

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема „Удосконалення технологічних процесів при відгодівлі великої рогатої худоби з модернізацією живильника-завантажувача кормів у приватному підприємстві «М. Л. АГРО» Кам’янець-Подільського району Хмельницької області”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-18-1 Драпатий М.В.

Керівник роботи к.т.н., доц. Борис М.М.

Нормоконтролер к.т.н, доц. Лук’янюк М.В.

До захисту допускаю: к.т.н., доц. Мартинюк А.В.

Завідувач кафедри ГМ та АІ _____ 2022 р.

Хмельницький, 2022р.

АННОТАЦІЯ

Дипломний проект виконаний на тему «Удосконалення технологічних процесів при відгодівлі великої рогатої худоби з модернізацією живильника-завантажувача кормів у приватному підприємстві «М.Л.АГРО» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області»

Дипломний проект викладений на 71 с., графічна частина складається з 5 аркушів формату А1.

У дипломному проекті виконано аналіз господарської діяльності; розраховано технологічні лінії ферми; обґрунтовано і викладено технічне рішення по удосконаленню розподільного бітера живильника-завантажувача кормів ПЗМ-1,5; виконано техніко-економічне обґрунтування проекту. У результаті впровадження розробленої технології виробництва яловичини у господарстві очікується зниження собівартості приросту 1т живої маси молодняка ВРХ на 20%.

Зроблені загальні висновки та складено список використаних джерел. Оформлено додатки.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА.....	6
1.1 Коротка характеристика господарства.....	6
1.2 Аналіз галузі рослинництва.....	7
1.3 Аналіз галузі тваринництва.....	8
1.4 Аналіз ефективності роботи господарства.....	10
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	12
2.1.Обґрунтування технології утримання тварин.....	12
2.2.Обґрунтування та розрахунок структури стада.....	12
2.3.Розробка режиму роботи ферми.....	13
2.4.Вибір раціонів годівлі тварин і розрахунок добової та річної потреби в кормах.....	14
2.5.Вибір і розрахунок основних і допоміжних приміщень та сховищ для кормів і гною.....	15
2.6.Проектування потокових технологічних ліній ферми.....	19
2.6.1.Розрахунок ліній приготування кормів (кормоцеху).....	19
2.6.2.Розрахунок лінії роздавання кормів.....	29
2.6.3.Розрахунок лінії водопостачання.....	31
2.6.4.Розрахунок лінії видалення гною.....	35
2.6.5.Розрахунок системи вентиляції.....	41
3 КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗРАХУНОК ЖИВИЛЬНИКА –ЗАВАНТАЖУ- ВАЧА КОРМІВ.....	45
3.1 Зоотехнічні вимоги до живильників кормів.....	45
3.2 Аналіз живильників стеблових кормів.....	45

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

3.3 Розробка технологічної і кінематичної схеми живильника-завантажувача кормів.....	48
3.4 Кінематичний розрахунок розподільного бітера.....	50
3.5 Розрахунок розподільного бітера на міцність і жорсткість.....	54
4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ.....	58
ВИСНОВКИ	68
ЛІТЕРАТУРА.....	69
ДОДАТКИ	

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ВСТУП

Перед працівниками агропромислового комплексу поставлені відповідальні завдання - досягти стабільного зростання сільськогосподарського виробництва, надійно забезпечити країну продуктами харчування і сільськогосподарською сировиною. При цьому необхідно підвищити продуктивність худоби і птиці, забезпечити стабільне збільшення виробництва продукції тваринництва.

Особливу увагу приділяють нарощуванню виробництва м'яса.

Розв'язуванню цієї проблеми сприятимуть всебічна інтенсифікація скотарства шляхом дальшого поглиблення концентрації та спеціалізації на базі міжгосподарської кооперації, впровадження інтенсивних технологій.

Основними елементами промислової технології виробництва яловичини є ритмічне надходження на комплекс (ферму) телят, інтенсивна, біологічно повноцінна годівля молодняку за деталізованими нормами та оптимальні умови утримання.

Забезпечити ці умови в галузі м'ясного скотарства можна лише шляхом впровадження прогресивної техніки, умілої організації її виробничої експлуатації, а також створення передумов для усування ручної праці на основних технологічних операціях.

У зв'язку з цим обґрунтування і вибір технологічних засобів для механізації виробничих процесів на фермі по вирощуванню і відгодівлі молодняку великої рогатої худоби є актуальною задачею.

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1 Коротка характеристика господарства

Приватне підприємство «М. Л. Агро» охоплює один населений пункт, яке знаходиться на відстані 108км від обласного центру та 3км від районного центру.

У населеному пункті дороги асфальтовані і знаходяться в задовільному стані. Польові дороги — ґрунтові.

Загальна земельна площа господарства складає 3668,3га, у тому числі: орної землі - 3407,13; пасовиськ - 42,26; сінокосів - 124,9; багаторічних плононасаджень - 8га.

Територія господарства відноситься до центральної лісостепової ґрунтово-кліматичної зони. Рельєф плоско-рівнинний з незначною кількістю мікро впадин, але на окремих землях зустрічається хвиляста сітка розгалужених балок.

Клімат району помірно-континентальний. Середнє число днів з температурою понад +5°C складає 200, +10°C - 165 і +15°C - 120 днів.

Середньорічна кількість опадів становить 502...512мм. Найбільша кількість опадів випадає в червні - 166мм, а найменша в лютому - 23мм. Відносна вологість повітря влітку - 50...60%. Сніг випадає в другій або в третій декаді листопада. Товщина снігового покриву в лютому досягає 120... 150мм.

Пануючі вітри західні і східні, але часто взимку спостерігаються вітри південно-західного та південного напрямків.

На території господарства основну площу займають чорнозем глибокий середньо гумусний (структурний), чорнозем глибокий середньо гумусний (структурний) вилугуваний та чорнозем глибокий або неглибокий слабо змитий з вмістом гумусу відповідно 4,49; 5,06 і 4,83%.

Виробничий напрямок господарства зерново-тваринницький.

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Аналіз галузі рослинництва

Аналізуючи дані табл. 1.1 бачимо, що посівні площі зернових і кукурудзи на силос займають більшу частку в структурі посівів і з року в рік постійно зростають. Так, у 2021р. посіви зернових і кукурудзи на силос зросли відповідно на 73 і 13% порівняно з 2018 р. Поряд з цим, слід відмітити значне зростання посівних площ під соняшником і багаторічними травами. Перші зросли за період, що аналізується, майже в 3,2 рази, а другі - в 1,7.

Площа посіву кукурудзи на зерно у 2019 р. скоротилася на 63% порівняно з 2018р., а в 2020р. дану культуру зовсім не вирощували. У 2019р. посіви були відновлені на 78% порівняно з 2018р.

Таблиця 1.1 - Характеристика посівних площ

Культура	Площа, га			
	2018 рік	2019 рік	2020 рік	2021 рік
Зернові	857	900	1030	1483
Соняшник	160	223	460	505
Кукурудза на силос	615	652	600	700
Кукурудза на зерно	255	70	–	200
Однорічні трави	435	230	320	500
Багаторічні трави	300	300	254	500

З наведених у табл. 1.2 даних видно, що найбільш вдалим роком для вирощування зернових та соняшнику був 2019р., а для решти культур - 2021р.

Таблиця 1.2 - Врожайність сільськогосподарських культур

Культура	Врожайність, т/га			
	2018 рік	2019 рік	2020 рік	2021 рік
Зернові	6,2	7,0	5,2	5,0
Соняшник	3,8	4,7	3,0	3,4
Кукурудза на силос	28,4	23,1	24,5	27,4
Кукрудза на зерно	8,2	3,8	–	9,2
Однорічні трави	11,8	10,2	7,7	9,9

При цьому слід відмітити, що врожайність сільськогосподарських культур у господарстві, навіть у найбільш сприятливі роки, невисока. А це значить, що необхідно удосконалювати систему землеробства в господарстві.

Валове виробництво продукції основних сільськогосподарських культур представлено в табл. 1.3. Воно на пряму залежить від площі посіву і врожайності культури.

Таблиця 1.3 - Виробництво продукції основних сільськогосподарських культур

Культура	Виробництво продукції, т			
	2018 рік	2019 рік	2020 рік	2021 рік
Зернові	5328,7	6304,2	5348,3	7418,8
Соняшник	507,0	907,4	653,0	1680,0
Кукурудза на силос	11284,5	8569,0	8717,8	12155,0
Кукурудза на зерно	2056,6	274,5	–	1840,0
Однорічні трави	5154,0	2350,0	2473,0	4955,0
Багаторічні трави	8915,8	3286,9	2949,3	6620,5

1.3 Аналіз галузі тваринництва

У господарстві протягом 2018-2021рр. намітилась тенденція явного зростання поголів'я всіх груп тварин. За цей період поголів'я корів, молодняку ВРХ на відгодівлі та свиней зросло відповідно на 19,4; 36,1 і 123,8% (табл. 1.4). Ця тенденція збереглася для корів і в 2021р. Поголів'я корів у 2021р. збільшилось відповідно на 50,4 і 79,6% порівняно з 2020 і 2019 роками.

