

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

зав. кафедрою СГМ

к.т.н., професор

_____ Олексій ВАСИЛЬКОВСЬКИЙ

« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
на тему:

Модернізація скребкового транспортера з розробкою
приводної станції

Виконав здобувач вищої освіти IV
курсу, групи ГМ(СМ)-21ПЗ

ОПП «Галузеве машинобудування»

спеціальності 133 «Галузеве
машинобудування»

_____ Шепард Єлизавета Олександрівна

« ____ » _____ 2025 р.

Керівник проекту

доц., канд. техн. наук

_____ Юрій МАЧОК

« ____ » _____ 2025 р.

Рецензент

доц., канд. техн. наук

_____ Кирил ЩЕРБИНА

« ____ » _____ 2025 р.

м. Кропивницький

ЗМІСТ

	стор.
1. Вступ	6
2. Стан питання про машину, яка модернізується	8
3. Конструкторська частина	19
4. Висновки	35
Список використаної літератури	36
Додатки	38

						ТС 00.000 ПЗ	Арх
Зм.	Арх.	№ дозум.	Підпис	Дата			5

1. Вступ

Не зважаючи на війну наша держава володіє досить розвиненим багатогалузевим сільськогосподарським виробництвом направленим на отримання як рослинницької так і тваринницької продукції. Отримана продукція займає не лише внутрішній ринок, а широко експортується за кордон.

Тваринництво в Україні досить багатопрофільне. Виробляється м'ясо свинини, курятини, яловичини тощо. Виробництво супроводжується виконанням відповідних трудомістких процесів. Очевидною є необхідність їх технічного забезпечення. Так системою машин для тваринництва передбачається використання більше тисячі найменувань машин і обладнання. Крім того, широко використовується електротехнічне та енергетичне обладнання, інженерні комунікації необхідні для виконання різних процесів.

Для ефективного функціонування тваринницької галузі необхідно забезпечити її належною кормовою базою, яка базується на комплексній механізації та автоматизації процесів виробництва кормів. Це спрямовано на зменшення трудових витрат під час збирання і зберігання заготовлених кормів, їх виробництва, скорочення втрат при заготівлі та підвищення поживної цінності кормів.

Технічним підґрунтям процесу кормоприготування є наявність у сільськогосподарських підприємств кормоцехів. Значну роль у цьому відіграють транспортні процеси. Своєчасність і якість їх виконання мають ключове значення для забезпечення високої якості кормів та їх вчасного використання у годуванні тварин.

До складу системи транспортних машин для підготовки кормів входить скребковий конвеєр ТС-Ф-40. Його функція полягає у завантаженні компонентів кормосумішей у змішувачі-запарники та транспортуванні готових кормів до роздавачів. Надійність роботи цього обладнання безпосередньо впливає на

					ТС 00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	Н.докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Шепард				Пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевірив	Мачок						6	38
Н.контр.	Мачок				ЦНТУ гр. ГМ(СМ)-21ПЗ			
Затвер.	Васильковський							

своєчасність годування тварин. Однак конвеєр має низку конструктивних недоліків, що погіршують його функціонування.

Мета даної кваліфікаційної роботи полягає в удосконаленні конструкції скребкового транспортера ТС-Ф-40 з метою підвищення його надійності та зниження матеріалоемності.

					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

2. Стан питання про машину, яка модернізується.

2.1. Призначення машини

Скребковий транспортер ТС-Ф-40 може застосовуватися в технологічних процесах будь-яких типів кормоцехів, що працюють на території України. Основне призначення цього обладнання полягає у здійсненні завантажувально-розвантажувальних операцій під час приготування кормів за допомогою змішувачів СКО-Ф-3, С-6, С-12, а також у завантаженні готової кормової суміші в кормороздавач КЕС-1,7.

2.2. Зоотехнічні вимоги до обладнання для транспортування кормів.

Усі транспортні засоби кормових цехів, що є частиною системи машин для приготування кормів, повинні відповідати таким зоотехнічним вимогам [5,6,11,12]:

- бути здатними транспортувати корми та кормосуміші з різними фізико-механічними властивостями;
- відзначатися простою конструкцією, надійністю, зручністю в експлуатації та легкістю обслуговування й ремонту;
- забезпечувати високу стабільність і точність виконання технологічного процесу;
- мінімізувати втрати кормів, які не повинні перевищувати 1% від загальної кількості транспортованої продукції;
- уникати розшарування кормосуміші на фракції чи складники, не допускати погіршення її якості та забруднення;
- робочі органи, корпусні деталі мають бути стійкими до корозії, легко очищуватися від залишків корму й створювати безпечні умови для праці.

2.3. Будова та технічна характеристика

Скребковий транспортер ТС-Ф-40 включає приводну секцію 1, проміжні секції 3 кількість яких залежить від довжини транспортування, кінцеву секцію з веденим валом 4, тяговий ланцюг 5, а також кришки 6 і 7 (рис. 2.1).

