зменшення потужності на 0,8 кВт (27%).

Визначаємо потребу в ній і наводимо технічну характеристику

$$n = \frac{8,5}{20} = 0,43 \text{шт}$$

Приймаємо одну норію.

Технічна характеристика норії НЛК-Ф-10

Продуктивність, м / год20

Габаритні розміри:

ширина.....1000

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

висота.....	13760
Ширина стрічки, мм.....	175
Ємкість довша, л.....	1,25
Швидкість стрічки, м/с.....	1,8
Потужність електродвигуна, кВт.....	2,2

Для попереднього очищення зернового вороху призначаємо машину ЗД-10.000 з номінальною продуктивністю 20 т/год . Визначаємо потребу в ній і наводимо технічну характеристику

$$n = \frac{8,5}{20} = 0,43 \text{ шт шт.}$$

Призначаємо одну машину попереднього очищення

Технічна характеристика машини ЗД-10.000

Тип.....стаціонарний

Потужність електродвигуна, кВт.....4

Частота обертання валу двигуна, хв^{-1}955

Габаритні розміри, мм

довжина.....1955

ширина.....1500

висота.....1980

Повітряна частина:

діаметр крильчатки вентилятора, мм.....530

кількість лопатей, шт.....6

частота обертання ротора хв^{-1}1180

Решітний стан:

амплітуда коливань, мм.....7,5

частота коливань за хвилину.....445

кут нахилу решіт, град.....4

швидкість переміщення скребків, м/с.....0,175

кількість встановлених решіт в машині, шт.....2

Габаритні розміри:

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

довжина решітного полотна, мм790
 ширина решітного полотна, мм990

Для сушіння зерна приймаємо барабанну сушарку СЗСБ-8 і наводимо технічну характеристику.

Технічна характеристика барабанної зерносушарки СЗСБ-8

Продуктивність при сушінні зернових колосових і зменшенні вологості від 20 до 14%, $t / год$ 10

Габаритні розміри сушильного барабана, мм

довжина.....8000

діаметр.....1600

Витрати теплоносія, $t / год$ до 90

Кількість приводних електродвигунів, $шт$ 6

Встановлена потужність, $кВт$ 39

Габаритні розміри, мм

довжина.....17000

ширина.....4000

висота.....8000

маса, кг.....9500

Визначаємо потребу барабанних зерносушильних машин

$$n = \frac{Q_{роз.год}}{Q_n \cdot \eta}, \text{ шт} \quad (2.10)$$

$\eta = 0,95$ - коефіцієнт використання машини

$$n = \frac{8,5}{10 \cdot 0,95} = 0,89 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну машину СЗСБ-8.

Для очищення зерна призначаємо зерноочисну машину ЗАВ -10.30.000 і наводимо її технічну характеристику.

Технічна характеристика зерноочисної машини ЗАВ-10.30.000

Тип машинистаціонарна

Продуктивність на ячмені, $t / год$ 10

Потужність електродвигуна, $кВт$ 1,1

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Габаритні розміри, мм

довжина2670

ширина.....1480

висота.....2625

Амплітуда коливань решітного стану, мм7,5

Частота коливань решітного стану за хв440

Кількість щіток для очистки решіт, шт24

Кут нахилу решіт, град8

Кількість решіт на машині.....8

Ширина решітного полотна, мм990

Довжина решіт, мм790

Маса машини, кг1020

Для очищення зерна визначаємо потребу в даній машині

$$n = \frac{Q_{p.год}}{Q_n \cdot \eta}, \text{ шт},$$

де $Q_n = 10 \text{ т / год}$ - годинна продуктивність машини;

$\eta = 0,85$ - коефіцієнт технологічного використання

$$n = \frac{8,5}{10 \cdot 0,85} = 1,0 \text{ шт}.$$

Призначаємо одну зерноочисну машину ЗАВ -10.30.000.

Розрахункова продуктивність потокової лінії сушіння зерна

$$Q_{роз.год.} = \frac{G_{доб} \cdot \lambda}{10 \cdot t_{зм} \cdot \kappa}, \quad (2.11)$$

де $\lambda = 0,85$ – частка зерна озимого ячменю після первинного очищення

$$Q_{роз.год.} = \frac{2373,4 \cdot 0,85}{20 \cdot 7 \cdot 2} = 7,2 \text{ т / год}$$

Для завантаження зерна в транспортні засоби призначаємо одну ковшову норію 2ТКН – 10, продуктивністю 10 т і наводимо її технічну характеристику.

Характеристика норії 2ТКН-10

Продуктивність, т/ год10

Габаритні розміри, мм :

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

довжина.....1320
 ширина.....806
 висота.....14432
 Ємність ковша, л.....0,81
 Ширина стрічки, мм.....125
 Швидкість руху стрічки м/с.....1,54
 Ширина ковша, мм.....110
 Потужність електродвигуна, кВт.....2,2
 Вага кг.....940
 Розрахунок потокової лінії активного вентилявання матеріалу.

Активне вентилявання зерна здійснюватиме централізована повітряна система ЗАВ-20.60.000. Визначаємо кількісну потребу в системі і наводимо технічну характеристику

$$n = \frac{Q}{t_{зм} \cdot \gamma \cdot v_6}, \quad (2.12)$$

де $\gamma = 0,78 \text{ т} / \text{м}^3$ - натура зерна;

$v_6 = 7 \text{ м}^3$ - об'єм бункера системи активного вентилявання.

Тоді

$$n = \frac{8,5}{7 \cdot 0,78 \cdot 7,0} = 0,22 \text{ шт}$$

Призначаємо одну централізовану повітряну систему ЗАВ-20.60.000.

Характеристика зазначеної системи

Тип.....стаціонарна
 Тип електровентилятора.....СВМ-6М
 Потужність, кВт.....14
 Продуктивність по повітрю, $\text{м}^3 / \text{год}$20000
 Продуктивність пневмотранспортера, $\text{т} / \text{год}$0,5
 Габаритні розміри, мм:
 довжина.....1270
 ширина.....990
 висота.....6830

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Вага, кг743

Для вторинного очищення зерна озимого ячменю призначаємо трієрний блок ЗАВ-10.90.000, який має продуктивність 15 т/год. Визначаємо кількісну потребу в трієрах блоках і наводимо технічну характеристику.

$$n = \frac{8,5}{15 \cdot 0,85} = 0,67 \text{ шт}$$

Призначаємо один трієрний блок ЗАВ-10.90.000.

Характеристика трієрного блока ЗАВ-10.90.000

Тип.....стаціонарний

Габаритні розміри, мм:

довжина.....3130

ширина.....1400

висота.....2490

Потужність, кВт.....2,2

Число встановлених трієрних циліндрів, шт.....4

Довжина циліндрів, мм.....2250

Внутрішній діаметр циліндрів, мм.....600

Частота обертання циліндрів, об/хв.....30, 35, 39, 45

Вага, кг1170

Для транспортування зернових відходів призначаємо один транспортер ЗІ-40, який має продуктивність 2 т/год.

Наведені розрахунки дають змогу скласти загальну відомість кількості машин і обладнання для забезпечення комплексної механізації технологічного процесу сушіння, очищення, сортування зерна озимого ячменю (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Система машин для забезпечення комплексної механізації очищення, сортування та сушіння зерна озимого ячменю

№, п/п	Найменування машин	Марка	Кількість, шт.
1	2	3	4
1.	Норія	НЛК-Ф-10	1

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
2.	Машина попереднього очищення зерна	ЗД-10.000	1
3.	Автомобіль	ГАЗ -3307	
4.	Блок трієрний	ЗАВ-10.90.000	1
5.	Машина для первинного очищення зерна	ЗАВ-10	1
6.	Норія	ТКН-10	1
7.	Централізована повітряна система	ЗАВ-20.60.000	1
8.	Зерносушильний агрегат	ЗСЗБ-8	1
9.	Охолоджувальна колонка	ЗСЗБ-8	1
10.	Автомобілепідйомник	ГАП-2Ц	1
11.	Транспортер зерновідходів	ЗИ-40	1
12.	Транспортер передавальний	ЗАВ-10.50.000.Б	2

2.3. Проектування операційної карти на транспортування зерна.

Очевидно, що оператор зерноочисного агрегату, який має відношення до виконання операції транспортування зерна з завальної ями до зерноочисних машин повинен володіти рівнем знань і компетенцій для якісного виконання поставлених задач. Дані питання вирішуються використанням операційної карти.

Так як в процесі виконання дипломної роботи запропоновано нову конструкцію завантажувальної норії, то, відповідно, розроблена операційна карта на транспортування зерна (табл. 2.2)

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Таблиця 2.2

Операційна карта на транспортування зерна

№ п/п	Назва операції	Обсяг робіт		Машина		Технічні умови	Тривалість операції, хв	Виконавці
		Об'єкти виміру	Кількість	Марка	Кількість			
1.	Підготовка зерноочисного агрегату до роботи. Проведення технічного обслуговування	-	-	ЗАВ-20	1	Провести щозмінне ТО зерноочисного агрегату, перевірити натяг посів, справність заземлення і надійність кріплення вузлів	45	Оператор
2.	Перевірити установку норії	-	-	НЛК-Ф-10	1	Перевірити горизонтальність фундаменту норії по рівню	7	Оператор
3.	Відрегулювати положення заслінки розподільного пристрою завантажувальної норії	-	-	НЛК-Ф-10	1	Встановити важіль регулювання заслінки в верхнє положення - при роботі правої зерноочисної машини; середнє - при роботі обох машин; нижнє - при роботі лівої машини	3	Оператор
4.	Відрегулювати натяг стрічки з ковшами	-	-	НЛК-Ф-10	1	Натягнути стрічку обертанням регулювальних болтів на башмаку норії	12	Оператор
5.	Транспортувати зерно до зерноочисної машини	т	14 70	НЛК-Ф-10	1	Ввімкнути норію, натиснувши кнопку на пусковому щиті	44 10	Оператор
6.	Контроль якості продукції	-	-	НЛК-Ф-10	1	Мінімальне пошкодження зерна - 0,2% при максимальній продуктивності - 20 т/год	80	Оператор
7.	Вимкнення норії. Очищення робочих органів	-	-	Щітка, лопатка	1	Робочі парожники норії, ковші, стрічка не повинні бути забиті зерном та зерновими відмісками	25	Оператор
8.	Прибирання робочого місця. Передача зміни. Проведення ТО	-	-	Комплект інструменту оператора	1	Провести технічне обслуговування норії. Усунути всі несправності при їх наявності	35	Оператор

Висновки по розділу. Сучасні тенденції розвитку будь-якого виробництва, в тому числі і аграрного, спрямовані на впровадженні енергоощадних технологій. Зерноочисний агрегат ЗАВ-20 поступив на виробництво ще у 70-х роках минулого століття, коли ще не стояло так гостро питання економії, в тому числі і електроенергії. Сумарна встановлена потужність зерноочисного агрегату ЗАВ-20 становить 31,1 кВт. З них 3 кВт (близько 10%) припадає на завантажувальну норію НЗ-20. В роботі запропоновано замість останньої використати норію НЛК-Ф-10, оснащену

двигуном потужністю 2,2 кВт, що на 27% менше ніж базової, що дозволить зменшити витрати електроенергії. Спроектовано операційну карту на транспортування зерна.