Таблиця 1.4 - Поголів'я тварин

Групи тварин	Поголів'я, гол.			
	2018 рік	2019 рік	2020 рік	2021 рік
ВРХ у тому числі:	74	115	132	12 2
корови	18	12	12	19
молодняк ВРХ на відгодівлі	56	103	120	10 3

Аналізуючи дані табл. 1.5 приходимо до висновку, що господарство досягло значних успіхів у тваринництві. Надої молока стабільні з року в рік і майже досягли межі - 6000кг від кожної корови на рік.

Вагомих результатів господарство досягло при виробництві яловичини і свинини. Середньодобовий приріст живої маси за останні три роки становить: молодняку ВРХ на відгодівлі - 425...591г; свиней - 315...322г.

Таблиця 1.5 - Динаміка продуктивності тварин

Показник	Значення показника			
	2018 рік	2019 рік	2020 рік	2021 рік
Середньорічний надій молока від корови, кг	4070	5840	5320	5810
Середньодобовий приріст живої маси ВРХ, г	410	543	425	591
Середньодобовий приріст живої маси свиней, г	235	322	315	321

1.4 Аналіз ефективності роботи господарства

З даних табл. 1.6 видно, що виробництво молока на 100га сільськогосподарських угідь з року в рік зростає високими темпами. У 2020р. зростання цього показника становило 7,2%, а у 2019р. - 51,8%.

Виробництво яловичини і свинини на 100га сільськогосподарських угідь у 2021р. зменшилось порівняно з 2019 та 2020 роками.

Таблиця 1.6 - Виробництво продукції на 100 га

Вид продукції	Виробництво продукції, т		
	2019 рік	2020 рік	2021 рік
Молоко	177,9	190,7	289,4
Яловичина	23,1	27,0	19,4
Свинина	14,2	17,6	10,9

Висновки до першого розділу

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З метою підвищення продуктивності тваринництва, зниження затрат праці та собівартості основних видів тваринницької продукції у господарстві необхідно:

- зміцнити кормову базу за рахунок підвищення врожайності кормових культур (впровадження агротехнічно правильних і економічно обґрунтованих сівозмін з найбільш раціональною структурою посівних площ; удосконалення системи внесення органічних і мінеральних добрив; впровадження системи обробітку ґрунту, направленої на підвищення родючості і боротьбу з ерозією);
- удосконалювати годівлю тварин за рахунок згодовування кормів тваринам тільки в підготовленому вигляді у відповідності з науково-обґрунтованими раціонами;
- створити автономну матеріально-технічну базу для вирощування і відгодівлі молодняку ВРХ.

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1.Обґрунтування технології утримання тварин

Приймаємо, що ферма спеціалізується на дорощуванні та відгодівлі молодняку з 6-місячного до 17,5-місячного віку.

Проектом передбачається рівномірне, протягом року, надходження молодняку (партиями по 84 голови через кожні 30 днів) у 6-місячному віці вагою не менше 150 кг і реалізація тварин у 17,5-місячному віці вагою 400 кг (середньодобовий приріст живої маси - 700 г, у тому числі на дорощуванні протягом 236 днів - 650 г і на відгодівлі протягом 116 днів - 800 г) [1].

На комплексах і фермах по виробництву яловичини основною системою утримання тварин є безприв'язна в різних модифікаціях.

Безприв'язне утримання дає змогу тваринам помірно рухатися, поліпшує апетит, сприяє кращому розвитку м'язів, дає можливість максимально механізувати виробничі процеси по догляду за тваринами, більш раціонально використовувати приміщення, значно підвищити ефективність ведення галузі [2].

Виходячи з викладеного вище на проектній фермі приймаємо безприв'язний спосіб з варіантом утримання в боксах.

2.2.Обґрунтування та розрахунок структури стада

Ферма спеціалізується на дорощуванні та заключній відгодівлі бичків. Тому на фермі утримуються дві групи тварин - бички на дорощуванні від 6 до 14 місяців та на відгодівлі від 14 до 17,5 місяців. Процентне співвідношення та чисельний склад груп тварин наведено у таблиці 2.1 [3].

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Таблиця 2.1.

Структура поголів'я ферми по дорощуванню та відгодівлі 1000 бичків на рік

Група тварин	Кількість тварин	
	Процентів	Голів
Бички на дорощуванні від 6 до 14 місяців	70	700
Бички на відгодівлі від 14 до 17,5 місяців	30	300

2.3.Розробка режиму роботи ферми

На фермі закладений бригадний метод організації праці. Загальна чисельність працівників ферми складає 18 чоловік, у тому числі 12 основних працівників. Прийшлий однозмінний двоциклічний 40-годинний робочий тиждень з двома вихідними днями. Тривалість робочого дня 8 годин, які діляться на два цикли (по 4 години кожний). Графік роботи обслуговуючого персоналу наведений у таблиці 2.2 [1].

Таблиця 2.2.

Режим роботи операторів-механізаторів

Операції	Початок, год.-хв.	Закінчення, год.-хв.	Тривалість, год.-хв.
Прибирання та огляд поголів'я, виділення хворих тварин, надання допомоги в лікуванні ветперсоналу	8-00	8-20	0-20
Огляд системи вентиляції, контроль за мікрокліматом	8-20	8-30	0-10
Годівля тварин, прибирання приміщення	8-30	12-00	3-30
Перерва на обід	12-00	14-00	2-00

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Огляд поголів'я, виділення хворих тварин, надання допомоги в лікуванні	14-00	15-00	1-00
Годівля тварин, прибирання приміщення	15-00	17-50	2-50
Контроль за мікрокліматом, передача поголів'я нічному черговому	17-50	18-00	0-10

2.4 Вибір раціонів годівлі тварин і розрахунок добової та річної потреби в кормах

У відповідності з виробничим циклом і графіком надходження тварин установлюємо три програми годівлі на весь період утримання тварин. Як основний корм використовуємо жом, комбікорм, сінаж і мелясу (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Раціони годівлі на періоди дорощування та відгодівлі [1]

Компоненти	Бички		
	на дорощуванні 6-9	у віці, місяців: 9-14	на відгодівлі від 14 до 17,5 міс.
Жом, кг	-	15,0	40,0
Сіно, кг	-	-	1,0
Солома, кг	-	-	2,0
Комбікорм, кг	1,5	2,0	3,5
Меляса, кг	0,5	0,5	1,0
Сінаж, кг	8,0	9,0	-
Динатрій фосфат, г	20,0	20,0	-
Сіль, г	23,0	33,0	45,0
Вітамін Д ² , г	0,42	0,72	1,1
Вітамін А, г	-	-	0,16

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Добову P_d (кг) і річну P_p (кг) потребу в кормах визначаємо за формулами [3,4]:

$$P_d = n_1 m_1 + n_2 m_2 + \dots + n_n m_n \quad (2.1)$$

$$P_p = P_d \cdot t \cdot k \quad , \quad (2.2)$$

де n_1, n_2, \dots, n_n – добова норма видачі корму в розрахунку на одну тварину для різних груп, кг;

m_1, m_2, \dots, m_n – поголів'я тварин у групах ($m_1 = 262$ гол. – поголів'я тварин на дорощуванні від 6 до 9 місяців;

$m_2 = 438$ гол. – від 9 до 14 місяців; $m_3 = 300$ гол. – на відгодівлі від 14 до 17,5 місяців);

$t = 365$ днів – тривалість періоду годівлі;

k – коефіцієнт, що враховує втрату кормів під час зберігання та транспортування (для жому і сінажу $k = 1.15$; для сіна і соломи $k = 1.1$; для концентрованих кормів $k = 1.01$).

Дані розрахунків зводимо в таблицю 2.4.

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добова та річна потреба в кормах

Корми	Потреба в кормах, кг	
	добова	річна
Жом	18563	7791610
Сіно	300	120450
Солома	600	240900
Комбікорм	2319	854900
Меляса	650	237250
Сінаж	6038	2534241
Динатрій фосфат	14	5110
Сіль	34	2410
Вітамін Д	0,75	274
Вітамін А	0,05	19

2.5. Вибір і розрахунок основних і допоміжних приміщень та сховищ для кормів і гною

Тип приміщень для тварин та потреба в них залежать від виду й кількості поголів'я тварин, структури і поголів'я стада, прийнятої системи утримання. Тип та кількість інших споруд зумовлюється їх призначенням.

Необхідну кількість однотипних приміщень n_{Π} для утримання тварин розраховуємо за відношенням [3]

$$n_{\Pi} = \frac{m}{m_{\Pi}} \quad (2.1)$$

де m – загальна кількість тварин однієї й тієї ж технологічної групи на фермі, голів;

m_{Π} – проектна місткість одного приміщення, голів.

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_3 = \frac{P_p}{\rho} \quad (2.4)$$

$$N = \frac{V_3}{\varepsilon \cdot V_c}, \quad (2.5)$$

де P_p – річна потреба в кормах, т;

ρ – об'ємна маса корму, т/м³;

V_c – місткість сховища, м³.

ε – коефіцієнт використання місткості сховища.