					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

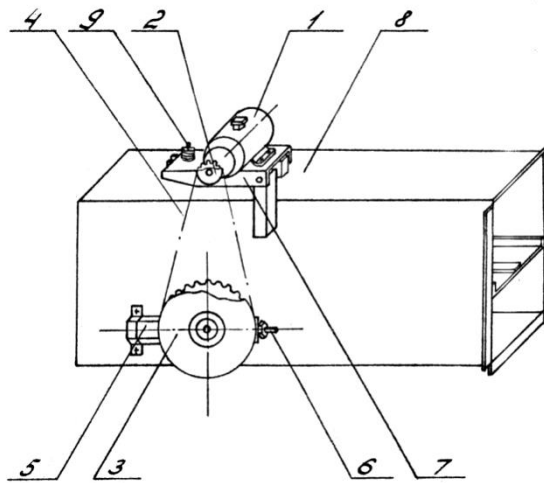


Рис. 2.3. Секція приводна.

На ведучому валу транспортера в кожусі конвеєра встановлено дві зірочки, які забезпечують роботу транспортера.

Натяг тягового органу транспортера здійснюється за допомогою натяжних гвинтів 6, розташованих по обидві сторони корпусу приводної станції. Ведений вал нерухомо закріплений у кінцевій секції. Тобто, він виконує функцію осі.

Секція проміжна (рис. 2.4) представляє собою короб 2, бічні стінки якого мають буртики з пазами для кріплення кришки. Вздовж короба, паралельно дну приварений лист 1 і смуга 4. На торцях короба приварені кутики 5 і 6 з отворами для з'єднання секцій, що дає можливість змінювати довжину транспортування.

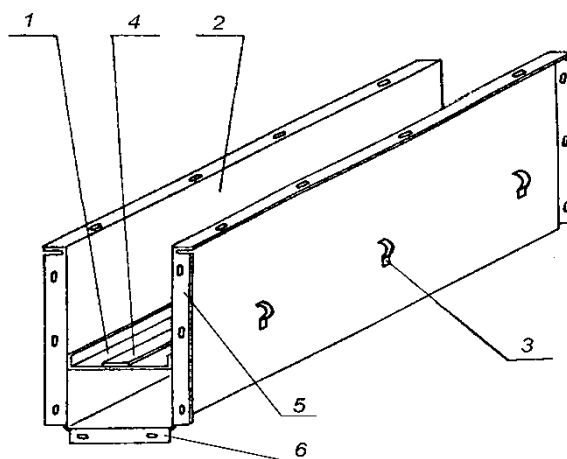


Рис. 2.4. Секція проміжна

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТС 00.000 ПЗ

Арк.

10

Кінцева секція (рис. 2.5) включає кожух 4, торець якого закритий листом 1 із закріпленим на ньому кутиком 2, що застосовується під час монтажу конвеєра. На бічних зовнішніх стінках кожуха приварені транспортні скоби 3.

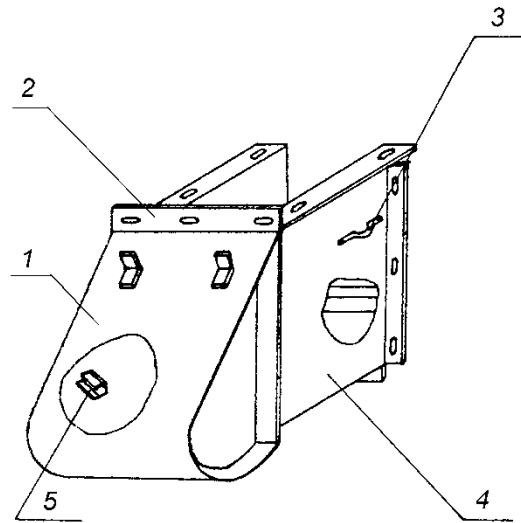


Рис. 2.5. Секція кінцева

Ведений вал 1 (рис. 2.6) жорстко закріплений в кронштейнах приварених до бічних стінок кінцевої секції. На ньому за допомогою металокерамічних втулок 3 встановлені зірочки 2, які фіксуються стопорними кільцями 4 і 5. Ведений вал виконує роль направляючого елемента для ланцюга конвеєра в кінцевій секції.

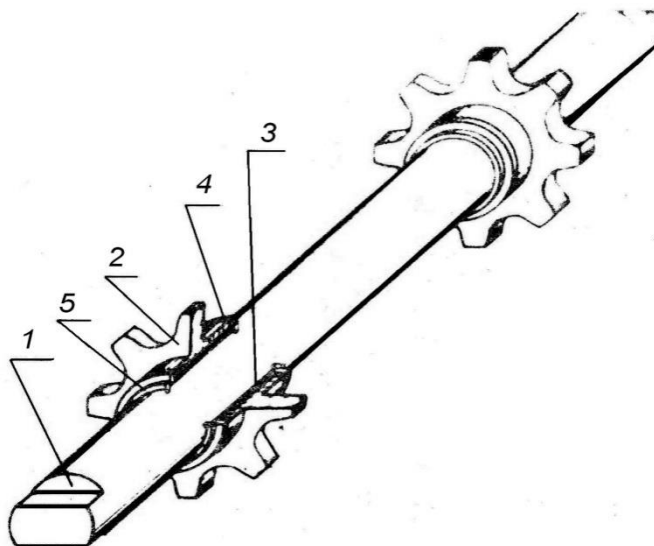


Рис. 2.6. Вал ведений

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

Тяговий робочий орган (ланцюг) (рис. 2.7) включає два паралельно розташовані замкнуті втулково-роликові ланцюги 1, оснащені скребками 2. Відстань між скребками становить 304 мм.