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

3. Наукова частина

3.1. Мета і задачі досліджень.

Метою магістерської роботи є удосконалення технології вирощування озимого ячменю шляхом оптимізації параметрів завантажувальної норії зерноочисного агрегату.

Об'єкт дослідження – процес переміщення зерна із завальної ями до очисних машин зерноочисного агрегату.

Предмет дослідження – продуктивність та параметри механізму приводу завантажувальної норії.

Задачі досліджень:

- проаналізувати існуючі конструкції зернових норій та перспективні напрями їх удосконалення;
- обґрунтувати залежність продуктивності зернової норії від фізико-механічних властивостей зернового вороху та конструктивних параметрів ковша.

Наукова новизна – теоретично обґрунтовано залежність продуктивності зернової норії від фізико-механічних властивостей зернового вороху та конструктивних параметрів ковша.

3.2. Аналіз конструкцій машин аналогічного призначення

Очищення озимого ячменю, який поступає від комбайна застосовують мобільні або стаціонарні зерноочисні машини різної складності і призначення.

Дуже широко в господарствах використовується самопересувна машина для попереднього та первинного очищення зернового вороху ОВС-25. Вона працює в умовах току, як на відкритих майданчиках так і у приміщеннях. При якісному виконанні технологічного процесу вона має важливу перевагу – мобільність. На нашу думку слід звернути увагу на стаціонарні машини, поточкові технологічні лінії такі, як зерноочисні агрегати ЗАВ-20 (риз 3.1). На відміну від згаданої машини зазначений агрегат здатний забезпечити і вторинне очищення зерна в умовах току. Ще однією суттєвою перевагою є те, що він може

працювати в одній схемі з сушильним агрегатом, коли вологість зернового вороху, який поступає від комбайна перевищує 16%.



Рис. 3.1. Зерноочисний агрегат ЗВ-20.

Будь-який робочий процес супроводжується виконанням допоміжних процесів. До них можна віднести транспортні процеси. Це, в першу чергу, завантаження зерноочисних машин зерновим ворохом із завальної ями.

Як зазначалося вище, на агрегаті ЗВ-20 застосовують норію НЗ-20 продуктивністю 20 т/год із встановленою потужністю 3 кВт. Основні недоліки даної машини описані в технологічній частині.

На ринку машин для вертикального переміщення сільськогосподарських матеріалів можна бачити багато конструкцій різної продуктивності та енергоефективності, які, після деяких модернізацій можна використати на зерноочисному агрегаті.

Компанія AgroHelix (Україна) пропонує споживачам її продукції норії сімейства НКЗ різної продуктивності та висоти підйому.

В цій номенклатурі норія НКЗ-25 (рис. 3.2) продуктивністю 25 т/год, що, в принципі, підходить для зерноочисного агрегату після деяких змін її конструкції.

					МВЯ 00.000 ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			25



Рис. 3.2. Норія ковшова зернова НК3-25.

Завдяки встановленню додаткових секцій можна забезпечити висоту підйому вантажу від 5 до 21 метра. Цього досягають встановлення додаткових секцій, довжина яких складає 1 метр. Слід зазначити, що зі збільшенням висоти підйому виробник передбачає встановлення електродвигуна більшої потужності. Так вона може коливатися в межах 1,1 – 5,5 кВт. Компанія AgroHelix один з небагатьох виробників, які використовують в механізмі привода черв'ячний мотор-редуктор.

Виробник зерноочисного обладнання «Будмонтаж Колос» (Україна) виробляє зернові норії продуктивністю від 5 до 100 т/год.

В запропонованій номенклатурі є норія продуктивністю 25 т/год з товарним позначенням Н-25 (рис. 3.3).

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26



Рис. 3.3. Норія ковшова зернова Н-25.

Максимальна висота підйому зерна – до 30 метрів. Як і в попередній машині висота підйому залежить від кількості встановлених додаткових секцій. В зв'язку з цим може змінюватись встановлена потужність від 1,5 до 4,0 кВт.

На ринку України можна бачити також машини аналогічного призначення закордонного виробництва. Фірма Neuero Farm (Німеччина) пропонує норії Nbel Neuero (рис. 3.4).

Вона призначена для транспортування зерна та гранульованих продуктів. Особливістю конструкцій цих норій є те, що за замовленням вони можуть виготовляти машини в однопотоковому або двопотоковому варіантах. Залежно від потреби висота транспортування може сягати 50 метрів. Продуктивність може коливатися від 20 до 250 , а встановлена потужність – від 1,5 до 30 . Це високотехнологічний продукт, оснащений необхідними приладами, датчиками контролю виконання технологічного процесу, вибухорозрядниками тощо. Виробник «ЗЕРНОВА СТОЛИЦЯ» (Україна) пропонує норії серії ZEO-BE

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

продуктивністю від 20 до 1000 (рис. 3.5). Залежно від потреби можна замовити норію висотою підйому зерна від 5 до 60 метрів.



Рис. 3.4. Норія зернова Nbel Neucero (Німеччина).



Рис. 3.5. Норія зернова ковшова BE-20.

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Встановлена потужність механізму привода коливається від 1,1 до 264 *кВт*. При актуальному для нас транспортуванні на висоту до 13 метрів в механізмі привода встановлюють мотор-редуктор з потужністю електродвигуна 2,5 *кВт*.

ПП «АГРО-ПАРТНЕР» (Україна) пропонує агровиробникам норії ковшові зернові серії НПЗ продуктивністю від 5 до 100 *т/год*. Норію застосовують для транспортування різноманітних матеріалів - від зерна до сипких будівельних матеріалів. За технічними характеристиками для нашого випадку підходить норія НПЗ-25 (рис. 3.6) зазначеного виробника. При переміщенні матеріалу на висоту 13-14 метрів використовують електродвигун потужністю 3 *кВт*. Бачимо, що дана цифра відповідає величині базової машини – НЗ-20.

ФОП «Тарасевич» (Україна), відомий виробник зерноочисних та зерносушильних машин реалізує ковшову норію НКЗ-25 (рис 3.7) продуктивністю до 25 *т/год*. Висота підйому - до 24 *м*. Маса норії - 959 *кг*. Швидкість робочого органу – 2,5 *м/с*. Встановлена потужність – 3 *кВт*.

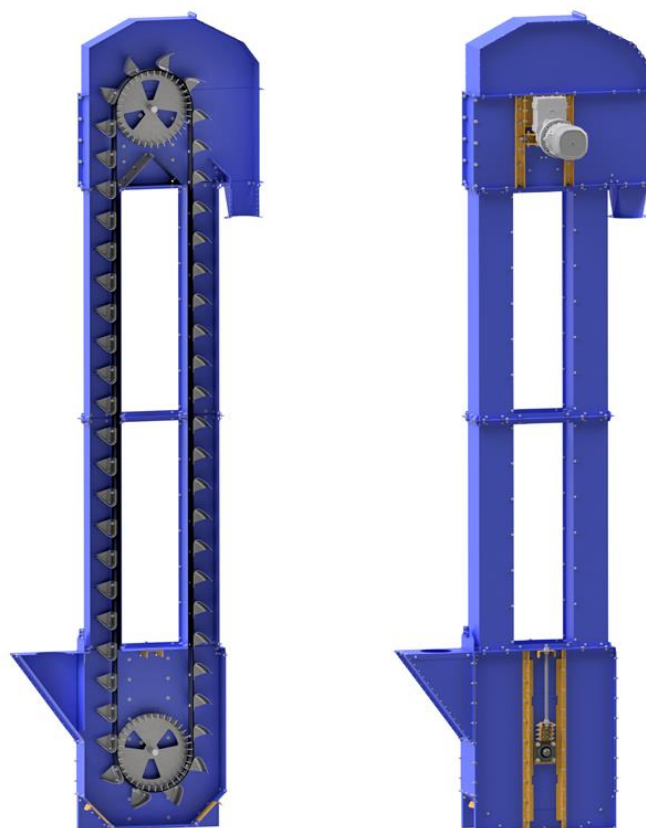


Рис. 3.6. Норія ковшова НПЗ-25 (ПП «АГРО-ПАРТНЕР»).

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

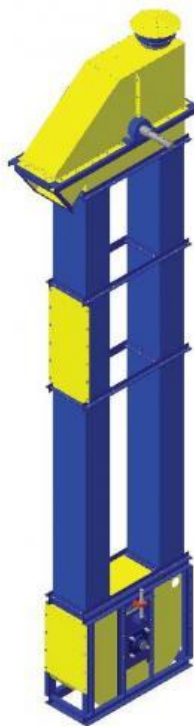


Рис. 3.7. Норія зернова НКЗ-25 (ФОП «Тарасевич»).

Компанія БЦС-СЕРВІС (Україна) виготовляє норії продуктивністю від 5 до 100 т/год. Однією з таких є норія зернова НКЗ-25 (рис. 3.8). Висота транспортування - до 13,8 м, потужність двигуна механізму привода – 2,5 кВт.

Ще одним виробником подібної техніки є ПрАТ «Уманьферммаш» (Україна), яке вивело на ринок – норію НЛК-Ф-10 (рис 3.9).

Конструкція зазначеної машини дає можливість переміщувати сільськогосподарський матеріал на висоту до 15 метрів завдяки встановленню додаткових секцій. Потужність електродвигуна мотор-редуктора – 2,2 .

З наведеного огляду бачимо, всі означені норії мають приблизно подібні технічні характеристики. Слід звернути увагу на те, що всі вони мають продуктивність 25 т/год, що більше номінального значення продуктивності зерноочисного агрегату ЗАВ-20 на 5 т/год. Дана невідповідність може спричинити перенавантаження його зерноочисних машин.