Загальну місткість гноєсховища $G_{ГН}$ (т) визначаємо за виразом [1]

$$G_{ГН} = 0,001 \cdot D \sum_{i=1}^n (q_{ГНі} + q_{Пі}) m_i \quad (2.6)$$

де D – планова тривалість зберігання гною, приймаємо $D = 160$ днів;

$q_{ГНі}$ – добовий вихід екскрементів від однієї тварини, кг ($q_{ГНі} = 26$ кг для молодняка на відгодівлі у віці від 6 до 12 місяців; $q_{ГНі} = 35$ кг - у віці старше 12 місяців);

$q_{Пі}$ – добова норма внесення підстилки на 1 голову i -ї групи тварин, кг, приймаємо $q_{Пі} = 3$ кг;

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

m_i – поголів'я тварин i -ї групи (середньорічне поголів'я молодняку у вікових групах з 6 до 12 місяців із 12 до 17,5 місяців складає по 500 голів);

n – кількість статеві-вікових груп тварин ($n = 2$).

$$G_{ГН} = 0.001 \cdot 160 [(26 + 3) \cdot 500 + (35 + 3) \cdot 500] = 5360$$

Приймаємо два гноєсховища місткістю 3000 т кожне (ТП 815-416).

2.6.Проектування потокових технологічних ліній ферми

2.6.1.Розрахунок ліній приготування кормів (кормоцеху)

З урахуванням рекомендацій [2] молодняку усіх вікових груп корми будемо роздавати у вигляді повно раціонних сумішей два рази на добу.

При цьому приймаємо рівномірний розподіл добової норми кормів (по масі та видам) під час ранкового та вечірнього годування [3].

Для обґрунтування вибору типорозміру кормоцеху необхідно знати добові потреби кормів для ферми, разовий обсяг їх видачі, продуктивність окремих технологічних ліній і кормоцеху в цілому. Добова витрата кожного виду кормів наведена в таблиці 2.4. Виходячи з цих даних добова витрата всіх видів кормів $G_{ДОБ}$ складає (за винятком меляси як поживного розчину) [3]:

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{ДОБ}} = \sum_{i=1}^k G_{\text{ДОБ}i} \quad (2.7)$$

де $G_{\text{ДОБ}i}$ – добова витрата кожного виду кормів, кг;

k – кількість складових компонентів кормового раціону:

для молодняку на дорощуванні у віці 6-9 місяців.

$$G_{\text{ДОБ}} = 394 + 2100 = 2494 \text{ кг}$$

для молодняку на дорощуванні у віці 9-14 місяців.

$$G_{\text{ДОБ}} = 6563 + 875 + 3938 = 11376 \text{ кг}$$

для молодняку на відгодівлі у віці 14-17,5 місяців

$$G_{\text{ДОБ}} = 12000 + 300 + 600 + 1050 = 13950 \text{ кг}$$

Загальний добовий обсяг роботи кормоцеху $G_{\text{СУМ}}$ становить:

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{СУМ}} = \left(1 + \frac{W_{\text{СУМ}} - W_{\phi}}{100 - W_{\text{СУМ}}} \right) \sum_{i=1}^k G_{\text{ДОБ.}i} \quad (2.8)$$

де $W_{\text{СУМ}}$ і W_{ϕ} – задана та фактична вологість кормової суміші, %.

Приймаємо $W_{\text{СУМ}} = 65\%$.

Фактичну вологість кормової суміші визначаємо як середньозважений показник (за виключенням поживного розчину меляси):

$$W_{\phi} = \frac{\sum_{i=1}^k W_i \cdot g_i}{\sum_{i=1}^k g_i}, \quad (2.9)$$

де W_i – вологість і-го компонента кормової суміші, %, приймаємо вологість жому 70, сіна і соломи - 18, комбікорму - 13, сінажу - 50 %;

g_i – норма видачі і-го виду корму на одну голову, кг (див. таблицю 2.3):

для молодняку на дорощуванні у віці 6-9 міс.

$$W_{\phi} = \frac{13 \cdot 1.5 + 50 \cdot 8}{1.5 + 8} = 44.2\%$$

для молодняку на дорощуванні у віці 9-14 міс.

$$W_{\phi} = \frac{70 \cdot 1.5 + 13 \cdot 2 + 50 \cdot 9}{1.5 + 2 + 9} = 58.7\%$$

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

для молодняка на відгодівлі у віці 14-17,5 міс.

$$W_{\phi} = \frac{70 \cdot 40 + 18 \cdot 1 + 18 \cdot 2 + 13 \cdot 3.5}{40 + 1 + 2 + 3.5} = 62.4\%$$

Таким чином, добовий обсяг роботи кормоцеху на приготуванні кормо суміші для молодняка:

на дорощуванні у віці 6-9 міс.

$$G_{СУМ} = \left(1 + \frac{65 - 44.2}{100 - 65}\right) 2494 = 3976_{кг}$$

дорощуванні у віці 9-14 міс.

$$G_{СУМ} = \left(1 + \frac{65 - 58.7}{100 - 65}\right) 11376 = 13749_{кг}$$

відгодівлі у віці 14-17,5 міс.

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{СУМ} = \left(1 + \frac{65 - 62,4}{100 - 65}\right) 13950 = 14986 \text{ кг}$$

Загальний добовий обсяг роботи кормоцеху:

$$G_{СУМ} = 3976 + 13749 + 14986 = 32711 \text{ кг}$$

Для доведення вологості кормової суміші до заданої норми додаємо поживний розчин меляси, необхідна кількість якого:

$$G_{P.M} = \frac{G_{СУМ}(W_{P.M} + W_{СУМ})}{100 - W_{СУМ}} \quad (2.10)$$

де $G_{P.M}$ і $W_{P.M}$ – відповідно кількість та вологість поживного розчину

меляси, приймаємо $W_{P.M} = 70\%$

суміш для молодняку 6-9 міс.

$$G_{P.M} = \frac{3976(70 - 65)}{100 - 65} = 568 \text{ кг}$$

суміш для молодняку 9-14 міс.

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{P.M} = \frac{13749(70-65)}{100-65} = 1964_{\text{кг}}$$

суміш для молодняку 14-17,5 міс

$$G_{P.M} = \frac{14986(70-65)}{100-65} = 2141_{\text{кг}}$$

Кратність розведення меляси у воді

$$n = \frac{G_{P.M}}{G_{ДОБ.М}} - 1 \quad (2.11)$$

де $G_{ДОБ.М}$ – добова витрата меляси:

суміш для молодняку 6-9 міс

$$n = \frac{568}{131} - 1 = 3.3$$

суміш для молодняку 9-14 міс.

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{1964}{219} - 1 = 8.0$$

суміш для молодняку 14-17,5 міс

$$n = \frac{2141}{300} - 1 = 6.1$$

Кількість корму, необхідного для приготування кормо суміші на разову дачу, наведено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Витрати кормів для приготування кормо суміші на разову дачу

Вид корму	Витрата корму, кг			
	молодняк 6-9 міс.	молодняк 9-14 міс.	молодняк 14-17,5 міс.	всього
Жом	-	3282	6000	9282
Сіно	-	-	150	150
Солома	-	-	300	300
Комбікорм	197	438	525	1160
Сінаж	1050	1969	-	3019
Меяса	66	ПО	150	326

У відповідності з набором кормових компонентів при дорощуванні та відгодівлі молодняку ВРХ з інтенсивним використанням жому в проекті кормоцеху передбачаємо такі основні технологічні лінії:

– приймання і дозування жому;

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- приймання і дозування соломи та сіна;
- приймання і дозування концкормів;
- приймання і дозування сінажу;
- приймання і дозування меляси та розчинних кормових добавок;
- лінія змішування та видачі готових кормів.

Продуктивність кожної технологічної лінії Q_i (кг/год) кормоцеху визначаємо за виразом:

$$Q_i = \frac{Q_{PA3.i}}{T_i} \quad (2.12)$$

де $Q_{PA3.i}$ – потреба корму на разову дачу (табл. 2.6);

T_i – тривалість обробки певного виду корму, год. приймаємо $T_i = 2$ (з урахуванням часу, відведеного для годівлі тварин):

лінія жому

$$Q_i = \frac{9282}{2} = 4641 \text{ кг / год}$$

лінія соломи і сіна

$$Q_i = \frac{450}{2} = 225 \text{ кг / год}$$

лінія концкормів

$$Q_i = \frac{1160}{2} = 580 \text{ кг / год}$$

лінія сінажу

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

$$Q_i = \frac{3019}{2} = 1510 \text{ кг / год}$$

лінія меляси та розчинних кормових добавок (живильних розчинів)

$$Q_M = \frac{[66(3,3+1)+110(8+1)+150(6,1+1)]}{2} = 1169 \text{ кг / год}$$

лінія змішування та видачі готових кормів

$$Q_M = \frac{(9282+450+1160+3019+2338)}{2} = 8125 \text{ кг / год}$$

З урахуванням загального добового обсягу роботи і продуктивності технологічних ліній по приготуванню кормів вибираємо кормоцех КЦК-5-3 з модернізованим відділенням прийому та дозування стеблових кормів.