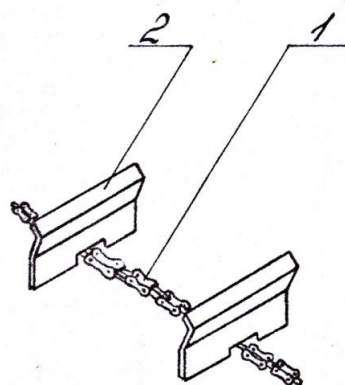


Рис. 2.7. Ланцюг

Технічна характеристика транспортера наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Технічна характеристика транспортера

Найменування	Одиниця виміру	Значення
1	3	3
Тип	-	стаціонарний
Продуктивність, м ³ /год, не менше	м ³ / год	40
Маса, не більше	кг	375
Потужність електродвигуна	кВт	2,2
Швидкість полотна, м/с	м / с	1,0
Тяговий ланцюг	-	ТРД-38-3500-2-2-6-8 ТУ 23.2.57 9041-02-89
Кут нахилу конвеєра, не більше	градус	52
Довжина транспортування, м	м	5435
Тип управління	-	дистанційний
Кількість обслуговуючого персоналу	чол.	1
Термін служби	років	7
Збереження кормів, не менше	%	99,8

Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

ТС 00.000 ПЗ

Арк.

12

2.4. Аналіз конструкцій транспортерів аналогічного призначення.

У процесі вирощування сільськогосподарських тварин у виробництві активно використовуються кормоцехи, що відрізняються своїм призначенням, технологічними процесами й технічним оснащенням. Незалежно від типу продукції, яку вони виготовляють, одним із ключових елементів їхньої діяльності є застосування транспортних процесів. Це стосується не лише мобільних засобів для переміщення компонентів чи готових кормосумішей, а також завантажувально-розвантажувальних механізмів [5,6]. Серед них можна виділити стрічкові, скребкові, гвинтові (шнекові) транспортери та конвеєри. Прикладом такого обладнання є скребковий конвеєр ТС-Ф-40.

Транспортні роботи в кормоцеху мають характерну специфіку, що обумовлює обмежений вибір конвеєрів і транспортерів. Серед конструкцій машин, які відповідають цьому призначенню, можна виділити такі моделі: універсальний гвинтовий конвеєр КВ-Ф-40 (рис. 2.8), шнековий завантажувач ЗШ-40, скребковий конвеєр ТС-40, скребковий конвеєр ZEO-DC, а також скребковий конвеєр ТЦС-50.

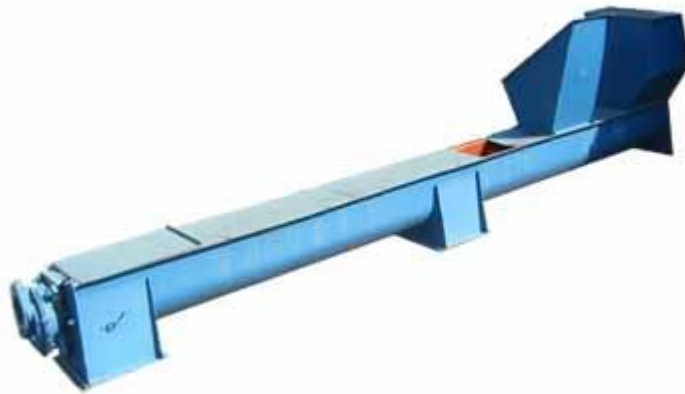


Рис. 2.8. Транспортер гвинтовий універсальний КВ-Ф-40

Особливості конструкції зазначеного конвеєра КВ-Ф-40 зображені на рисунку 2.9.

					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Додатковим недоліком є обмежений кут нахилу полотна транспортера - до 20° відносно горизонту, що не завжди відповідає технологічним вимогам кормоцеху.



Рис. 2.12. Транспортер скребковий ТЦС-50



Рис. 2.13. Транспортер скребковий ZEO-DC

Основні технічні характеристики розглянутих конвеєрів наведено в таблиці 2.2.

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

до такого типу машин. Зроблено аналіз конвеєрів з різними типами робочих органів аналогічного призначення. Проаналізовано недоліки конструкції транспортера та запропоновано рішення щодо змін в конструкцію машини.

					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

3. Конструкторська частина.

3.1. Технологічний розрахунок.

3.1.1. Тяговий розрахунок скребкового транспортера.