					МВЯ 00.000 ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			30

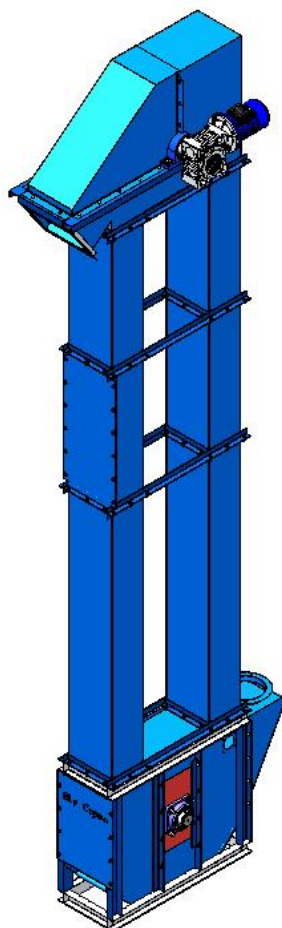


Рис. 3.8. Норія зернова НКЗ-25 (БЦС-СЕРВІС).

Рис. 3.9. Норія зернова НЛК-Ф-10 «Уманьферммаш».

Тому, є всі підстави зупинитись на виборі варіанту заміни норії НЗ-20 на норію НЛК-Ф-10, як більш енергоефективну. Подальші роботи будуть направлені на створення теоретичного підґрунтя щодо обґрунтування продуктивності норії та удосконалення її конструкції.

3.3. Теоретичне обґрунтування продуктивності норії

Умовою безперебійної та стабільної роботи потокової технологічної лінії очищення зерна такої, як зерноочисних агрегат ЗАВ-20 є співставність продуктивностей всіх машин, які входять до її складу.

За основу для обґрунтування продуктивності запропонованої зернової норії візьмемо відомий вираз [7,13, 21,22]

$$Q = \frac{3,6 \cdot i \cdot V \cdot \psi \cdot \gamma}{a}, \text{ т/год} \quad (3.1)$$

де $i = 1,25$ - ємність ківша;

$V = 1,8 \text{ м/с}$ – швидкість руху робочого органу (стрічки з ківшами);

ψ - коефіцієнт заповнення ківша;

$\gamma, \text{ т/м}^3$ - насипна щільність сільськогосподарського матеріалу;

$a = 0,22 \text{ м}$ – крок ківшів.

Бачимо, що на продуктивність ковшової норії впливає цілий ряд параметрів. Деякі параметри закладені виробником або отримані в результаті виконання інженерних розрахунків приймемо сталими, а саме: швидкість руху робочого органу (стрічки з ківшами), ємність ківша, крок ківшів.

Значний вплив на продуктивність норії має насипна щільність зерна культури, яку транспортує норія та коефіцієнт заповнення ківша. Проведемо дослідження впливу даних параметрів на продуктивність норії.

Значення насипної щільності зерна деяких культурних рослин візьмемо з літературних джерел [] (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Насипна щільність основних польових культур

Культура	Насипна щільність, кг/м^3
Ячмінь	730
Просо	820
Пшениця	790
Кукурудза	690
Горох	710
Соняшник	330

Коефіцієнт заповнення ковша, залежить від напрямку завантаження башмака відносно руху стрічки і знаходиться в межах 0,75-0,90 [10,15,18].

Враховуючи наведену інформацію проведемо відповідні розрахунки і побудуємо графічні залежності продуктивності ковшової норії від коефіцієнта заповнення ковша для зазначених вище польових культур (рис. 3.10).

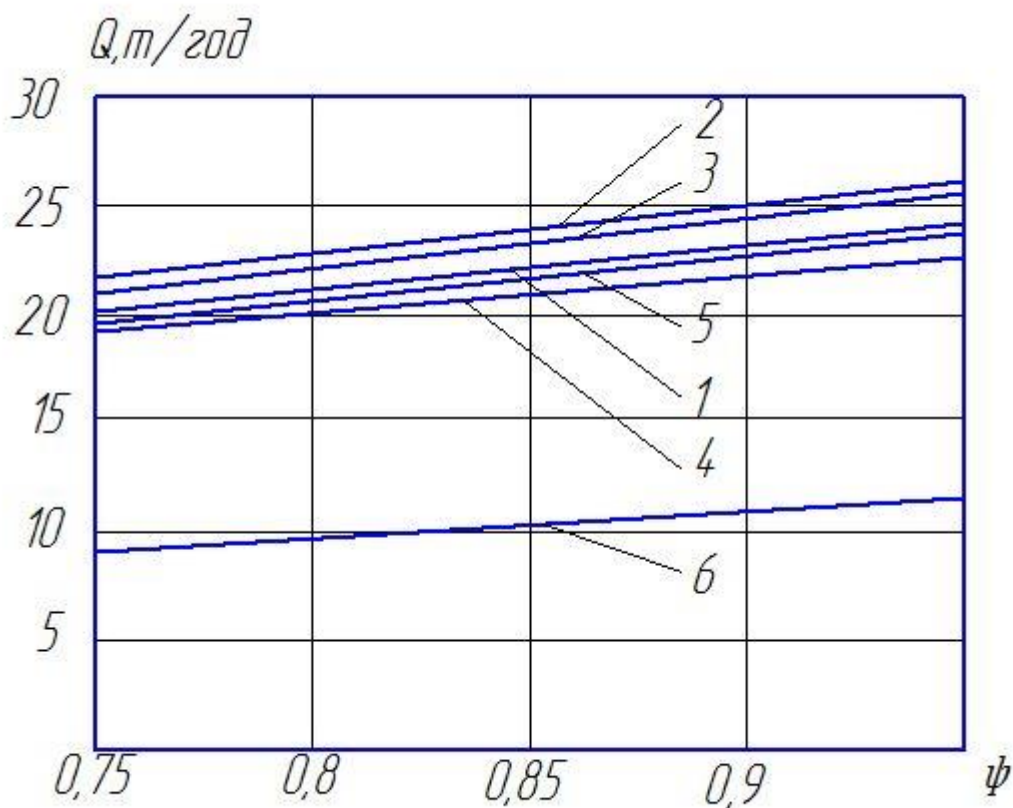


Рис. 3.10. Залежність продуктивності норії від коефіцієнта заповнення ковша зерновим ворохом основних польових культур: 1-ячмінь; 2-просо; 3-пшениця; 4-кукурудза; 5-горох; 6-соняшник.

Видно, що продуктивність проектної норії при переміщенні зазначених основних польових культур відповідає вимогам зерноочисного агрегату ЗАВ-20.

Слід зазначити, що значення коефіцієнта заповнення ківша та насипна щільність зерна відповідних культур суттєво впливають на продуктивність норії.

3.4. Технологічні розрахунки.

Інженерна складова роботи передбачає удосконалення конструкції норії. Нашу увагу акцентуємо на модернізації башмака норії. Пропонується, вивести із конструкції підшипникові вузли. При цьому вісь буде закріплено в корпусі башмака жорстко, а барабан буде обертатися на метало-керамічній втулці. Дана

конструктивна зміна викличе зміну в конструкції натяжного пристрою стрічки норії. При цьому зменшиться вартість та підвищиться надійність конструкції.

3.4.1. Вибір швидкості робочого органу та діаметру барабана.

Для такого типу машин рекомендується встановлювати робочу швидкість робочого органу в межах $1,25-2\text{ м/с}$ [14,21]. На її величину значний вплив має вологість зерна та вміст соломистих домішок.

Призначаємо $V = 1,8\text{ м/с}$. Така швидкість відповідає заводським характеристикам.

При визначенні діаметру ведучого барабана враховують спосіб розвантаження ківшів (гравітаційний), значення полюсної відстані h та швидкість робочого органу [14].

$$D = \sqrt{\frac{h \cdot V^2}{g}} \quad (3.2)$$

$$D = \sqrt{\frac{0,75 \cdot 1,8^2}{9,81}} = 0,49\text{ м}$$

Призначаємо діаметр ведучого барабана $D = 0,5\text{ м}$.

3.4.2. Обґрунтування параметрів ковша.

Основними параметрами ківшів з гравітаційним розвантаженням є: виліт L , висота передньої стінки h_1 , довжина передньої стінки l , висота задньої стінки h_0 , ширина ківша B , радіус дінця r_k .

Визначимо ємність ківша норії i яка б забезпечила продуктивність $Q = 20\text{ т/год}$ [11].

$$i = \frac{Q \cdot a}{3,6 \cdot V \cdot \psi \cdot \gamma} = \frac{20 \cdot 0,22}{3,6 \cdot 1,8 \cdot 0,75 \cdot 0,73} = 1,24\text{ л} \quad (3.3)$$

де $a = 0,22\text{ м}$ – крок ківшів;

$V = 1,8\text{ м/с}$ – швидкість робочого органу;

$\gamma = 0,73\text{ т/м}^3$ - насипна щільність вороху озимого ячменю

Призначаємо ємність ківша - $i = 1,25\text{ л}$.

Виліт ківша [14]

$$L = \sqrt{\frac{Q \cdot \lambda_1}{2,16 \cdot \lambda_2 \cdot \gamma \cdot V \cdot \psi}} = \sqrt{\frac{20 \cdot 0,52}{2,16 \cdot 1,25 \cdot 0,73 \cdot 1,8 \cdot 0,75}} = 125 \text{ мм}$$

де λ_1, λ_2 - коефіцієнти, $\lambda_1 = 0,15 - 0,25$, $\lambda_2 = 1,25 - 2,05$ [14].

Ширину ківша призначаємо з урахуванням рекомендацій [14] $B = 160 \text{ мм}$.

Радіус дінця ківша r_k визначаємо [14].

$$r_k = 0,294 \cdot L = 0,294 \cdot 125 = 36,75 \text{ мм}$$

Висота передньої стінки [14]

$$l = 0,75L = 0,75 \cdot 125 = 94 \text{ мм} \quad (3.4)$$

Висота задньої стінки [14]

$$h = (1,25 \dots 1,75)r_k = 1,75 \cdot 36,75 = 64,3 \text{ мм} \quad (3.5)$$

Для виготовлення ківшів використаємо поліуретан ГОСТ 14896-84. Товщина стінок $S = 3 \text{ мм}$. Вибір такого матеріалу дозволить зменшити матеріалоємність норії та підвищити її надійність.

3.5. Енергетичні розрахунки.

3.5.1. Вибір тягового органу.