Уточнюємо кількість машин в лініях типового кормоцеху виходячи з проектної продуктивності ліній. При цьому необхідну кількість машин n_M установленної марки визначаємо за формулою:

$$n_M = \frac{Q_i}{Q_M} \quad (2.13)$$

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

де Q_M – продуктивність установленної машини, кг/год.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7

Розрахунок потрібної кількості машин кормоцеху

Технологічна лінія та операції	Марка вибраної машини	Продуктивність, т/год.		Необ- хідна кіль- кість
		лінії	машини	
Лінія соломи та сіна: приймання, нагромадження і дозування	-	0,23	-	-
	ПЗМ-1,5	-	0,5...5,0	1
Лінія сінажу: приймання, нагромадження і дозування	-	1,51	-	-
	ПЗМ-1,5	-	2...20	1
Лінія жому: приймання, нагромадження і дозування транспортування	-	4,64	-	-
	БДЖ-Ф-12	-	3...12	1
	ТС-40М	-	0,1...32	1
Лінія концкормів: приймання, нагромадження і подача дозування	-	0,58	-	-
	ПК-6	-	0,1...6	1
	ДК-10	-	0,1...10	1
Лінія меляси: приготування водного розчину меляси	-	1,17	-	-
	СМ-1,7	-	0,1...4,7	1

Лінія збору, змішування і видачі	-	8,13		-
кормо суміші	ТЛ-65	-	0,1...30	1
збирання компонентів	С-30	-	10...28	1
змішування	ТЛ-65	-	0,1...30	1
вивантажування	ТС-40М	-	0,1...32	1
транспортування	ТКР-20А	-	0,1...20	1

2.6.2. Розрахунок лінії роздавання кормів

На тваринницьких фермах використовують мобільні та стаціонарні технічні засоби роздавання кормів.

Найбільш перспективними є стаціонарні засоби роздавання кормів. Вони легко узгоджуються з будь-яким типом тваринницьких приміщень, пристосовані до автоматизованих систем керування, не створюють надмірного шуму чи забруднення середовища [3].

З урахуванням типу виробничих приміщень, способу утримання тварин, схеми технологічного процесу приготування кормів, а також викладеного вище на проектній фермі впроваджуємо стаціонарну поточну лінію роздавання кормів. До складу лінії входять транспортер-розподільник кормів ТКР-20А, установлений у галереї подачі корму і роздавачі кормів з пересувними стрічковими транспортерами ТРЛ-100А, які установлені в приміщеннях для молодняку по чотири в кожному.

Перед початком роздачі кормів на фермі оператор кормоцеху налагоджує дозатори на заданий раціон і установлює розвантажувальний візок розподільного транспортера ТКР-20А у необхідне положення. Кормо суміш поступає зі збірного транспортера ТЛ-65 кормоцеху на розподільний ТКР-20А і далі вивантажується на поперечний транспортер пересувного візка. Із поперечного транспортера, через розвантажувальний пристрій,

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кормо суміш перевантажується на кормороздавач ТРЛ-100А. При надходженні корму на стрічку роздавача ТРЛ-100А починає рухатись стрічка і платформа його одночасно, але з різними швидкостями. Швидкість руху платформи регулюється шляхом зміни передаточного числа змінних шестерень в кінематичному ланцюгу привода (0,75; 0,12; 0,16; 0,22 м/с). Швидкість руху стрічки постійна - 1,3 м/с. Зміною швидкості руху платформи досягається задана норма видачі корму тваринам.

Платформа кормороздавача переміщується по роликам, установленим на передній загорожі у годівниці.

Корм вивантажується у годівниці при русі кормороздавача над нею. При проходженні безконтактних датчиків роздавачем ТРЛ-100А, установлених в галереї приміщення, подається автоматичний сигнал на переміщення візка транспортера ТКР-20А в наступну позицію.

Візок зупиняється під дією проміжних упорів, а стрічка продовжуючи переміщення приводить в рух поперечний вивантажувальний транспортер. Корм надходить на наступний кормороздавач і далі цикл роздавання корму повторюється в автоматичному режимі.

Роздача корму іде послідовно від найближчого до кормоцеху роздавача вправо і вліво по двох напівциклах.

Керування роздавачами здійснюється із галереї приміщень для молодняку. В роздачі корму приймає участь оператор кормо роздачі та оператор кормоцеху.

У кормоцеху установлений пульт сигналізації на всю кормо роздачу.

Кількість стаціонарних роздавачів визначають залежно від параметрів і кількості прийнятих тваринницьких приміщень, поголів'я тварин, що обслуговує один кормороздавач.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ

Оскільки довжина приміщень становить 80 і 92 м, а стрічкових транспортерів ТРЛ-100А - 30...60 м [5], то для обслуговування тварин в одному чотирирядному приміщенні необхідно 4 стрічкових транспортери. Виходячи з цього, необхідна кількість стаціонарних кормороздавачів ТРЛ-100А для обслуговування всього поголів'я молодняку ВРХ на фермі становить 12шт.

2.6.3.Розрахунок лінії водопостачання

На основі середньодобових норм споживання і кількості споживачів на фермі визначаємо добову потребу води $Q_{\text{доб}}$ (М³) [3]:

$$Q_{\text{доб}} = 0,001 \sum_{i=1}^n g_i \cdot m_i \quad (2.14)$$

де g_i – середньодобова норма витрати води одним споживачем і-ї групи, л ($g_1 = g_2 = 30$ л для молодняку ВРХ віком відповідно 6-14 місяців і 14-17,5 місяців);

m_i – кількість споживачів і-ї групи ($m_1 = 700$ голів, $m_2 = 300$ голів – відповідно кількість молодняку віком 6-14 і 14-17,5 місяців);

$n = 2$ – кількість груп споживачів з однаковими нормами споживання.

$$Q_{\text{доб}} = 0.001(30 \cdot 700 + 30 \cdot 300) = 30 \text{ м}^3$$

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Споживання води на фермі розподіляється дуже нерівномірно як протягом року, так і протягом доби. З урахуванням цього максимальну добову потребу води $Q_{\text{ДОБ.мак}}$ (м^3) і величину максимального споживання води за годину $Q_{\text{ГОД}}$ (м^3) визначаємо за формулами:

$$Q_{\text{ДОБ.мак}} = \alpha_{\text{д}} \cdot Q_{\text{ДОБ}} \quad (2.15)$$

$$Q_{\text{ГОД}} = \frac{Q_{\text{ДОБ.мак}} \cdot \alpha_{\text{Г}}}{24} \quad (2.16)$$

де $\alpha_{\text{д}} = 1.3$ і $\alpha_{\text{Г}} = 2.5$ – відповідно коефіцієнти нерівномірності добового та годинного споживання,

$$Q_{\text{ДОБ.мак}} = 1.3 \cdot 30 = 39 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{ГОД}} = \frac{39 \cdot 2,5}{24} = 4,1 \text{ м}^3$$

Продуктивність насосної станції визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{Н}} = \frac{Q_{\text{ДОБ.мак}}}{T_{\text{Н}}} \quad (2.18)$$

де $T_{\text{Н}}$ – тривалість роботи насоса протягом доби, приймаємо $T_{\text{Н}} = 8$ год.,

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_H = \frac{39}{8} = 4.9 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Необхідний напір у водопроводі на початку водопровідної мережі приймаємо 15 м, динамічний рівень води у свердловині 90 м.

Вибираємо заглибний відцентровий насос марки 43ЦВ-6,3-125, який має такі характеристики: подача - 6,3 м³/год; напір - 125 м; тип електродвигуна - 9ПЗДВ-4,5-140; потужність - 4,5 кВт; частота обертання - 2850 об/хв [5].

Визначаємо місткість резервуара V (м³) водонапірної башти:

$$V = V_p + V_3 \quad (2.19)$$

де V_p – робочий або регулюючий об'єм резервуара, м³;

V_3 – об'єм для накопичення необхідних (аварійних, протипожежних) запасів води, м³;

$$V_p = (0.15 \dots 0.30) Q_{\text{ДОБ. max}} \quad (2.20)$$

$$V_p = 0.20 \cdot 39 = 7.8 \text{ м}^3$$

$$V_3 = V_{\text{AB}} + V_{\text{ПОЖ}} \quad (2.21)$$

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де V_{AB} – аварійний запас води, м^3 (приймають з розрахунку вимушеної зупинки насосної станції для усунення можливих несправностей протягом двох годин), $V_{AB} = 2 \cdot 4,1 = 8,2 \text{ м}^3$;

$V_{ПОЖ}$ – протипожежний запас води, м^3 (приймають з розрахунку на 10 хв. гасіння пожежі при витраті води 10 л/с), $V_{ПОЖ} = 6 \text{ м}^3$.

$$V_3 = 8,2 + 6 = 14,2 \text{ м}^3$$

$$V = 7,8 + 14,2 = 22 \text{ м}^3$$

Вибираємо збірно-блокову башту БР-25У: місткість резервуара - 25 м^3 ;
висота до дна бака - 15 м; висота бака - 3,5 м; діаметр бака - 3 м [3].