Для ведення відповідних розрахунків скористаємось вихідними даними з технічної характеристики представленого до модернізації транспортера

- продуктивність - $Q = 40 \text{ м}^3 / \text{год} = 34 \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{год}$;
- довжина транспортування - $L = 5,435 \text{ м}$;
- максимальний кут підйому вантажу - $\beta_{\text{max}} = 52^\circ$;
- швидкість тягового органу - $v = 1,0 \text{ м} / \text{с}$

Погонне навантаження на тяговий орган [2,3,4]

$$q = \frac{Q}{3,6v} = \frac{340 \cdot 10^3}{3600 \cdot 1,0} = 94,4 \text{ Н} / \text{м} \quad (3.1)$$

Погонна вага ланцюга зі скребками

$$q_{\text{ц}} = K_{\text{ц}} \cdot q = 0,57 \cdot 94,4 = 53,8 \text{ Н} / \text{м} \quad (3.2)$$

де $K_{\text{ц}} = 0,5 \dots 0,6$ – емпіричний коефіцієнт для одноланцюгових транспортерів.

Для ведення розрахунку натягів у вітках транспортера скористаємось методом обходу контуру [2,3,4] (рис. 3.1).

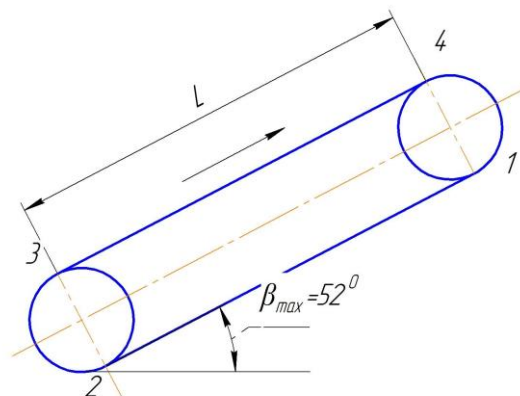


Рис. 3.1. Розрахункова схема транспортера

Мінімальний натяг ланцюга має місце в точці 1.

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

3.1.3. Розрахунок приводної поліклінопасової передачі.

На приводі транспортера рекомендуємо встановити поліклінопасову передачу. Вона здійснюватиме передачу крутного моменту від електричного двигуна до ведучого валу транспортуючого органу.

Вихідні дані до розрахунку

- потужність $N_1 = N_0 - 2,2 \text{ кВт}$;
- кутова швидкість ведучого шківa $\omega_1 = 104,6 \text{ с}^{-1}$;
- діаметр ведучого валу $d_{e1} = 0,028 \text{ м}$;
- - діаметр веденого валу $d_{e2} = 0,035 \text{ м}$.

Значення кутової швидкості веденого валу поліклінопасової передачі [1,8]

$$\omega_2 = \frac{2 \cdot V}{d}, \quad (3.16)$$

де $d = 0,1384 \text{ м}$ – діаметр початкового кола ведучої зірочки конвеєра

Тоді:

$$\omega_2 = \frac{2 \cdot 1,0}{0,1384} = 14,4 \text{ с}^{-1}$$

Призначаємо полікліновий пас стандартизований ТУ 38-105763-84.

Для зазначеної передачі призначаємо полікліновий кордгумотканевий пас перерізом PL [1,8] (рис. 3.2).

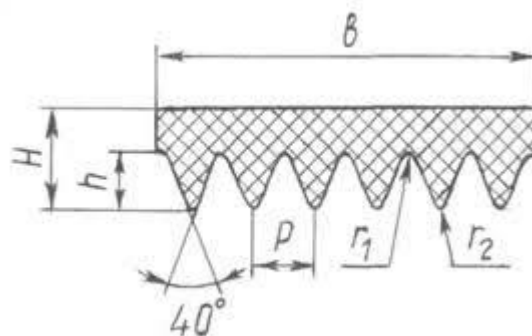


Рис. 3.2. Параметри поліклінового паса

Передаточне відношення пасової передачі

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{75,3}{20,14} = 3,7 \quad (3.17)$$

Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТС 00.000 ПЗ

Арк.

23

Відповідно до рекомендацій [1,8] для відкритої пасової передачі $i \leq 6$, тобто, дані вимоги виконуються.

Визначимо діаметри шківів.

Діаметр меншого шківа приймаємо згідно рекомендацій ГОСТ 1284.3-80,

$$d_1 = 0,125 \text{ м}$$

Тоді, діаметр більшого шківа за умови відносного ковзання паса $\xi = 0,015$ розрахуємо

$$d_2 = i \cdot d_1 \cdot (1 - \xi), \quad (3.18)$$

$$d_2 = 3,7 \cdot 0,125 \cdot (1 - 0,015) = 0,455 \text{ м}$$

призначаємо $d_1 = 0,450 \text{ м}$. Зазначений діаметр відповідає ГОСТ 1284.3-80.

Відстань між центрами шківів

$$a_0 = C \cdot d_2, \quad (3.19)$$

де C – числовий коефіцієнт, який залежить від передаточного відношення.

Для $i \approx 4, C = 1$.

Тоді:

$$a_0 = 1 \cdot 0,45 = 0,45 \text{ м}$$

Розрахункова довжина паса

$$L = 2 \cdot a_0 + 1,57 \cdot (d_2 + d_1) + (d_2 - d_1)^2 / (4 \cdot a_0), \quad (3.20)$$

$$L = 2 \cdot 0,450 + 1,57 \cdot (0,450 + 0,125) + (0,450 - 0,125)^2 / (4 \cdot 0,450) = 1,862 \text{ м.}$$

Відповідно до ТУ 38-105763-84 призначаємо полікліновий пас з внутрішньою довжиною $l_e = 1800 \text{ мм} = 1,8 \text{ м}$.