Приймаємо тип стрічки 4. Стрічка Б відноситься до стрічок виготовлених з прогумованих тканин відповідно до (ГОСТ 20-85), пошаровою двосторонньою гумовою обкладинкою. Тип тканини - комбінована (поліефір бавовна) 55. Товщина прокладки складає $a = 3 \text{ мм}$.

Ширина стрічки 175 мм [14].

Довжина стрічки без урахування припуску на з'єднання

$$L_c = 2H + 2\pi r \quad (3.6)$$

де $H = 123 \text{ м}$ – висота підйому зерна;

$r = 250 \text{ мм} = 0,25 \text{ м}$ – радіус барабана

$$L_c = 2 \cdot 12 + 2 \cdot 3,14 \cdot 0,25 = 25,57 \text{ м}$$

Кількість ківшів

$$K = \frac{L_c}{a} \quad (3.7)$$

де $a = 0,22 \text{ м}$ – крок ківшів,

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

$$K = \frac{25,57}{0,22} = 116,2$$

Приймаємо $K = 116 \text{ ум}$. З урахуванням отриманого уточнимо крок ківшів

$$a = \frac{25,57}{116} = 0,22 \text{ м}$$

Вага погонного метра стрічки

$$G = F \cdot \gamma_{II} + \frac{\sum m_k}{L_k} \quad (3.8)$$

де $F, \text{м}^2$ – площа перерізу стрічки;

$\gamma_{II}, \text{Н / м}$ – питома вага одного метра стрічки;

$\sum m_k, \text{Н}$ – сумарна вага ківшів.

$$F = b \cdot c \quad (3.9)$$

де $b, \text{м}$ – ширина стрічки;

$c, \text{м}$ – товщина стрічки.

Тоді

$$F = 0,175 \cdot 0,008 = 0,0014 \text{ м}^2$$

$$\sum m_k = K \cdot F_k \cdot \gamma_3 \quad (3.10)$$

де F_k – об'єм матеріалу ковша, м^3 [14];

γ_3 – питома вага поліуретану, Н / м^3 .

$$\sum m_k = 116,2 \cdot 10^{-4} \cdot 12500 = 145,3 \text{ Н}$$

$$G = 0,0014 \cdot 12000 + \frac{145,3}{25,57} = 22,5 \text{ Н / м}$$

Призначаємо, об'ємна вага зерна $\gamma = 0,73 \text{ т / м}^3$;

Коефіцієнт внутрішнього тертя $\delta_0 = 0,47$;

Кут внутрішнього тертя $\rho_0 = 25^\circ 10'$;

Швидкість руху робочого органу $V = 1,8 \text{ м / с}$;

Коефіцієнт заповнення ківша $\psi = 0,75$.

Частота обертання ведучого барабана

$$n_{\delta} = \frac{60 \cdot V}{\pi \cdot D_{\delta}} \quad (3.11)$$

де $D_{\delta} = 500 \text{ мм}$ – діаметр ведучого барабана

$$n_{\delta} = \frac{60 \cdot 1,8}{3,14 \cdot 0,5} = 69 \text{ хв}^{-1}$$

Визначення опору завантаженню

$$W = A_s \cdot q_2$$

де $A_s = 4,5 \text{ кг} \cdot \text{м} / \text{кг}$ – питома робота опору;

q_2 – питома вага зерна, що транспортується.

$$q_2 = \frac{Q}{3,6 \cdot V} \quad (3.12)$$

$$q_2 = \frac{20}{3,6 \cdot 1,8} = 3,1 \text{ кг} / \text{м}$$

$$W = 4,5 \cdot 3,1 = 13,9 \text{ кг} = 139 \text{ Н}$$

Опір переміщенню стрічки

$$W = H \cdot C_0 \cdot q_2 \quad (3.13)$$

де C_0 – коефіцієнт опору жорсткості, $C_0 = 1,3$.

$$W = 7,1 \cdot 1,3 \cdot 3,1 = 27,69 \text{ Н}$$

Рушійна сила

$$P_0 = (W_1 + W_2) \cdot C_1 \cdot C_2 \quad (3.14)$$

де C_1, C_2 – коефіцієнт опору, який виникає при обертанні ведучого і веденого барабанів, та опір жорсткості робочого органу $C_1 = C_2 = 1,1$.

Тоді

$$P_0 = (130 + 27,69) \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 155 \text{ Н}$$

Натяг у вітках стрічки

- у вітці, що збігає з ведучого барабана

$$S_{co} \geq 1,15 \cdot H \cdot q_T \quad (3.15)$$

де q_T - погонна вага робочого органу

$$q_T = k \cdot Q \quad (3.16)$$

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

де $k = 0,53$ – коефіцієнт, який враховує тип робочого органу і вид ківша

$$q_T = 0,53 \cdot 20 = 10,6 \text{ Нм}$$

$$S_{сб} = 1,15 \cdot 12 \cdot 10,6 = 146,3 \text{ Н}$$

у вітці, що набігає на барабан

$$S_{НБ} = S_{сб} \cdot P_o \quad (3.17)$$

$$S_{НБ} = 146,3 \cdot 155 = 2004 \text{ Н}$$

Уточнюємо ймовірність передачі сили тяги за рахунок контакту стрічки з ведучим барабаном

$$e^{3,14 \cdot 0,3} \geq \frac{72,7}{46,3};$$

$$2,72 \geq 1,57$$

де $f = 0,3$ - коефіцієнт тертя.

Фактична вага робочого органу.

Вага погонного метра стрічки

$$q_L = \Delta \cdot B \cdot 1 \cdot 1000 \quad (3.18)$$

де $\Delta = 8 \text{ мм}$;

$$q_L = 0,008 \cdot 0,175 \cdot 1 \cdot 1000 = 1,4 \text{ кг}$$

Вага одного поліуретанового ківша $q_k = 0,4 \text{ кг}$.

Погонна вага робочого органа

$$q_T = q_L + q_k \quad (3.19)$$

$$q_T = 1,4 + 1,6 = 3,0 \text{ кг}$$

Натяг у вітках веденого барабану

$$S_o = S_{сб} \cdot H \cdot q_T \quad (3.20)$$

$$S_o = 14,6 \cdot 12 \cdot 3 = 525,6 \text{ кг}$$

$$S^1_o = (S_o + W_1) \cdot C_1 \quad (3.21)$$

$$S^1_o = (525,6 + 130) \cdot 1,1 = 721,6 \text{ кг}$$

Перевіримо стрічку на міцність

$$\frac{n \cdot S_{мб}}{B \cdot z} \leq R_{розр} \quad (3.22)$$

де $n = 9,5$ - коефіцієнт запасу;

$$\frac{9,5 \cdot 200,4}{175 \cdot 4} \leq 2,71 \text{ кг / см} \cdot \left[R_{\text{розр}} \right] = 55 \text{ кг / см}$$

Умова міцності виконується.

3.5.2. Вибір мотор-редуктора

При відомій швидкості стрічки V розрахуємо кутову швидкість барабана

$$\omega = \frac{V}{r}; \quad (3.23)$$

$$\omega = \frac{1,8}{0,25} = 7,2 \text{ рад / с.}$$

Частота обертання барабана

$$n = \frac{30 \cdot \omega}{\pi}; \quad (3.24)$$

$$n = \frac{30 \cdot 7,2}{3,14} = 68,8 \text{ об / хв.}$$

Попередньо приймаємо мотор-редуктор 1МЦ2С-80-71ЦУЗ ГОСТ 20754-75 з міжосьовою відстанню 80мм, частотою обертання вихідного валу 71об / хв.

Передаточне відношення ланцюгової передачі приводу норії

$$U = \frac{n_{\text{mp}}}{n}, \quad (3.25)$$

де U – передаточне відношення ланцюгової передачі;

n_{mp} - оберти вихідного валу мотор-редуктора, об / хв

$$U = \frac{71}{68,8} = 1,03$$

Призначаємо зірочку вихідного валу мотор-редуктора з кількістю зубів $z_1 = 17$, зірочку валу веденого барабана норії $z_1 = 18$ (рис. 3.11).

При прийнятих зірочках передаточне відношення приводу норії

$$U = \frac{z_2}{z_1} \quad (3.26)$$

$$U = \frac{18}{17} = 1,06$$

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Визначимо частоту обертання ведучого барабана норії

$$V = \frac{n_{mp}}{U} = \frac{71}{1,06} = 67 об / хв$$

Кутова швидкість ведучого валу барабана

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} = \frac{3,14 \cdot 67}{30} = 7,02 рад / с$$

Дійсна швидкість стрічки

$$V = \omega \cdot r = 7,02 \cdot 0,25 = 1,76 м / с$$

Отримане значення швидкості стрічки на 2% відрізняється від раніше прийнятої, що допустимо.

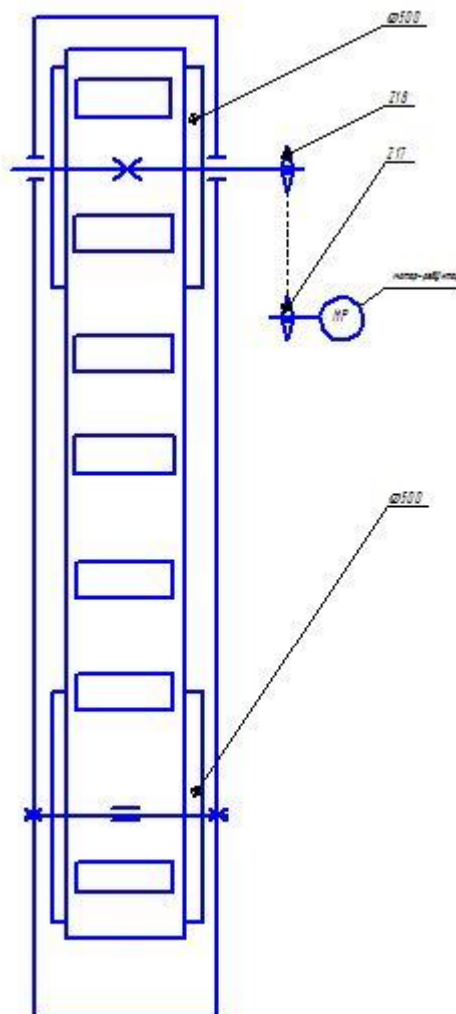


Рис 3.11. Кінематична схема приводу норії.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МВЯ 00.000 ПЗ

Арк.