Діаметр труб сі (м) зовнішнього водопроводу на початковій ділянці, через яку проходить уся кількість води, визначаємо за формулою:

$$d = 2 \sqrt{\frac{q_c}{\pi V}} \quad (2.22)$$

де q_c – максимальна секундна витрата води, $\text{м}^3/\text{с}$,

$$q_c = \frac{Q_{зад}}{3600} = \frac{4,1}{3600} = 0,001$$

$V = 0,4 \dots 1,25 \text{ м/с}$ – швидкість води в трубах, приймаємо $V = 0,4 \text{ м/с}$

$$d = 2\sqrt{\frac{0.001}{3.14 \cdot 0.4}} = 0.056\text{м}$$

Вибираємо сталі водогазопровідні труби з умовним діаметром $d=65$ мм. Приймаємо, що мережа водопроводу всередині приміщень прокладається з оцинкованих газопровідних труб діаметром 25 і 15 мм.

Для напування молодняка ВРХ (боксове утримання) вибираємо напувалки ПА-1А.

Необхідну кількість напувалок розраховуємо за відношенням:

$$n_H = \frac{m}{m_1},$$

де m – кількість тварин даної групи, голів;

m_1 – кількість голів, що обслуговуються однією напувалкою, $m_1 = 5 \dots 6$ голів при безприв'язному утриманні, якщо напувалки встановлені вздовж годівниць [6], приймаємо $m_1 = 5$ голів

$$n_H = \frac{1000}{5} = 200\text{шт}$$

2.6.4. Розрахунок лінії видалення гною

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Своєчасне прибирання тваринницьких приміщень та видалення гною, ефективно використання його - одна з важливих народногосподарських проблем, значення якої зростає залежно від укрупнення ферм, удосконалення їх технічного оснащення, підвищення вимог до санітарно-гігієнічних умов утримання тварин, а також до якості продукції.

Ця проблема охоплює три складних завдання: прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною в сховища; складування, знезараження та зберігання; його використання.

У цій частині проекту розглянемо тільки перше завдання - прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною.

Для видалення гною з приміщень для утримання молодняку ВРХ вибираємо скреперні установки УС-Ф-170 (УС-15). При цьому способі прибирання гною зменшуються витрати енергії на створення оптимальних параметрів мікроклімату, виключається можливість одержання рідкого гною [2].

Загальна потреба установок для ферми складає 12 шт. (4 установки на одне приміщення).

Добовий вихід гною $q_{гн}$ (кг) від однієї тварини визначаємо за формулою:

$$q_{гн} = q_E + q_{П} \quad (2.23)$$

де q_E – добовий вихід екскрементів від однієї тварини, кг;

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

q_{II} – добова норма внесення підстилки, кг (див. 2.5).

Добовий вихід гною від однієї голови:

молодняку від 6 до 12 місяців

$$q_{гн} = 26 + 3 = 29 \text{ кг}$$

молодняку від 12 до 17,5 місяців

$$q_{гн} = 35 + 3 = 38 \text{ кг}$$

Добовий вихід гною на фермі становить

$$Q_{\text{ДОБ}} = \sum_{i=1}^n g_{\text{ГН},i} \cdot m_i \quad (2.24)$$

$$Q_{\text{ДОБ}} = 29 \cdot 500 + 38 \cdot 500 = 33500 \text{ кг}$$

Річний вихід гною G_p (т) дорівнює:

$$G_p = 0.365 \cdot Q_{\text{ДОБ}} \quad (2.25)$$

$$G_p = 0.365 \cdot 33500 = 12228$$

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річна потреба підстилкового матеріалу G_{Π} (т) становить:

$$Q_{\Pi} = 0,365 \sum_{i=1}^n g_{\Pi,i} \cdot m_i \quad (2.26)$$

$$Q_{\Pi} = 0,365(3 \cdot 500 + 3 \cdot 500) = 1095$$

Продуктивність технологічної лінії видалення гною (скреперної установки) Q_{Π} (кг/с):

$$Q_{\Pi} = \frac{m \cdot q_{\Gamma H}}{k \cdot T_{\Pi}} \quad (2.27)$$

де m – кількість тварин, що обслуговуються однією скреперною установкою ($m = 88$ гол і $m = 75$ гол – відповідно у приміщенні для молодняку від 6 до 14 і від 14 до 17,5 міс);

k – кратність прибирання гною протягом доби, приймаємо $k=3$;

T_{Π} – тривалість одного циклу видалення гною, с,

$$T_{\Pi} = \frac{L_K}{V_{\Pi}} \quad (2.28)$$

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де L_K – загальна робоча довжина контура установки, м ($L_K = 100$ м і $L_K = 90$ м — відповідно у приміщенні для молодняка від 6 до 14 міс. і від 14 до 17,5 міс);

$V_L = 0,042$ м/с – швидкість руху ланцюга [7].

У приміщенні для утримання молодняка ВРХ у віці:

від 6 до 14 міс:

$$T_u = \frac{100}{0.042} = 2381$$

$$Q_L = \frac{88 \cdot 29}{3 \cdot 2381} = 0.36 \text{ кг/с} = 1,3 \text{ т/год}$$

від 14 до 17,5 міс:

$$T_u = \frac{90}{0.042} = 2143$$

$$Q_L = \frac{75 \cdot 38}{3 \cdot 2143} = 0.44 \text{ кг/с} = 1,6 \text{ т/год}$$

З урахуванням тривалості циклу видалення гною однією скреперною установкою та кратності прибирання гною визначаємо час роботи скреперної установки протягом доби:

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T = T_y \cdot k \quad (2.29)$$

У приміщенні для утримання молодняку

від 6 до 14 місяців $T=2381-3=7143$ $c=2,0$ год;

від 14 до 17,5 місяців $T=2143-3=6429$ $c=1,8$ год.

Гній із скреперних установок видаляється на загальний поперечний транспортер КНП-10, який транспортує його в карантинне гноєсховище.

Продуктивність поперечного транспортера КНП-10 Q_L (кг/с) визначаємо за умови, що в кожному приміщенні працює одночасно дві скреперні установки:

$$Q'_L = \frac{G_{\text{ДОБ}}}{2 \cdot k \cdot T'_y} \quad (2.30)$$

де T'_y – тривалість одного циклу транспортування гною від приміщень до карантинного гноєсховища, с,

$$T'_y = T_{\text{Ц1}} + \frac{L_{\text{П-С}}}{V_{\text{ТР}}} \quad (2.31)$$

де $L_{\text{П-С}} = 120\text{м}$ – максимальна відстань від тваринницького приміщення

до гноєсховища;

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

$V_{TP} = 0,2 м$ – швидкість руху поперечного транспортера, м/с

$$T'_y = 2381 + \frac{120}{0,2} = 2981 с$$

$$Q'_L = \frac{33500}{2 \cdot 3 \cdot 2981} = 1,9 кг/с = 6,8 т/год$$

2.6.5. Розрахунок системи вентиляції

Визначаємо годинний повітрообмін ($м^3/год$) за вмістом вуглекислого газу L_{CO} та вологи L_w [8]:

$$L_{CO} = \frac{C \cdot m}{C_1 - C_2} \quad (2.32)$$

$$L_w = \frac{Wm\beta}{W_1 - W_2} \quad (2.33)$$

де C – кількість вуглекислого газу, що виділяється однією твариною за годину, л/год, приймаємо $C=74$ л/год - для молодняка живою масою 250 кг;

$m = 332 гол$ – кількість тварин у приміщенні;

$C_1 = 1,5 г/м^3$ – допустима кількість вуглекислого газу в повітрі

приміщення:

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$C_2 = 0,35 \text{ л/м}^3$ – вміст вуглекислого газу в припливному повітрі;

$W = 236 \text{ г/год}$ – кількість водяної пари, що виділяється однією твариною за годину,

$\beta = 1,1$ – коефіцієнт, що враховує випаровування вологи з підлоги, гідівниць, автонапувалок тощо;

W_1 – допустима кількість водяної пари в повітрі приміщення (абсолютна вологість), г/м^3 ;

$W_2 = 3.25 \text{ г/м}^3$ – середня абсолютна вологість припливного повітря,

$$W_1 = \frac{\omega W_{\max}}{100} \quad (2.34)$$

де $\omega = 70\%$ – нормативна відносна вологість повітря у приміщенні [2,3];

$W_{\max} = 8.28 \text{ г/м}^3$ – максимальна абсолютна вологість при даній температурі, г/м^3 , при температурі 8°C [9].

$$W_1 = \frac{70 \cdot 8.28}{100} = 5.8 \text{ г/м}^3$$

$$L_{CO} = \frac{74 \cdot 332}{1,5 - 0,35} = 21363$$

$$L_w = \frac{236 \cdot 332 \cdot 1,1}{5,8 - 3,25} = 33799$$

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для подальших розрахунків беремо максимальний повітрообмін, тобто за вмістом вологи ($L = L_w = 33799 \text{ м}^3/\text{год.}$).

Кратність годинного повітрообміну K (год.^{-1}):

$$K = \frac{L}{V} \quad (2.35)$$

де $V = 6825$ – об'єм приміщення,

$$K = \frac{33799}{6825} = 4.95$$

Кратність повітрообміну більша трьох, отже приймаємо примусову (припливно-витяжну) вентиляцію (без підігрівання повітря).