Відповідно, дійсна міжосьова відстань визначиться:

$$a = \frac{2 \cdot l_e - \pi \cdot (d_2 + d_1) + \sqrt{[2 \cdot L - \pi(d_2 - d_1)]^2 - 8 \cdot (d_2 - d_1)^2}}{8}, \quad (3.21)$$

$$a = \frac{2 \cdot 1,800 - 3,14 \cdot (0,450 + 0,125) + \sqrt{[2 \cdot 1,800 - 3,14(0,450 - 0,125)]^2 - 8 \cdot (0,450 - 0,125)^2}}{8} = 0,440 \text{ м}$$

Кут охоплення шківа меншого діаметра пасом

$$\alpha = \frac{\pi \cdot (d_2 \cdot d_1)}{a}, \quad (3.22)$$

					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Тоді, потрібна кількість виступів дорівнює

$$z' = \frac{10 \cdot 2,2}{6,3} = 3,5$$

За рекомендаціями [8] приймаємо $z' = 6$.

Визначаємо швидкість паса

$$V = \frac{\omega_1 \cdot d_1}{\pi}, \quad (3.25)$$

$$V = \frac{75,3 \cdot 0,125}{3,14} = 3,0 \text{ м/с}$$

Визначимо силу, яка діє від пасової передачі на консольну частину валу

$$F_n = \frac{0,65 \cdot N_1 \cdot C_1}{v \cdot C_a \cdot C_p} \quad (3.26)$$

$$F_n = \frac{0,65 \cdot 2,2 \cdot 1 \cdot 10^3}{1 \cdot 1,25 \cdot 0,99} = 1155,5 \text{ Н}$$

Перевірка поліклинового паса на довговічність

$$\eta_n = \frac{V}{L} \leq [\eta_n], \quad (3.27)$$

де - η_n - частота пробігів паса,

- c^{-1} , $[\eta_n] \leq 5 c^{-1}$ – допустима частота пробігів паса.

- $\eta_n = \frac{3,0}{1,8} = 1,7 c^{-1}$

що підтверджує вірність вибору.

Призначаємо матеріал для виготовлення шківів - СЧ15ГОСТ1412–85

Визначимо розміри шківів

Параметри поліклинових шківів зображених на рис. 3.2 наведено в таблиці 3.1 [1,8].

Таблиця 3.1

Параметри шківа поліклинопасової передачі

Переріз паса	t	h	h_c	h_l	h_o	f	R_1	R_2
PL	4,8	4,85	2,4	6,0	6,6	5,5	0,5	0,4

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

$$K_c = 4$$

3.2. Розрахунки деталей та вузлів на міцність

3.2.1. Розрахунок на міцність ведучого валу модернізованого транспортера

Розрахунок валу на витривалість.

З попередніх розрахунків на консоль валу діє сила

$$F_n = 1155,5H$$

Крутний момент від веденого шківів пасової передачі на ведучому валу

$$T_2 = \frac{10^3 \cdot N_1 \cdot \eta_{p.n}}{\omega_2}, \quad (3.30)$$

$$T_2 = \frac{10^3 \cdot 2,2 \cdot 0,96}{14,4} = 146,7Hm$$

Розрахункова схема валу наведена на (рис. 3.4).

розраховуємо реакції опор у площині YOZ .

$$\sum M_A = 0 \quad P_2 \cdot a_1 - R_{By} \cdot 2 \cdot a = 0$$

$$R_{By} = \frac{P_2 \cdot a_1}{2} = \frac{2120}{2} = 1060 H$$

де $P_2 = \frac{2 \cdot T_2}{d} = \frac{2 \cdot 146,7}{0,1384} = 2119,9H$ - зусилля, яке створює тяговий ланцюг

конвеєра;

$d = 0,1384m$ – діаметр початкового кола ведучої зірочки конвеєра

Через те, що вал навантажено зусиллям

Так як вал навантажений силою P_2 симетрично, то вважатимемо, що

$$R_{By} = R_{Ay} = 1059,9H$$

Розрахуємо реакції опор в площині XOZ

$$\sum M_A = 0 \quad R_{Bx} \cdot 2a + F_n (2 \cdot a + e) = 0$$

$$R_{Bx} = -\frac{F_n \cdot (2a + b)}{2a} = \frac{1155,5 \cdot (2 \cdot 0,153 + 0,06)}{2 \cdot 0,153} = 1382,0H$$

$$\sum M_B = 0 \quad -R_{Ax} \cdot 2 \cdot a + F_n \cdot e = 0$$

$$R_{Ax} = -\frac{F_n \cdot b}{2a} = \frac{1155,5 \cdot 0,06}{2 \cdot 0,153} = 226,6H$$

					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Виконуємо побудову епюр згинаючих моментів.