40

Максимальний крутний момент на вихідному валу мотор-редуктора

$$M_{\text{мкр}} = 564 \text{ Нм}$$

Максимально можливий крутний момент на валу ведучого барабана

$$M_B = M_{\text{мкр}} \cdot \eta_l \cdot U \quad (3.27)$$

де $\eta_l = 0,96$ - ККД ланцюгової передачі [7,18]

$$M_B = 564 \cdot 0,96 \cdot 1,06 = 574 \text{ Нм}$$

Зусилля на стрічці

$$T = \frac{M_B}{r} \quad (3.28)$$

$$T = \frac{574}{0,25} = 2296 \text{ Н}$$

Потужність двигуна норії [7,18]

$$N = \frac{Q \cdot H}{270} \cdot \frac{l}{\eta} \quad (3.29)$$

де N – потужність двигуна норії, *к.с.*;

Q – продуктивність норії, *т/год*;

H – висота транспортування зерна, *м*;

η - *к.с.* норії.

Відношення l / η приймають 1,5 – 2,0

$$N = \frac{20 \cdot 12}{270} \cdot 1,5 = 1,19 \text{ к.с.} = 875,8 \text{ Вт}$$

Потужність, яку необхідно витратити на привод норії визначаємо по частинах з урахуванням всіх опорів, які виникають під час роботи

$$N = N_x - N_{\Pi} + N_p + N_3 \quad (3.30)$$

де N_x - потужність на холостий хід робочого органу норії, *к.с.*;

N_{Π} – потужність на підйом зерна, *к.с.*;

N_3 – потужність на забір зерна в башмаку, *к.с.*

$$N_x = \frac{G \cdot L \cdot V \cdot K}{75} \quad (3.31)$$

де $K = 0,65 - 0,7$ – коефіцієнт опору робочого органу при холостому ході, [14]

$$N_x = \frac{6,011 \cdot 15,07 \cdot 1,76 \cdot 0,7}{75} = 1,48 \text{ к.с.} = 1089 \text{ Вт}$$

$$N_{II} = \frac{Q \cdot H}{270} \quad (3.32)$$

$$N_{II} = \frac{20 \cdot 12}{270} = 0,52 \text{ к.с.} = 387 \text{ Вт}$$

$$N_3 = \frac{q_0 \cdot V \cdot K_3}{75} \quad (3.33)$$

де q_0 – вага зерна, що підіймається одним метром стрічки, кг ;

K_3 – коефіцієнт опору при заборі зерна.

Для швидкості стрічки $V = 0,75 - 2,5 \text{ м/с}$ [14]

$$K_3 = (1,2 - 3) V \quad (3.34)$$

$$K_3 = 2,5 \cdot 1,76 = 4,4$$

$$q_0 = \frac{k \cdot V_R \cdot \gamma}{L_K} \quad (3.35)$$

де k – кількість ківшів;

V_k – об'єм ковша, м^3 ;

γ - насипна вага матеріалу, кг/м^3 .

$$q_0 = \frac{116 \cdot 3,76 \cdot 10^{-4} \cdot 730}{15,77} = 2,1 \text{ кг}$$

$$N_3 = \frac{2,1 \cdot 1,76 \cdot 4,4}{75} = 0,2 \text{ к.с.} = 147 \text{ Вт}$$

Повна потужність приводу норії

$$N = 1089 + 387 + 147 = 1623 \text{ Вт}$$

Крутний момент на валу ведучого барабана

$$M_B = \frac{N}{\omega} \quad (3.36)$$

$$M_B = \frac{1623}{7,02} = 231 \text{ Нм}$$

Крутний момент на вихідному валу мотор-редуктора

$$M_{кр} = M_B \cdot \eta_{л} \cdot U \quad (3.37)$$

$$M_{кр} = 231 \cdot 0,96 \cdot 1,03 = 228 \text{ Нм}$$

Потужність мотор-редуктора

$$M_{мр} = M_{кр} \cdot \omega_{мр} \quad (3.38)$$

де $\omega_{мр}$ - кутова швидкість вихідного валу мотор-редуктора, рад/с .

$$\omega_{мр} = \frac{Z_2}{Z_1} \cdot \omega \quad (3.391)$$

$$\omega_{мр} = \frac{18}{17} \cdot 7,02 = 7,43 \text{ рад/с}$$

$$N_{мр} = 228 \cdot 7,43 = 1694 \text{ Вт} = 1,69 \text{ кВт}$$

Встановлена потужність двигуна

$$N_{вс} = \eta_B \cdot N_{кр} \quad (3.40)$$

де $\eta_B = 1,2$ - коефіцієнт встановленої потужності,

$$N_{вс} = 1,2 \cdot 1,69 = 2,028 \text{ кВт}$$

Остаточно приймаємо мотор-редуктор марки МЦ2С-80-71 ЦУЗ ГОСТ 20754-75, технічна характеристика якого наведена в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Технічна характеристика мотор-редуктора МЦ2С-80-71 ЦУЗ ГОСТ 20754-75 та електродвигуна

Номинальна частота обертання вихідного валу, об/хв	Допустимий крутний момент на вихідному валу, Нм	Допустиме навантаження на вихідному валу, Н	Маса, кг, не більше	Електродвигун		
				Тип	Потужність, кВт	Частота обертання, об/хв
71	572	8000	110	4А80LAP3	2,2	1420

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

3.6. Розрахунки на міцність.

3.6.1. Розрахунок осі башмака.

Для виготовлення осі башмака норії НЛК-Ф-10 призначаємо нормалізовану сталь 45 ГОСТ 1050-88 для якої $\sigma_{32} = 64 \text{ Мпа}$.

Навантаження осі симетричне (рис. 3.12) відносно опор, жорстко зафіксованих в боковинах башмака. Величину сили, що діє на неї візьмемо з попередніх розрахунків

$$S_0 = 52156 \text{ Н}$$

$$S_0^1 = 7216 \text{ Н}$$

Тобто

$$P = S_0 + S_0^1 = 5256 + 7216 = 12472 \text{ Н} \quad (3.41)$$

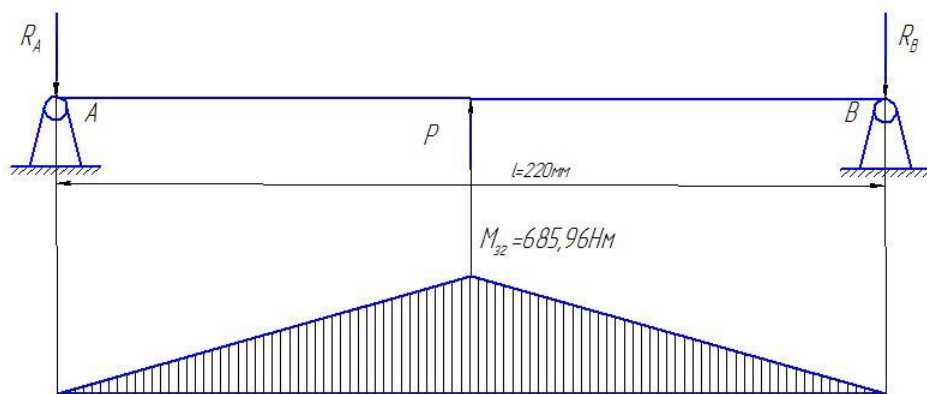


Рис. 3.12. Розрахункова схема осі

Реакції в опорах

$$R_A = R_B = P / 2 = 12472 / 2 = 6236 \text{ Н} \quad (3.42)$$

Максимальний згинаючий момент має місце посередині осі, тоді

$$M_{32} = R_A \cdot l / 2 = 6236 \cdot 0,22 / 2 = 685,96 \text{ Нм} \quad (3.43)$$

Визначимо діаметр осі в небезпечному перерізі

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 M_{32}}{\pi [\sigma_{32}]}} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 685,96}{3,14 \cdot 64 \cdot 10^6}} = 0,047 \text{ м}$$

Призначаємо діаметр осі $d = 50 \text{ мм}$.

Висновки по розділу. В розділі сформульовано мету роботи, об'єкт, предмет та задачі досліджень. Проаналізовано конструкції сучасних зернових норій вітчизняного та закордонного виробництва. Завдяки використанню новітніх технологій, матеріалів вони є більш технологічними та менш енергоємними в порівнянні з норією НЗ-20, яка використовується на зерноочисному агрегаті ЗАВ-20. Найбільш досконалою і прийнятною для використання на зазначеному агрегаті, на нашу думку, є норія НЛК-Ф-10. Запропоновані в дипломній роботі розробки дозволили адаптувати її конструкцію до зерноочисного агрегату та підвищити надійність виконання нею технологічного процесу.

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

4. Охорона праці

4.1. Аналіз небезпечних факторів, які можуть виникнути під час вирощування озимого ячменю та використання зерноочисного агрегату ЗАВ-20.

Аналіз технологічної карти на вирощування озимого ячменю вказує на високу енергоємність даної культури. Виконання більшості технологічних процесів супроводжується використанням потужних енергетичних засобів і енергоємних машин. Кожний з цих агрегатів несе потенційну небезпеку для виконавців та допоміжного персоналу під час виконання роботи. Тому, перед початком роботи на них проводиться відповідний інструктаж, щоб усунути небезпеку травмування [10]. Важливе місце в зазначеній технології займає процес очищення зернового вороху, який надходить від комбайна на зерноочисному агрегаті ЗАВ-20. Умови роботи на ньому значно відрізняються своєю специфікою від польових робіт і, відповідно, супроводжуються дещо іншими небезпечними та шкідливими факторами [10,12].

В конструкції машини передбачені:

- наявність рухомих елементів зерноочисних машин, транспортуючих механізмів;
- запиленість простору робочої зони працівників;
- зміна температури зовнішнього середовища, поверхонь зерноочисних і допоміжних машин;
- підвищений шум та рівень вібрації, які супроводжують роботу машин і механізмів зерноочисного агрегату;
- низький рівень повітрообміну робочої зони;
- висока електрична потужність агрегату, ймовірність короткого замикання ураженням людини;
- наявність статичної електрики;
- недостатнє освітлення зони виконання робіт;
- наявність гострих країв на корпусних частинах зерноочисних та транспортуючих машинах;

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

- розміщення зерноочисних машин на різних рівнях по висоті.

Ймовірність виникнення небезпечних факторів через підвищений вміст частинок кварцу в пиловому середовищі, яке виділяється при протіканні процесу зерноочистки.

До небезпечних факторів також можна віднести чинники не пов'язані з процесами очищення, сортування чи транспортування зерна:

- метеорологічні фактори (сильний вітер, атмосферні опади, грозові прояви, сонячна радіація, рівень температури навколишнього середовища);
- транспорт, який рухається по території току;
- відсутність інструкцій з охорони праці, електричної та пожежної безпеки;
- відсутність попереджувальних знаків в робочій зоні.