Сумарну продуктивність витяжних вентиляторів V_B ($\text{м}^3/\text{год.}$) визначаємо із певним запасом [3]:

$$V_B = 2L \quad (2.36)$$

$$V_B = 2 \cdot 33799 = 67598 \text{ м}^3 / \text{год}$$

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Кількість витяжних вентиляторів:

$$n_B = \frac{V_B}{Q_B} \quad (2.37)$$

де $Q_B = 18000 \text{ м}^3 / \text{год}$ – продуктивність вибраного вентилятора, $\text{м}^3 / \text{год}$;
вибираємо осьовий вентилятор МЦ № 8 з об'ємною подачею повітря.

$$n_B = \frac{67598}{18000} = 3,8 \text{ шт}$$

Приймаємо $n_B = 4 \text{ шт}$.

Продуктивність припливних вентиляторів повинна на 10...20 % перевищувати продуктивність витяжних. Виходячи з цього для припливної вентиляції вибираємо 10 осьових вентиляторів МЦ № 6 з об'ємною подачею $8000 \text{ м}^3 / \text{год}$.

										ДІПІАП 222.044.000.000.0000 ПІЗ	Аржк.
Змін.	Аржк.	№ докум.	Підпис	Дата							44

3 КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗРАХУНОК ЖИВИЛЬНИКА-ЗАВАНТАЖУВАЧА КОРМІВ

3.1 Зоотехнічні вимоги до живильників кормів

До нагромаджувачів-живильників кормів пред'являються такі зоотехнічні вимоги: запобігання забрудненню корму і розшаруванню його по фракціям; можливість видачі всіх видів стеблових кормів; мати високу продуктивність і передбачати регулювання норм видачі корму; не створювати надмірного шуму в кормоцеху, легко очищатися від залишків корму та інших забруднень; бути надійним у роботі.

Допустиме відхилення при дозуванні стеблових кормів допускається в діапазоні $\pm 10\%$ (по відношенню до маси компоненту) [16].

3.2 Аналіз живильників стеблових кормів

Невід'ємна частина обладнання ліній стеблових кормів у кормоцехах тваринницьких ферм - нагромаджувачі-живильники для прийому з транспорту, нагромадження і регульованої подачі силосу, сінажу, подрібненої соломи та сіна в лінію змішування з іншими кормами або на подальшу переробку. Стеблові корми відносяться до погано сипучих і зв'язних матеріалів, тому в нагромаджувачах-живильниках застосовуються переважно конвеєрно-бітерні механізми (рис. 3.1, табл. 3.1), в яких головний конвеєр перемішує кормовий моноліт до бітерів, які відділяють потік з продуктивністю, що визначається швидкістю конвеєра. Нагромаджувач-живильник з комплектом вузлів КТУ-40.000 виконаний на базі мобільного кормороздавача КТУ-10А, використовується в основному для завантаження сінажних башт - подачі подрібненої підв'яленої зеленої маси на конвеєр завантажувача ТВБ-30. В кузов КТУ-10А з КТУ-40.000 маса завантажується грейферним завантажувачем ПЗ-0,8.

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У даному випадку нерівномірність подачі маси, що має місце, істотно не впливає на виконання технологічного процесу.

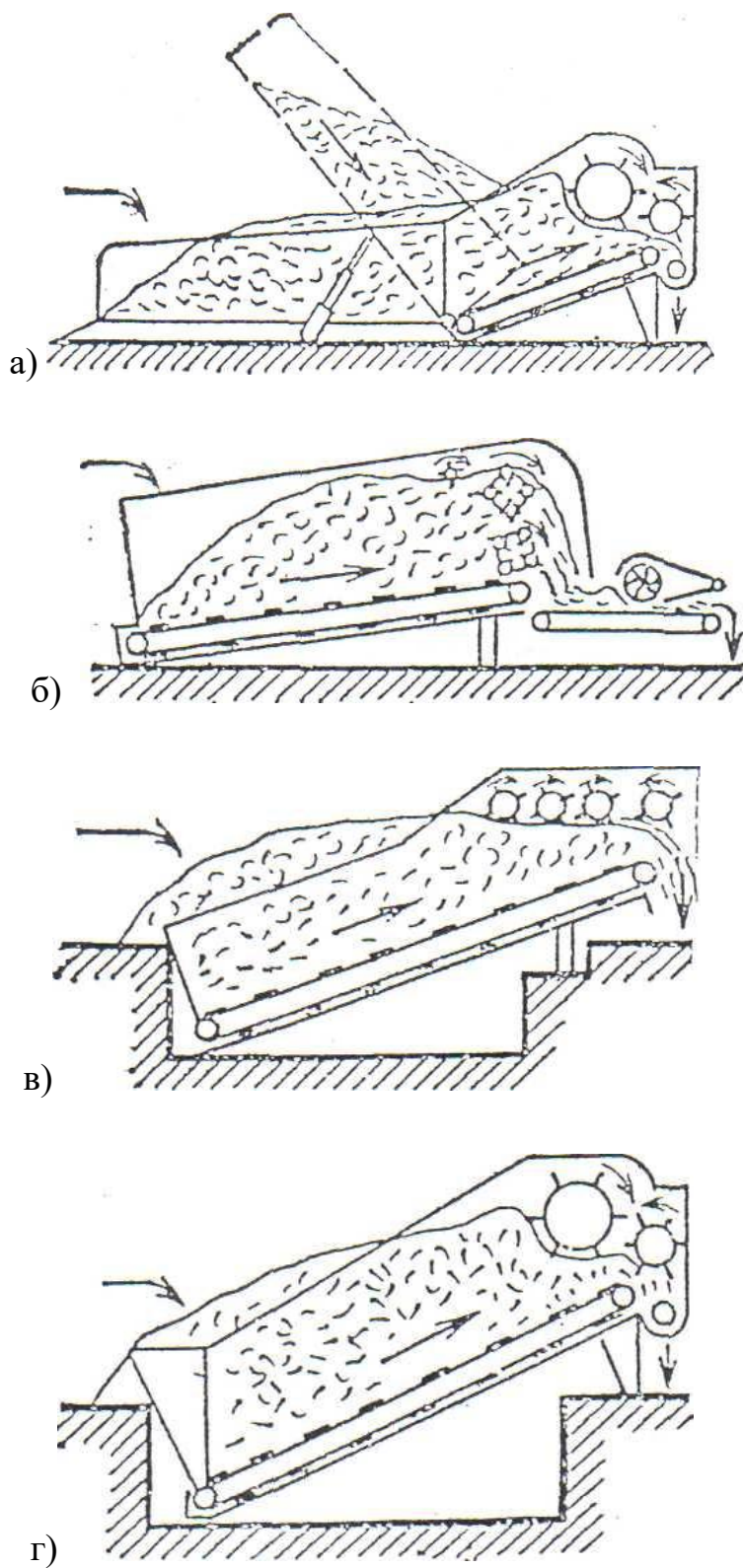


Рисунок 3.1 - Схеми живильників кормів:

а - ШМ-1,5; б - БДК-70; в - КПГ-10.46.15; г - ПДК-10

										Арк.
										46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ					

Технічні характеристики живильників стеблових кормів

Показники	Марка живильника				
	КТУ-10А з КТУ-40.000	ПМЗ-1,5	КПГ- 10.46.15	ПДК-10	БДК-70
Місткість	10	30	30	30	20
Установлена	7,5	9,5	7,0	4,0	9,4
Швидкість	0,07...0,4	0,001...0,01	0,001...0,0	0,001...0,02	0,003...0,01
Кут нахилу, град.	-	15	30	25	7
Ширина бункера,	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Продуктивність, т/год.	5...60 1...3	2...20 0,5...5	5...15 0,5...5	36...38 1...9	5...44 1...9
Нерівномірність подачі, %	30...50 36...50	40...25 35...20	60...27 62...38	38...20	16...14 18...16
Маса, т	2,5	6,3	6,6	4,2	4,2

Широке розповсюдження на нагромадженні і дозованій подачі зеленої маси в сушильний барабан АВМ-1,5 (АВМ-0,65), а в останні роки і в лініях кормоцехів для дозованої подачі на змішування грубих кормів, силосу, жому знайшов живильник-завантажувач ПЗМ-1,5. Потік корму необхідної продуктивності формується на ланцюгово-планчастому конвеєрі по висоті, яка відповідає установці вирівнювального (верхнього) бітера і швидкості конвеєра. По мірі руху маси розподільний (нижній) бітер "фрезерує" її, направляючи у вивантажувальний конвеєр. Величина подачі подрібненої соломи, силосу, сінажу і жому регулюється в широких межах і може установлюватися шляхом заміни зірочки привода конвеєра з числом зубців 11, 20 і 30. Наявність лотка дозволяє приймати корм з автосамоскидів і не вимагає додаткової зачистки майданчика. Установлено, що підпір маси, який створюється лотком, сприяє рівномірності її подачі.

										Арк.
										47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ					

Живильник-дозатор грубих кормів ПДК-10 є модифікацією ПЗМ-1,5.

Основна його відмінність - відсутність приймального лотка і те, що він установлюється на фундамент живильника КПГ-10.46.15 без зміни будівельної частини. Завантажують ГЩК-10 так само, як і КПГ-10.46.15, - самоскидним транспортером і бульдозером з майданчика. Враховуючи, що нахил платформи конвеєра 25° , зрізана верхнім бітером маса не перекидається через нього (як це інколи відбувається у ПЗМ-1,5). Це покращує умови формування і вирівнювання потоку.