Згиначий момент в перерізі $I-I$

$$M_{I-I} = R_{Ay} \cdot a = R_{By} \cdot a = 1059,9 \cdot 0,153 = 162,1 \text{ Нм}$$

Визначаємо згинальний момент в перерізі $II-II$:

$$M_{II-II} = F_n \cdot b = 1155,5 \cdot 0,06 = 69,3 \text{ Нм}$$

Небезпечними є перерізи валу $I-I$ та $II-II$ (рис. 3.5).

Перевіримо їх на міцність.

Розрахуємо на витривалість переріз $I-I$.

Переріз ослаблений шпонковим пазом.

Коефіцієнт запасу міцності по нормальним напруженням визначиться [1,8]

$$n_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{K_{\sigma}}{E_{\delta}} \cdot \sigma_a + \psi_{\sigma} \cdot \sigma_m}, \quad (3.31)$$

де $\sigma_{-1} = 200 \text{ МПа}$ – границя витривалості для *Сталі 45 ГОСТ 1050–88*, матеріалу, з якого виготовлено вал;

$E_{\sigma} = 0,862$ – масштабний фактор перерізу при згинанні;

$K_{\sigma} = 1,75$ – коефіцієнт концентрації нормальних напружень;

ψ_{σ} – коефіцієнт асиметрії циклу нормальних напружень;

σ_a – амплітуда циклу нормальних напружень;

$\sigma_m = 0$ – середні напруження циклу нормальних напружень.

Зробимо припущення, що напруга згину змінюється по симетричному циклу, тобто:

$$\sigma_H = \sigma_a, \quad \sigma_m = 0,$$

де σ_H – нормальні напруження в перерізі.