4.2. Пропозиції щодо забезпечення нормальних умов праці при очищенні та сортування зерна.

Під час роботи з зоні підвищеного запилення необхідно забезпечити оператора марлевою пов'язкою або респіратором. Робочі приміщення зерноочисного агрегату необхідно обладнати системою вентиляції [12].

Для пониження рівня шуму, механізми приводу машин зерноочисного агрегату, необхідно встановити на пружні прокладки. Наявні зони, які мають рівень шуму більше 80 дБА необхідно позначити відповідними знаками.

Зусилля на важелях ручного керування різними механізмами повинно бути не більше 60 Н.

Зерноочисний агрегат повинен бути забезпечений комплектом інструменту (чистиків) для очищення робочих органів.

Кольорове оформлення машин і механізмів зерноочисного агрегату повинно відрізнятися від загального фону приміщення, в якому вони працюють [6].

Всі металеві конструкції, машини і механізми з електроприводом, необхідно заземлити приєднавши їх до заземлюючого контуру.

На агрегаті повинні необхідно встановити засоби пожежогасіння.

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Для екстреної евакуації людей, задіяних у технологічному процесі, при виникненні надзвичайної ситуації потрібно організувати роботу евакуаційних виходів відповідно до вимог БНіП 2.09.02-85 [12,24].

Допуск до роботи на зерноочисному агрегаті та для виконання монтажних чи ремонтних робіт допускаються робітники, які освоїли інструкцію з експлуатації і пройшли відповідний інструктаж з охорони праці, пожежної безпеки.

Перед початком роботи необхідно впевнитися в працездатності зерноочисного агрегату, перевірити його комплектність, наявність огорожень, протипожежних засобів, медичної аптечки тощо.

Таким чином, розроблені заходи сприятимуть створенню безпечних умов праці при виконанні робіт по очищенню зернового вороху на зерноочисному агрегаті ЗАВ-20.

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

5. Обґрунтування ефективності вдосконалень.

Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур – це, в першу чергу енергоощадні технології. В рільництві це відмова від глибоких обробок ґрунту, зменшення кількості проходів шляхом використання комбінованих агрегатів, використання засобів хімізації для боротьби з бур'янами тощо.

При очищенні та сортуванні зерна і виконанні транспортних процесів при цьому використовують електропривод. Енергоощадність в даному випадку буде пов'язана зі зменшенням споживання електроенергії.

Відомо, що зерноочисний агрегат ЗАВ-20 поступив у виробництво ще у 70-х роках минулого століття, коли не стояло так гостро питання економії, в тому числі і електроенергії. Сумарна встановлена потужність зерноочисного агрегату ЗАВ-20 становить 31,1 *кВт*. З них 3 *кВт* (близько 10%) припадає на завантажувальну норію НЗ-20.

В роботі запропоновано замість останньої використати норію НЛК-Ф-10, оснащену електродвигуном потужністю 2,2 *кВт*, що на 27% менше ніж базової, що дозволить зменшити витрати електроенергії. Крім того, це зробить отриману продукцію більш конкурентною на ринку зерна озимого ячменю.

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

6. Висновок.

Результати виконаних досліджень та проведених розрахунків дозволяють сформулювати загальні висновки.

1. Удосконалено технологічну карту на вирощування озимого ячменю. Запропоновано на операції «очищення та сортування зерна» на зерноочисному агрегаті ЗАВ-20 внести зміни в процес переміщення зернового вороху з завальної ями до зерноочисних машин. Обґрунтовано запропоновано використати норію НЛК-Ф-10 замість базової норії НЗ-20, адаптувати її конструкцію до зерноочисного агрегату та підвищити надійність виконання нею технологічного процесу. Обґрунтовано доцільність впровадження у виробництво удосконаленої технології.

2. Наведено огляд сучасних конструкцій зернових норій вітчизняного та закордонного виробництва. Теоретично обґрунтовано вплив фізико-механічних властивостей зерна основних польових культур на продуктивність норії.

3. Внесені зміни в конструкцію башмака норії. Пропонується, вивести із конструкції підшипникові вузли. При цьому вісь веденого барабана буде закріплено в корпусі башмака жорстко, а барабан буде обертатися на метало-керамічній втулці. Дана конструктивна зміна призведе до зміни конструкції натяжного пристрою стрічки з ківшами. Це дозволить зменшити вартість та підвищиться надійність конструкції. Виконано інженерні заходи щодо підвищення продуктивності норії з наступними рекомендаціями зміни конструкції транспортуючого робочого органу.

4. Проаналізовано небезпечні фактори, які можуть виникнути під час роботи зерноочисного агрегату та норії, запропоновано комплекс заходів по усуненню їх негативного впливу.

5. Обґрунтовано доцільність впровадження у виробництво запропонованих розробок.

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Список використаної літератури

1. Бендера І.М., Рудь А.В., Козій Я.В. та ін.. Проектування сільськогосподарських машин. Навчальний посібник для виконання курсових проектів з розробки сільськогосподарської техніки при підготовці фахівців напряму 6.100202 “Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва”. –Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011.- 640 с.

2. Васильковський О.М., Лещенко С.М., Васильковська К.В., Петренко Д.І. Підручник дослідника. Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. Х.: Мачулін. 2016. 204 с.
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/2898/3/Pidruchnik%20doslidnika-2016.pdf>.

3. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Основи наукових досліджень. Перші наукові кроки. Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. Х.: Мачулін. 2019. 164 с.

4. Войтюк Д. Г., Булгаков В. М., Кропивко С. В., Онищенко В. Б. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: підруч. для студ. вузів. Київ : Друк, 2005. 464 с.

5. Войтюк Д. Г., Яцун С. С., Довжик М. Я. Сільськогосподарські машини: основи теорії та розрахунку: навч. посіб. Суми : Унів. кн., 2008. 543 с.

6. Графічні символи: Кольори та знаки безпеки. Частина 1. Принципи проектування знаків безпеки для робочих місць та місць градського призначення: ДСТУ ISO 3864-1:2005.– [Чинний від 2005-05-25].– К: Держстандарт України, 2006. 25 с.

7. Деталі машин [Текст] : підручник: затверджено МОН України / А. В. Міняйло [та ін.]. - К. : Агроосвіта, 2013. - 448 с.

8. Довідник з машиновикористання в землеробстві / В.І. Пастухов, А.Г. Чигрин, П.А. Джолос та ін. За ред. В.І. Пастухова. Харків : ООО „Веста”, 2001. 343 с.

9. Дзюба В.Н., Пастухов В.І. Розробка енергозберігаючих технологій на основі використання електронних таблиць. Проблеми енергозбереження в АПК

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

України. Вісник ХДТУСГ (Міністерство аграрної політики України). Вип. 10. Харків, 2002. С. 437-440.

10. ДСТУ 2189-93 Система стандартів безпеки праці. Машина сільськогосподарські навісні та причіпні. Загальні вимоги безпеки. Зі зміною № 1 та поправкою.

11. Експлуатація машинно-тракторного парку в агропромисловому комплексі. / В.Д. Войтюк, І.І. Мельник, Р.В. Шатров, В.Г. Опалко, В.І. Солтисюк, В.В. Марченко, Л.С. Шимко : навч. посібник. Ніжин : ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2016, 632 с.

12. Зеркалов Д.В. Охорона праці в галузі: Загальні вимоги. : навч. посібник. Київ : «Основа», 2011. 551 с.

13. Іванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини. – К.: Вища школа, 1993 – 576 с

14. Ільченко В.Ю., Нагірний Ю.П, Пастухов В.І. та ін. Машиновикористання в землеробстві. Київ : Урожай, 1996. 384 с.

15. Карпова О.П.. Енергоємність як енергетична характеристика технологічного процесу очищення зерна. Зернові продукти і комбікорми Vol.17, I. 4 / 2017 стор. 45-50.

16. Комплексна механізація виробництва зерна / В.Д. Гречкосій, Д.М. Алімов, В.І. Кифоренко, П.М. Чайка; За ред.. В.Д. Гречкосія. – К.: Урожай, 1991.

17. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Бондар С.М.. Проектування технологічних процесів у рослинництві. Ніжин : Аспект-Поліграф, 2005. 192 с.

18. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: підручник / Павлище В.Т. -К.: Вища школа, 1993.-556 с.

19. Пастухов В.І. Енергетична оцінка механізованих технологій рослинництва. Харків : „Ранок-НТ”, 2003. 100 с.

20. Пастухов В.І. Якість механізованих технологічних операцій і біопотенціал польових культур : наукові рекомендації для працівників механізованого рослинництва. Харків : ЧП „Ранок-НТ” , 2002. 124 с.

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

21. Сисолін П.В., Петренко М.М. Свірень М.О. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 3: Машини та обладнання для переробки зерна та насіння / П.В. Сисолін, М.М. Петренко, М.О. Свірень / За ред. М.І. Черновола. – К.: Фенікс, 2007.-432 с.

22. Технологічно-транспортні процеси у виробництві продукції рослинництва : навчальний посібник. / В.Д. Войтюк, В.Д. Гречкосій, Р.В. Шатров, В.Г. Опалко, О.А. Бешун, І.І. Чвартацький, В.В. Марченко. Ніжин : ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2017. 928 с.

23. Управління технологічними процесами у рослинництві : підручник / В.Д. Войтюк, С.М. Бондар, Л.С. Шимко, В.М. Пришляк. Ніжин. : ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф»», 2016. 672 с.

24. Цілинский В.П. Охорона праці в рослинництві [Текст] / В.П. Цілинский.– К.: «Урожай», 1991.– 108 с.

25. Шудренко І.В. Охорона праці в галузі : навч. посібник. Житомир: ЖНАЕУ, 2017. 136 с.

26. У 2024 році в Україні урожайність озимих культур очікується нижчою за торішню. URL: <https://delo.ua/agro/u-2024-roci-v-ukrayini-urozainist-ozimix-kultur-ocikujetsya-nizcoyu-za-torisnyu-434240>.