Бункер-дозатор грубих кормів, сінажу, силосу БДК-70 відрізняється від живильників-дозаторів, описаних вище, наявністю другої ступені вирівнювання потоку корму. Формування потоку корму здійснюється в дві стадії: спочатку розробкою бітерами моноліту, який підсовується ланцюгово-планчастим конвеєром, а потім бітерним механізмом і стрічковим конвеєром другої ступені.

Випробовування різних нагромаджувачів-живильників стеблових кормів показали, що нерівномірність потоків кормів у всіх збільшується при подачі недостатньо подрібненого матеріалу і при меншій продуктивності.

Узагальнення досвіду використання живильників у кормоцехах і відповідні розрахунки УНДІМЕСГ показали, що з наявних варіантів самоскидних транспортних засобів і нагромаджувачів найбільш доцільним, який забезпечує найменші затрати праці і приведені затрати, є поєднання нагромаджувача-живильника з приймальним лотком типу ПЗМ-1,5 і автосамоскидом. У порівнянні з КПГ -10.46.15, БДК-70 і ПДК-10 зниження затрат складає до 20...25% незалежно від добових витрат кормів і відстані перевезень [16].

Виходячи з вищевикладеного, в лінії стеблових кормів, що нами розробляється, використовуємо живильник-завантажувач кормів ПЗМ-1,5.

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Однак досвід експлуатації даного живильника показав, що при подачі великої маси корму виникають великі навантаження на розподільний (нижній) бітер, які приводять до його деформації.

З метою усунення цього недоліку, тобто посилення жорсткості конструкції розподільного бітера, ми удосконалили його шляхом установки на валу між трьома основними дисками двох додаткових.

3.3 Розробка технологічної і кінематичної схеми живильника-завантажувача кормів

Технологічна і кінематична схеми модернізованого живильника залишилися незмінними. Тому в записці приводимо тільки технологічну схему живильника з метою опису його будови і процесу роботи (рис 3.2).

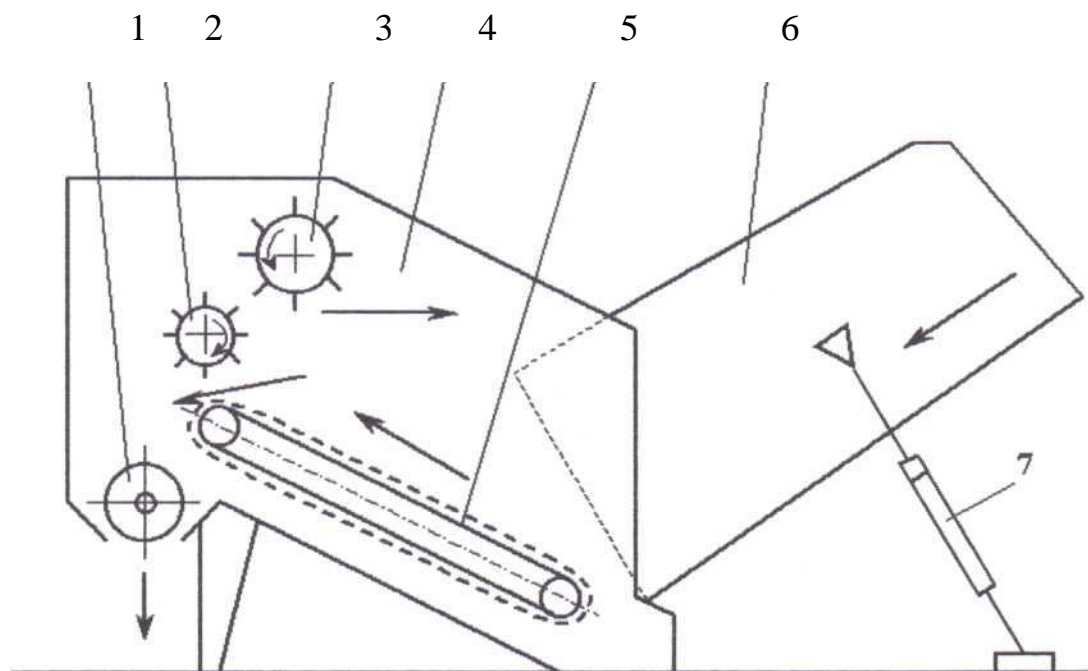


Рисунок 3.2 - Технологічна схема ПЗМ-1,5: 1 - гвинтовий транспортер; 2 - розподільний бітер; 3 - вирівнювальний бітер; 4 - конвеєр; 5 - полотно конвеєра; 6 - лоток; 7 – гідроциліндр.

Живильник-завантажувач складається із конвеєра, лотка і гідросистеми.

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Лоток являє собою зварну конструкцію із профілювальних листків і гнутих швелерів. Вздовж dna приварені напрямні. Лоток кронштейнами шарнірно прикріплений до конвеєра. На бокових лотках приварені кронштейни для кріплення гідро циліндрів.

Конвеєр складається із зварної рами, по дну якої переміщається полотно скребкового типу, нижнього розподільного бітера і гвинтового транспортера.

Між боковинами конвеєра змонтований верхній вирівнювальний бітер, висоту установки якого можна змінювати. Привод бітерів, гвинтового транспортера і полотна конвеєра здійснюється від одного електродвигуна через пасову і ланцюгову передачі. Рама конвеєра одним кінцем спирається на фундамент, а другий кінець установлений на двох опорах.

Гідросистема складається із гідробака, електродвигуна, насоса, маслопроводу і двох циліндрів. Циліндри триплунжерні, телескопічні, односторонньої дії.

Технологічний процес. Подрібнені стеблові корми самоскидним транспортером завантажують на лоток. Вільний кінець лотка піднімають вгору за допомогою двох гідро циліндрів. Корми під власною вагою направляються на конвеєр. Полотно конвеєра, яке рухається з заданою швидкістю, підтягує корми до вирівнювального бітера, який відкидає надлишки корму. Шар корму, який залишився на полотні, розподільним бітером подається на гвинтовий транспортер. Далі (за допомогою гвинтового транспортера) корми подаються на вивантажувальний транспортер для подальшої переробки [17].

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4 Кінематичний розрахунок розподільного бітера

Попередньо визначаємо кутову швидкість $\omega_{ДВ}$, $рад/с$ і номінальний обертальний момент $M_{ДВ}$, $Нм$ на валу електродвигуна (на ведучому валу привода) (рис. 3.3) [18]:

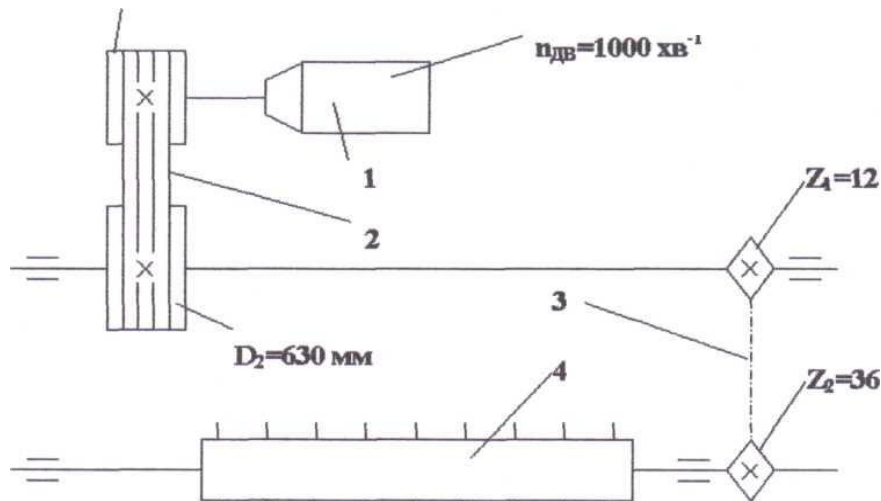


Рисунок 3.3. Кінематична схема привода розподільного бітера: 1 - електродвигун; 2 - пасова передача; 3 - ланцюгова передача; 4 - розподільний бітер.

$$\omega_{ДВ} = \frac{\pi \cdot n_{ДВ}}{30}, \quad (3.1)$$

$$M_{ДВ} = \frac{N_{ДВ}}{\omega_{ДВ}}, \quad (3.2)$$

де $n_{ДВ} = 1000xB^{-1}$ – частота обертання двигуна;

$N_{ДВ} = 4000Вт$ – потужність двигуна.

$$\omega_{ДВ} = \frac{3,14 \cdot 1000}{30} = 105$$

$$M_{дв} = \frac{4000}{105} = 38$$

Знаходимо передаточне відношення привода i за формулою:

$$i = i_{п} \cdot i_{л}, \quad (3.3)$$

де $i_{п}$ та $i_{л}$ – передаточне відношення для пасової та ланцюгової передач.

Передаточне відношення $i_{п}$ прийнявши відносне ковзання $\varepsilon=0,015$:

$$i_{п} = \frac{D_2}{D_1(1-\varepsilon)}, \quad (3.4)$$

де D_1 та D_2 – діаметр ведучого і веденого шківів, мм ($D_1 = 140$ мм, $D_2 = 630$ мм).

$$i_{п} = \frac{630}{140(1-0.015)} = 4.5$$

Передаточне відношення $i_{л}$:

$$i_{л} = \frac{Z_2}{Z_1}, \quad (3.5)$$

де Z_1 і Z_2 – кількість зубців ведучої та веденої зірочок ($Z_1 = 12$; $Z_2 = 36$).