$$\sigma_H = \frac{M_H}{0,1 \cdot d^3},$$

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

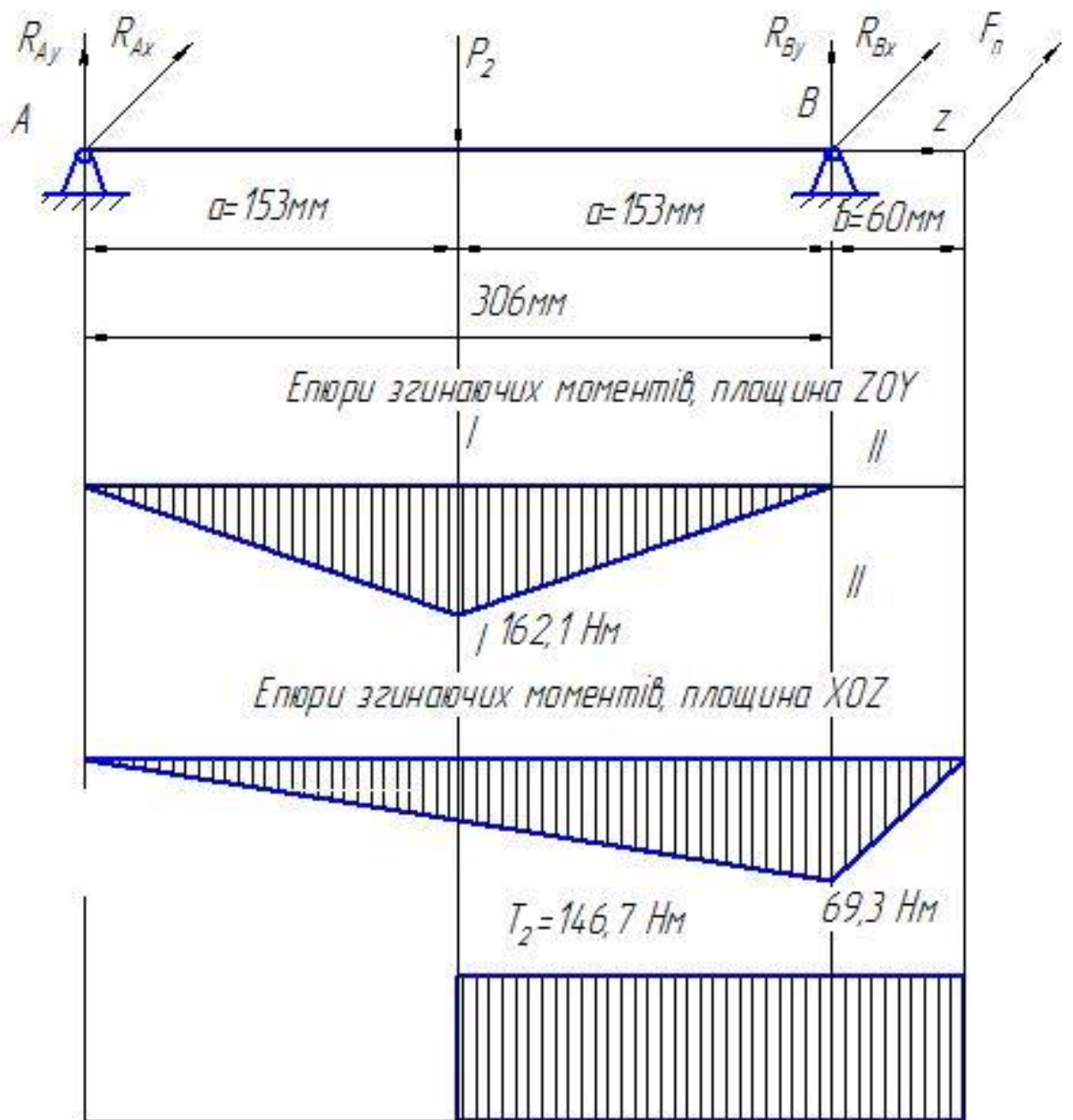


Рис. 3.4. Розрахункова схема ведучого вала транспортера

Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

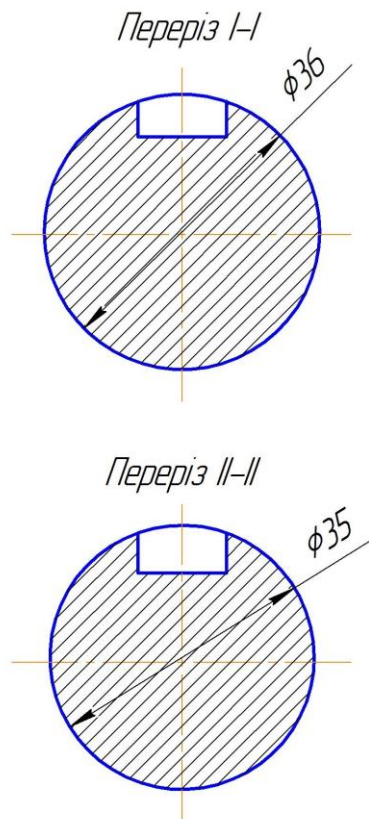


Рис. 3.5. Небезпечні перерізи валу

де $M_H = M_{I-I} = 162,1 \text{ Нм}$ – згинаючий момент в перерізі.

Тоді

$$\sigma_H = \frac{162,1}{0,1 \cdot 0,036^3} = 34,74 \text{ МПа}$$

Тоді, коефіцієнт запасу міцності буде мати значення

$$n_\sigma = \frac{200}{\frac{1,75}{0,862} \cdot 34,74} = 2,83$$

Коефіцієнт запасу міцності по дотичних напруженнях [1,8]

$$n_\tau = \frac{\tau_{-1}}{\tau_a \cdot \frac{K_\tau}{E_\tau} + \psi_\tau \cdot \tau_m}, \quad (3.32)$$

де $\tau_{-1} = 160 \text{ МПа}$ – границя витривалості сталі при крученні;

$E_\tau = 0,746$ – масштабний фактор для перерізу при крученні;

τ_m – середні напруження циклу дотичних напружень.

$\psi_\tau = 0,05$ – коефіцієнт впливу асиметрії циклу дотичних напружень;

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Нормальні напруги в перерізі

$$\sigma_n = \frac{M_{II-II}}{0,1 \cdot d^3} = \frac{69,3}{0,1 \cdot 0,035^3} = 16,2 \text{ МПа},$$

де $M_{II-II} = 69,3 \text{ Нм}$ – згинаючий момент в перерізі II – II .

Розглянемо залежність коефіцієнта концентрації напружень від масштабного коефіцієнту для перерізу II – II , виходячи з відповідної формули.

$$\frac{K_\sigma}{E_\sigma} = 2,9$$

Тоді

$$n_\sigma = \frac{200}{2,9 \cdot 16,2} = 4,3$$

Визначимо дотичні напруження в зазначеному перерізі

$$\tau_{кр} = \frac{146,7}{0,2 \cdot 0,035^3} = 17,1 \text{ МПа}$$

Тоді

$$\tau_a = \tau_m = \frac{\tau_{кр}}{2} = \frac{17,1}{2} = 8,55 \text{ МПа}$$

Тоді

$$n_\tau = \frac{160}{8,55 \cdot \frac{1,54}{0,746} + 0,05 \cdot 8,55} = 8,8$$

Перевіримо умови міцності валу.

$$n = \frac{n_\sigma \cdot n_\tau}{\sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2}} \geq [n], \quad (3.34)$$

де n – загальний фактичний коефіцієнт запасу міцності, яким користуються при розрахунках на витривалість [1,8].

$[n] = 1,3 \dots 1,8$ – мінімально допустимий коефіцієнт запасу міцності при виконанні розрахунків на витривалість.

$$n = \frac{4,3 \cdot 8,8}{\sqrt{4,3^2 + 8,8^2}} = 3,9$$

$$n = 3,9 > [n]$$

Витривалість перерізу II-II забезпечується.

					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Висновки по розділу. Усі розробки, подані в конструкторській частині, спрямовані на підвищення надійності конструкції скребкового транспортера ТС-Ф-40, що, своєю чергою, забезпечить стабільніше виконання ним технологічних процесів.

Заміна ланцюгової приводної передачі приводної станції транспортера на поліклинову пасову збільшить тривалість служби приводної станції, зменшить її матеріалоємність, сприятиме створенню сприятливих виробничих умов для оператора завдяки зменшенню рівня шуму.

					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

4. Висновки.

В кваліфікаційній роботі вирішені всі питання передбачені технічним завданням.

У вступній частині обґрунтовано актуальність обраної теми та встановлено мету роботи.