27. Урожайність озимих пшениці та ячменю у 2024 р. в Україні очікується на 5-7% нижчою за торішню. URL: <https://interfax.com.ua/news/economic/998999.html#:~:text=%D1%83%202024%20%D1%80%20%D0%B2%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96%20%D0%BE%D1%87%D1%96%D0%BA%D1%83%D1%94%D1%82%D1%8C%D1%81%D1%8F%20%D0%BD%D0%B0%205%2D7%25%20%D0%BD%D0%B8%D0%B6%D1%87%D0%BE%D1%8E%20%D0%B7%D0%B0%20%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%88%D0%BD%D1%8E%20%2D,%D0%BC%D1%96%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0&text=%D0%92%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%20%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D0%B9%2D>

[2024,%D0%B2%20%D0%B5%D1%84%D1%96%D1%80%D1%96%20%D1%94%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BD%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%BE%D0%BD%D1%83.](https://ua.pereezd.net.ua/nasipna-shilnist-sipkih-vantazhiv.html)

28. Щільність сипких вантажів. Розрахунок тоннажу сипких вантажів.
URL: <https://ua.pereezd.net.ua/nasipna-shilnist-sipkih-vantazhiv.html>.

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Додатки

					МВЯ 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Технологічна карта на вирощування ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО

Культура – ячмінь озимий
Площа – 100 га
Урожайність – 42 ц/га

МВЯ 10.000 ТЧ

Назва технологічних операцій	Обсяг робіт	Склад агрегату		Обслуговувальний персонал						Змінна норма виробітку	Витрати праці люд.год.
		трактор комбайн	С-2 машини знаряддя	трактористи			робітники ручної праці				
				кількість	розряд	тарифна ставка	кількість	розряд	тарифна ставка		
Лущення на глибину 6-8 см	200 га	T-150K	ЛДГ-10	1	V	95,51	-	-	-	56	38,89
Оранка на глибину 20-22 см	100 га	T-150K	ПЛН-5-35	1	V	95,51	-	-	-	8,96	72,91
Раньовесняне боронування важкими боронами	100 га	T-150	СГ-21 БЗТС-1,0	1	V	95,51	-	-	-	91,2	29,87
Передпосівна культивация з боронуванням на глибину загортання насіння	100 га	T-150K	КПС-4	1	II	67,17	-	-	-	19,1	156,36
Протруюється насіння	1 т	ПС-10 А		-	-	-	2	IV	20,32	70,2	3,99
Навантаження насіння	25 т	Вручну		-	-	-	2	IV	18,64	4,5	37,43
Транспортування насіння до поля	25 т	ГА3-3307	УЗСА-40	1	III	67,0	-	-	-	-	37,43
Забантаження мінеральних добрив	20 т	Вручну		-	-	-	2	IV	18,64	4,5	37,43
Транспортування насіння в поле заправка агрегату	10 т	T-16M		1	II	67,17	-	-	-	7,3	37,43
Сівба звичайним рядковим способом із внесенням мінеральних добрив	100 га	МТЗ-82	СС-7,2 2 СЗ-3,6А	1	V	95,51	-	-	-	18,7	37,43
Прикошування посівів	100 га	МТЗ-82	ЗККШ-3	1	III	73,94	-	-	-	54,7	12,8
Доскодове бороновання	100 га	МТЗ-82	СП-11У БЗСС-1,0	1	V	95,51	-	-	-	47,9	14,67
Післядоскове бороновання	100 га	МТЗ-82	СП-11У БЗСС-1,0	1	V	95,51	-	-	-	33,3	21,02
Обстеження посівів на виявлення бур'янів, шкідників і хвороб	100 га	Проводиться спеціалістам		-	-	-	-	-	-	7,0	-
Обкошування крайових смуг та прокошування загінки	3 га	ДОН-1500		1	III	73,94	-	-	-	9,9	2,12
Транспортування зерна з обкосів на тік	-	ГА3-3307		1	III	67,00	-	-	-	0,3	2,12
Пряме комбайнування з подрідненням та розкиданням солом по полю	97 га	JOHN DEERE 1075		1	V	95,51	-	-	-	16,8	68,59
Потранспортування зерна від комбайна	-	ГА3-3307		1	III	67,00	-	-	-	-	68,59
Очищення та сортування зерна	420 т	ЗАВ-20		1	V	81,64	-	-	-	350	47,65
Сушіння зерна	420 т	Вручну		-	I	52,67	4	-	18,24	4,5	1680
Транспортування зерна на склад	420т	У13-Т/А-50		1	V	86,54	-	-	-	350	47,65
Транспортування подрідленої солом	460 т	ЮМЗ-6/1	2ПТС-4	1	III	67,00	-	-	-	12,4	152,42
Скירתування подрідленої солом	460 т	ЮМЗ-6/1	ПФ-05	1	III	73,94	-	-	-	25	378

				МВЯ 10.000 ТЧ			
Дир. Майд.	М. Яким	Голов.	Майд.	Технологічна карта на вирощування ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО			
Завод.	Розклад	Голов.	Майд.	Дир. Майд.			
Голов.	Майд.	Голов.	Майд.	Дир. Майд.			
Майд.	Майд.	Майд.	Майд.	Дир. Майд.			
Майд.	Майд.	Майд.	Майд.	Дир. Майд.			
				ЦНТУ гр. АІ-23М3			
				Формат А1			

Операційна карта на транспортування зерна

МВЯ 20.000 Т4

№ п/п	Назва операції	Обсяг робіт		Машина		Технічні умови	Тривалість операції, хв	Виконавці
		Одиниці виміру	Кількість	Марка	Кількість			
1.	Підготовка зерноочисного агрегату до роботи. Проведення технічного обслуговування	-	-	ЗАВ-20	1	Провести щозмінне ТО зерноочисного агрегату, перевірити натяг пасів, справність заземлення і надійність кріплення вузлів	45	Оператор
2.	Перевірити установку норії	-	-	НЛК-Ф-10	1	Перевірити горизонтальність фундаменту норії по рівню	7	Оператор
3.	Відрегулювати положення заслінки розподільного пристрою завантажувальної норії	-	-	НЛК-Ф-10	1	Встановити важіль регулювання заслінки: в верхнє положення – при роботі правої зерноочисної машини; середнє – при роботі обох машин; нижнє – при роботі лівої машини	3	Оператор
4.	Відрегулювати натяг стрічки з ковшами	-	-	НЛК-Ф-10	1	Натягнути стрічку обертанням регулювальних болтів на башмаку норії	12	Оператор
5.	Транспортувати зерно до зерноочисної машини	т	14 70	НЛК-Ф-10	1	Ввімкнути норію, натиснувши кнопку на пусковому щиті	44 10	Оператор
6.	Контроль якості продукції	-	-	НЛК-Ф-10	1	Мінімальне пошкодження зерна – 0,2% при максимальній продуктивності – 20 т/год	80	Оператор
7.	Вимкнення норії. Очищення робочих органів	-	-	Щітка, лопатка	1	Робочі порожнини норії, ковші, стрічка не повинні бути забиті зерном та зерновими домішками	25	Оператор
8.	Прибирання робочого місця. Передача зміни. Проведення ТО	-	-	Комплект інструменту оператора	1	Провести технічне обслуговування норії. Усунути всі несправності при їх наявності	35	Оператор

Лист № 1 з 1
Лист № 2 з 2
Лист № 3 з 3
Лист № 4 з 4
Лист № 5 з 5
Лист № 6 з 6
Лист № 7 з 7
Лист № 8 з 8
Лист № 9 з 9
Лист № 10 з 10
Лист № 11 з 11
Лист № 12 з 12
Лист № 13 з 13
Лист № 14 з 14
Лист № 15 з 15
Лист № 16 з 16
Лист № 17 з 17
Лист № 18 з 18
Лист № 19 з 19
Лист № 20 з 20
Лист № 21 з 21
Лист № 22 з 22
Лист № 23 з 23
Лист № 24 з 24
Лист № 25 з 25
Лист № 26 з 26
Лист № 27 з 27
Лист № 28 з 28
Лист № 29 з 29
Лист № 30 з 30
Лист № 31 з 31
Лист № 32 з 32
Лист № 33 з 33
Лист № 34 з 34
Лист № 35 з 35
Лист № 36 з 36
Лист № 37 з 37
Лист № 38 з 38
Лист № 39 з 39
Лист № 40 з 40
Лист № 41 з 41
Лист № 42 з 42
Лист № 43 з 43
Лист № 44 з 44
Лист № 45 з 45
Лист № 46 з 46
Лист № 47 з 47
Лист № 48 з 48
Лист № 49 з 49
Лист № 50 з 50
Лист № 51 з 51
Лист № 52 з 52
Лист № 53 з 53
Лист № 54 з 54
Лист № 55 з 55
Лист № 56 з 56
Лист № 57 з 57
Лист № 58 з 58
Лист № 59 з 59
Лист № 60 з 60
Лист № 61 з 61
Лист № 62 з 62
Лист № 63 з 63
Лист № 64 з 64
Лист № 65 з 65
Лист № 66 з 66
Лист № 67 з 67
Лист № 68 з 68
Лист № 69 з 69
Лист № 70 з 70
Лист № 71 з 71
Лист № 72 з 72
Лист № 73 з 73
Лист № 74 з 74
Лист № 75 з 75
Лист № 76 з 76
Лист № 77 з 77
Лист № 78 з 78
Лист № 79 з 79
Лист № 80 з 80
Лист № 81 з 81
Лист № 82 з 82
Лист № 83 з 83
Лист № 84 з 84
Лист № 85 з 85
Лист № 86 з 86
Лист № 87 з 87
Лист № 88 з 88
Лист № 89 з 89
Лист № 90 з 90
Лист № 91 з 91
Лист № 92 з 92
Лист № 93 з 93
Лист № 94 з 94
Лист № 95 з 95
Лист № 96 з 96
Лист № 97 з 97
Лист № 98 з 98
Лист № 99 з 99
Лист № 100 з 100

МВЯ 20.000 Т4			
Дата	№ докум.	Лист	Мова
Оператор	Примар		
Прод.	Міжком		
Ліцензія			
Нагорода	Міжком		
Мова	Використання		
Операційна карта на транспортування зерна			
Лист	Мова	Міжком	
Лист	Лист	Лист	Лист
ЦНТУ гр. АІ-23МЗ			
Формат А1			

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ЗЕРНОВИХ ПОРІЙ



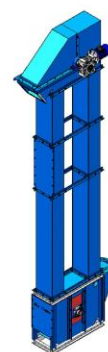
НОРІЯ НКЗ-25 AgroHelix (Україна)



НОРІА Зернова Nbel Neuero (Німеччина)

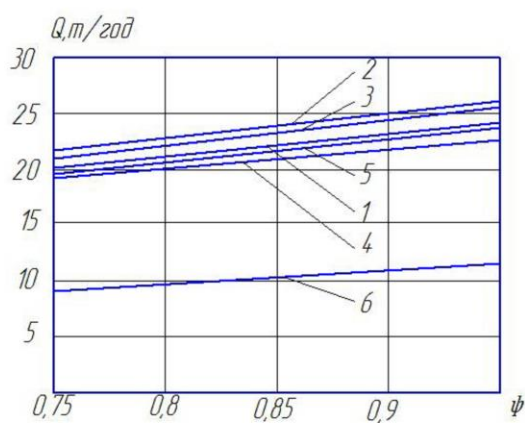


НОРІА НКЗ-25 (ФОП "ТАРАСЕВИЧ")



НОРІА НКЗ-25 (БЦС-СЕРВІС)

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПРОДУКТИВНОСТІ НОРІЇ ВІД ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНОВОГО ВОРОХА



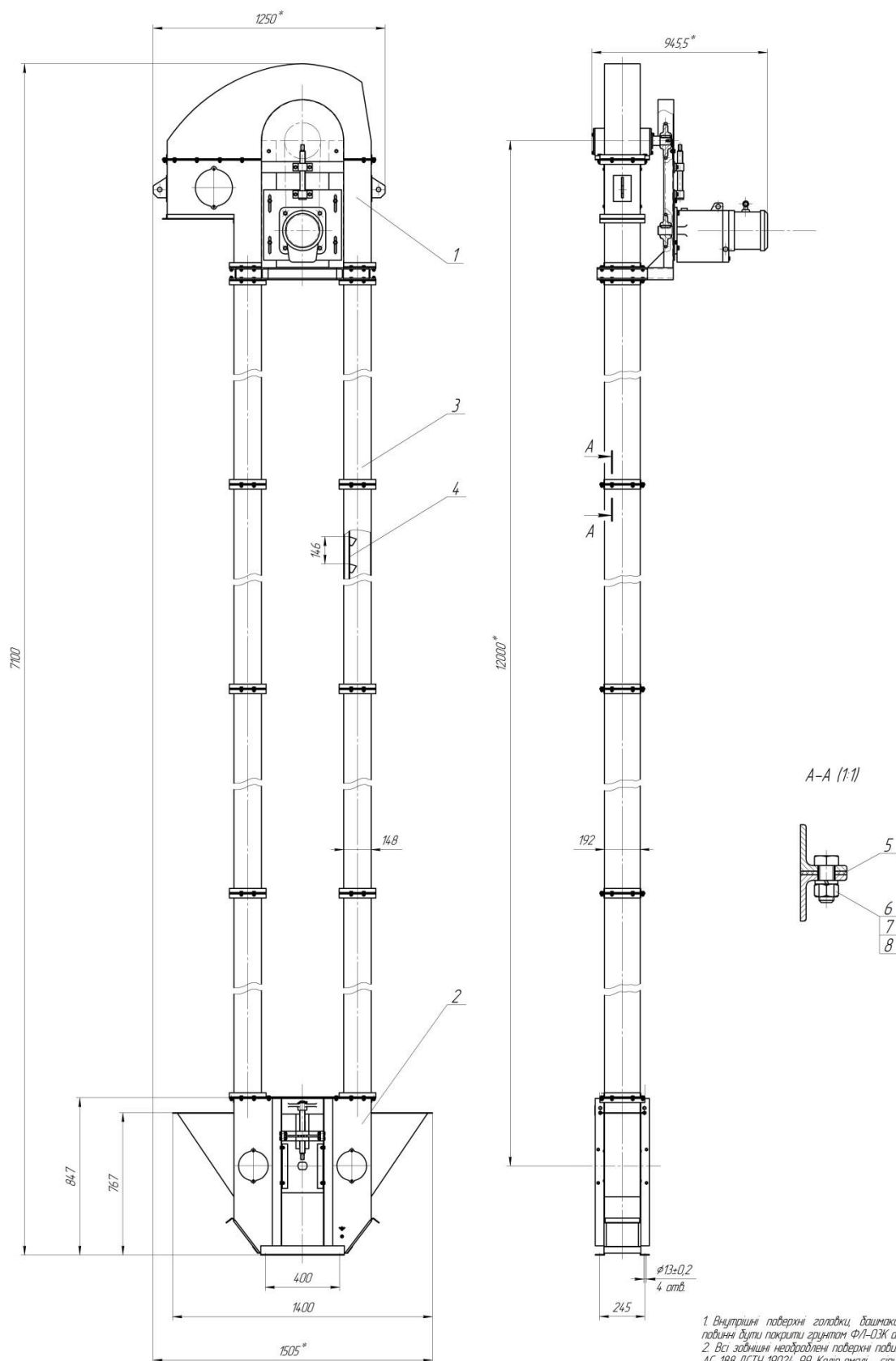
1-ячмінь, 2-просо, 3-пшениця, 4-кукурудза,
5-горох, 6-соняшник



НОРІЯ НЛК-Ф-10 (УМАНЬФЕРММАШ)

[illegible]

[illegible]



1. Внутрішні поверхні галобоків башмака секції надрізних труб повинні бути покриті грунтом ФЛ-03К або ФЛ-03Ж ДСТУ 9109-99.
2. Всі закінчення неопрофлені поверхні повинні мати покриття емаллю АС-188 ДСТУ 19024-99. Колір емалі – сірий.
3. *Розміри для перевірок.

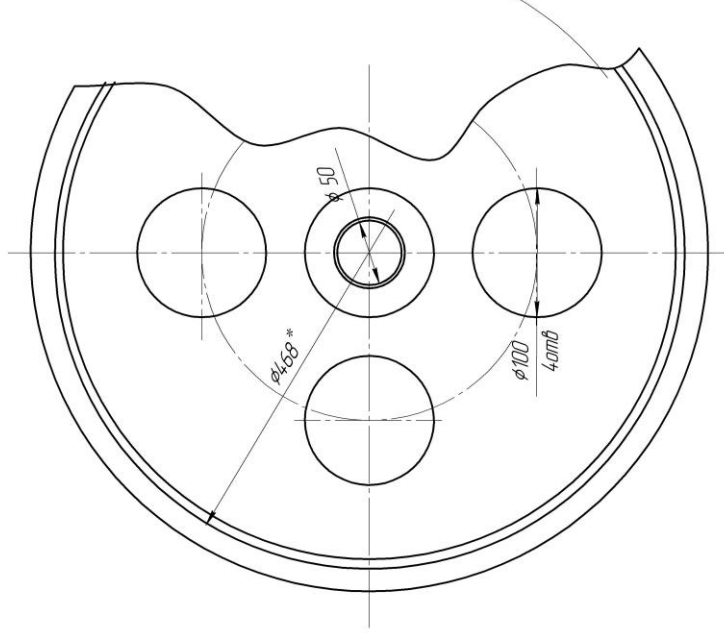
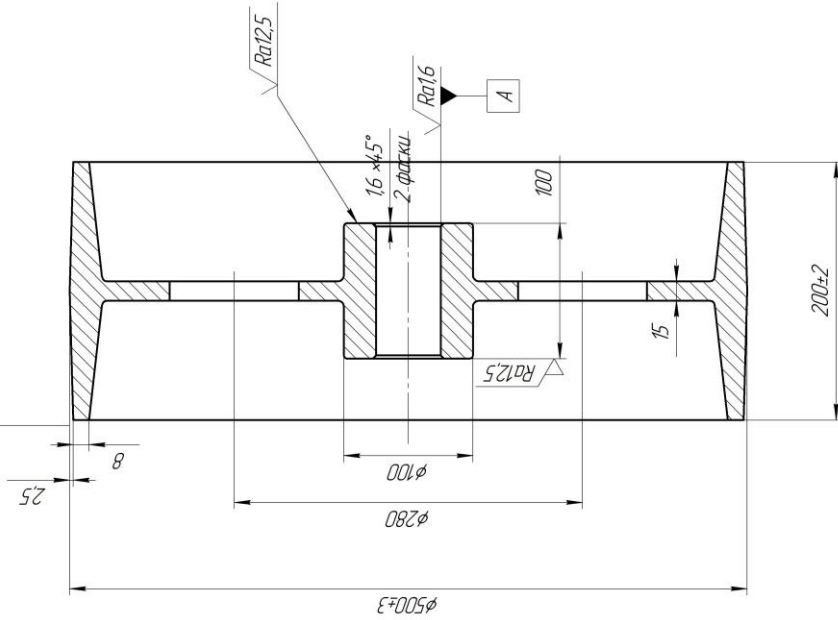
[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення					Найменування					Кількість	Примітки			
								Документація									
A1			НЛК 10.000 СБ					Складальне креслення					1				
								Складальні одиниці									
		1	НЛК 10.200					Корпус					1				
								Деталі									
A3		2	НЛК 10.105					Корпус					2				
		3	НЛК 10.114					Направляюча					2				
A3		4	НЛК 10.613					Вісь					1				
		5	НЛК 10.806					Втулка					1				
		6	НЛК 10.012					Кільце					1				
		7	НЛК 10.417					Шайба					1				
		8	НЛК 10.610					Шпилька					2				
		9	НЛК 10.608					Гайка					2				
		10	НЛК 10.112					Барабан					1				
		11	НЛК 10.401					Кришка					1				
								Стандартні вироби									
								Болти ГОСТ 7798-80									
		12						M14-6gx35.58 019					8				
		15						M10-6gx25.58 019					4				
		19						M10-6gx20.58 019					4				
		20						M10-6gx20.58 019					8				
								НЛК 10.000									
Зм.	Аркуш	№ докум.		Підпис	Дата	Башмак					Літера		Аркуш	Аркушів			
Розробив	Рейхард										1	2					
Перевірив	Мачок																
Н. контр.	Мачок																
Затвердив	Васильковський																
ЦНТУ гр. АІ-23М3																	

[illegible]

Н/К 10.112

0,35 A



1. Невказані ливарні радіуси 3...5 мм.
2. Барабан статично балансувати. Допустимий дисбаланс не повинен перевищувати 8 г·см.
3. *Розміри для довідок.

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Мжд. № подлн	Подлн. u дана	Взрм. мжд. №	Мжд. № дублн	Подлн. u дана	Мжд. №	Мжд. № подлн
Мжд. № подлн	Подлн. u дана	Взрм. мжд. №	Мжд. № дублн	Подлн. u дана	Мжд. №	Мжд. № подлн

Հայաստան	№



Инд. № подл.	Подл. в дана
--------------	--------------