Проведено літературний пошук по темі роботи, проаналізовано конструкції транспортерів з різними типами робочих органів та приводних станцій, які потенційно можуть виконувати подібну роботу.

Виявлено недоліки конструкції транспортера скребкового ТС-Ф-40 та запропоновано зміни в конструкцію приводної станції. А саме, запропоновано, замінити ланцюгову приводну передачу приводної станції транспортера на поліклинову пасову передачу. Це збільшить тривалість служби приводної станції, зменшить її матеріаломісткість, сприятиме створенню сприятливих виробничих умов для оператора завдяки зменшенню рівня шуму.

Загалом, модернізований скребковий транспортер стане більш конкурентним на ринку подібної техніки.

					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

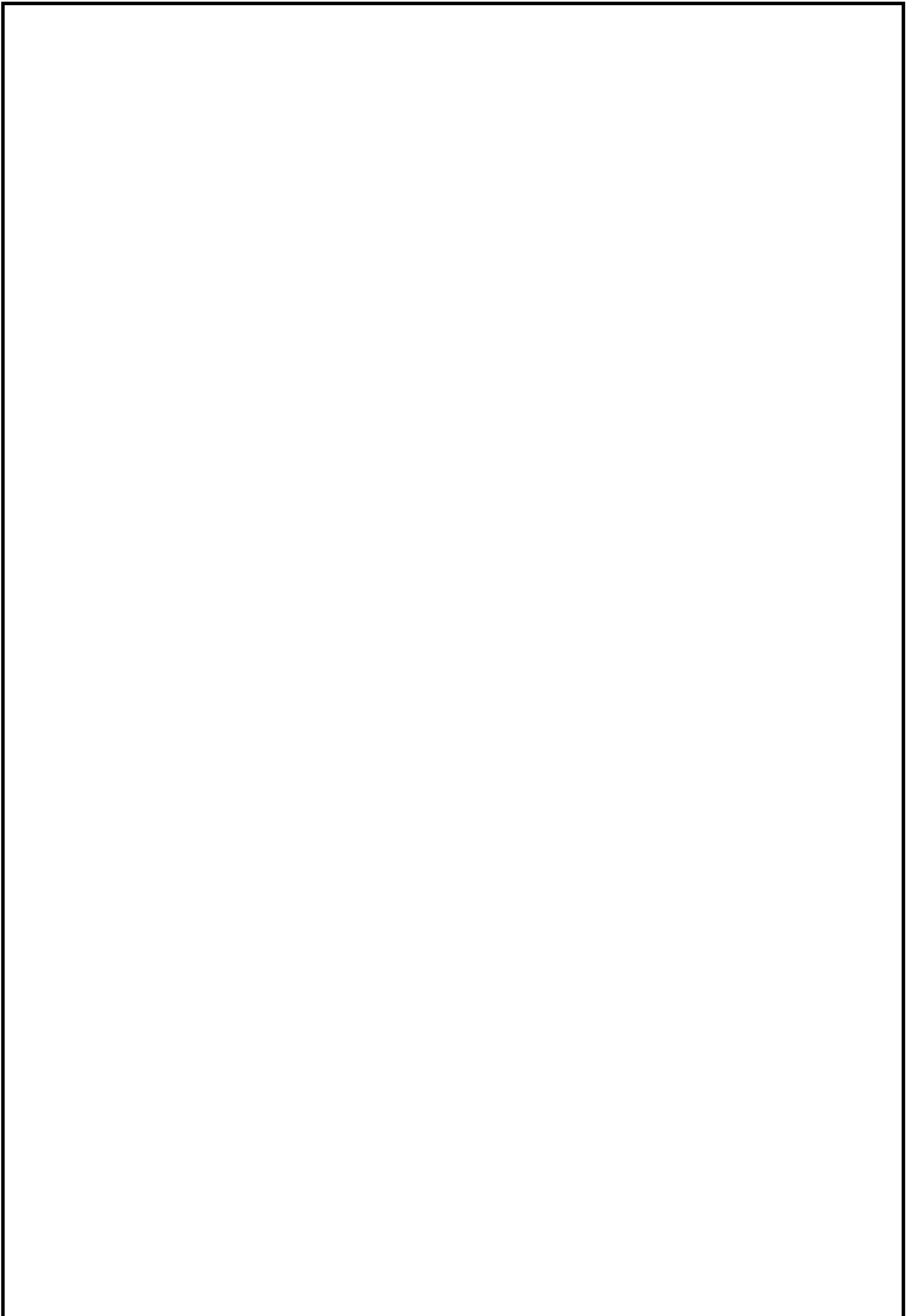
11. Транспортер для кормоцеху КОРК-15. URL: https://agrovektor.com/ua/physical_product/39237-transporter-dlya-kormoceha-kork-

12. Хомик Н.І., Ткаченко І.Г., Довбуш А.Д. Машини та обладнання для тваринництва: навчальний посібник до курсового проєктування / Н. І. Хомик, І.Г. Ткаченко, А.Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. 100 с.

					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

ДОДАТКИ

					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38



					ТС 00.000 ПЗ	Арк.
Вм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39