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$i_{II} = \frac{36}{12} = 3$$

Передаточне відношення привода

$$i = 4.5 \cdot 3 = 13.5$$

Визначаємо частоту обертання і кутову швидкість вала бітера:

$$n_{\delta} = \frac{n_{дв}}{i}, \quad (3.6)$$

$$\omega_{\delta} = \frac{\pi \cdot n_{\delta}}{30}. \quad (3.7)$$

Обертальний момент на валу бітера M_B визначаємо з врахуванням втрат на тертя за формулою:

$$M_{\delta} = \frac{N_{дв} \cdot \eta}{\omega_{\delta}}, \quad (3.8)$$

де η – коефіцієнт корисної дії привода (ККД).

Приймаємо ККД передач, показаних на рис. 3.3:

- пасової $\eta_{II}=0,98$;
- ланцюгової $\eta_{III}=0,96$;
- втрати в опорах двох валів $\eta_0^2=0,99^2$.

Тоді:

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\eta = \eta_n \cdot \eta_x \cdot \eta_0^2 \quad (3.9)$$

$$\eta = 0,98 \cdot 0,96 \cdot 0,99^2 = 0,92$$

$$M_{\delta} = \frac{4000 \cdot 0,92}{7,8} = 472$$

3.5 Розрахунок розподільного бітера на міцність і жорсткість

Приймаємо, що навантаження, яке діє на пальці бітера, розподілене по довжині пальців і довжині бітера рівномірно, і що обертальний момент на валу бітера зрівноважується тільки одним рядком пальців.

Тоді інтенсивність навантаження q (Н/м) дорівнює (рис. 3.4) [19]:

$$q = \frac{2M_{\delta}}{(D + l_{\Pi})L}, \quad (3.10)$$

де D – діаметр опорних дисків, $D=0,48$ м;

l_{Π} – довжина пальців, $l_{\Pi} = 0,09$ м;

L – довжина бітера, $L=2,81$ м.

$$q = \frac{2 \cdot 472}{(0,48 + 0,09)2,81} = 589 \text{ Н / м.}$$

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

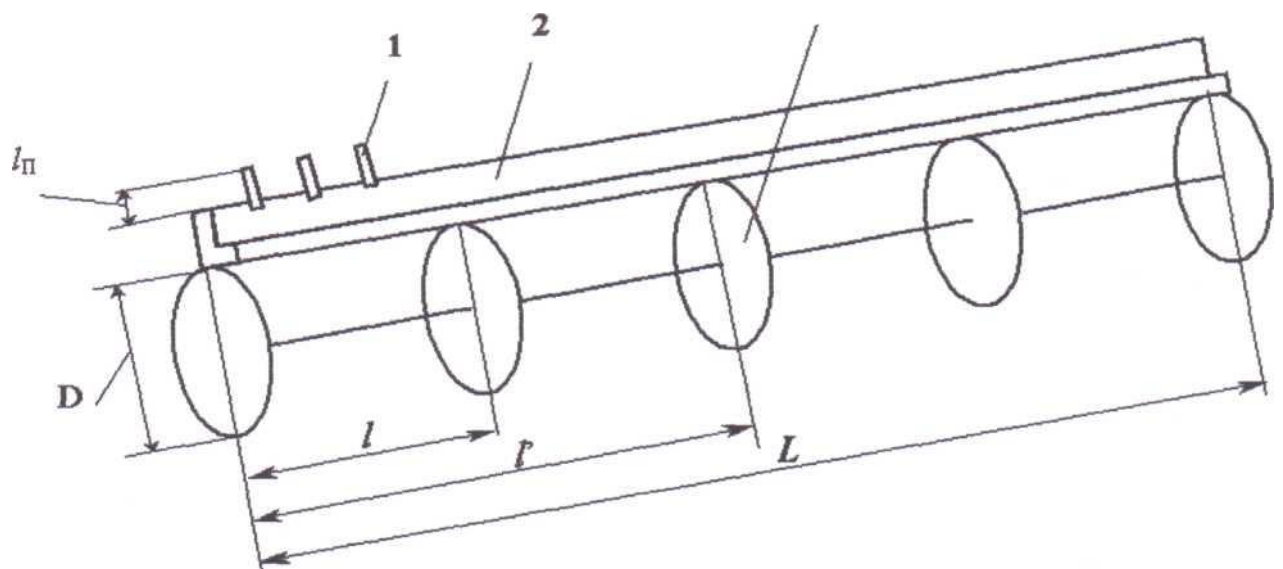


Рисунок 3.4. Схема до розрахунку розподільного бітера: l і l' – довжина прольоту кутників удосконаленого і серійного бітерів; L і D – довжина і діаметр бітера; $l_{\text{п}}$ – довжина пальців; 1 – опорний диск; 2 – кутник; 3 – палець

Навантаження q створює крутний $M_{\text{кр}}$ і згинальний $M_{\text{зг}}$ моменти, максимальні значення яких виникають в опорних перерізах кутників:

$$M_{\text{кр}} = \frac{1}{2} q \cdot l \cdot l_{\text{п}}, \quad (3.11)$$

$$M_{\text{зг}} = \frac{1}{12} q \cdot l^2, \quad (3.12)$$

де l – довжина прольоту кутників $l = \frac{L}{m-1}$, м;

m – кількість опорних дисків: $m=3$ шт. для серійного бітера, $m=5$ шт. для удосконаленого бітера.

Маємо:

									Арк.
									55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ				

в удосконаленому бітері:

$$M_{KP} = \frac{1}{2} 589 \cdot 0.7 \cdot 0.09 = 18.6 \text{ Нм}$$

$$M_{3Г} = \frac{1}{12} 589 \cdot 0.7^2 = 24.1 \text{ Нм}$$

у серійному бітері:

$$M'_{KP} = \frac{1}{2} 589 \cdot 1.4 \cdot 0.09 = 37.1 \text{ Нм}$$

$$M'_{3Г} = \frac{1}{12} 589 \cdot 1.4^2 = 96.2 \text{ Нм}$$

Максимальні дотичні напруження τ_{\max} які виникають посередині полиці:

$$\tau_{\max} = \frac{1.18 \cdot \sigma \cdot \Theta}{\delta}, \quad (3.13)$$

де δ – модуль пружності при крученні;

$$\Theta = \frac{M_{KP}}{C} \text{ – погонний кут закручування;}$$

$$C = \frac{2}{3} \sigma \cdot b \cdot \delta \text{ – жорсткість кутового профілю при крученні;}$$

b і δ – ширина і товщина полиці кутника ($b=50$ мм і $\delta=5$ мм для серійного бітера; $b=32$ мм і $\delta=4$ мм для удосконаленого бітера):

або

$$\tau_{\max} = 0.885 \frac{q \cdot l \cdot l_{II}}{b \delta^2}. \quad (3.14)$$

Маємо:

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

в удосконаленому бітері

$$\tau_{\max} = 0.885 \frac{589 \cdot 0,7 \cdot 0,09}{0,032 \cdot 0,004^2} = 64,1 \text{ МПа}$$

у серійному бітері

$$\tau_{\max} = 0.885 \frac{589 \cdot 1,4 \cdot 0,09}{0,05 \cdot 0,005^2} = 52,6 \text{ МПа}$$

Дотичні напруження є вирішальними при визначенні міцності бітерів, тому нормальні напруження згину не визначаємо.

Висновки до третього розділу

У даному розділі нами виконано розрахунки конструктивних параметрів живильника стеблових кормів.

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Визначаємо собівартість 1 т приросту живої маси молодняку ВРХ С(грн.)[8]:

$$C = \frac{A + P + Z + E + \Pi + B + K + \Pi_B + H - D}{B_n}, \quad (4.1)$$

де A – сумарні амортизаційні відрахування, грн.;

P – сумарні відрахування на поточний ремонт, грн.;

Z – загальна сума оплати праці працівників ферми (з доплатами і нарахуваннями), грн.;

E – вартість електроенергії, грн.;

Π – вартість паливно-мастильних матеріалів, грн.;

B – вартість води, грн.;

K – вартість кормів, грн.;

Π_B – прямі витрати (охорона праці, вартість медикаментів тощо), грн.;

H – накладні витрати (витрати по організації виробництва і управлінню), грн.;

D – вартість гною (другорядної продукції), грн.;

B_n – приріст живої маси молодняку ВРХ за рік (валова продукція), т.

Сумарні амортизаційні відрахування на будівлі і обладнання (машини):

$$A = \frac{K_{AB} \cdot B_B + K_{AO} \cdot B_O}{100}, \quad (4.2)$$

де K_{AB} і K_{AO} – норма амортизаційних відрахувань відповідно на будівлі і обладнання, %; $K_{AB} = 5\%$, $K_{AO} = 15\%$;

B_B та B_O – вартість будівель і обладнання, грн.;

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_B = B_{BC} \cdot m_c, \quad (4.3)$$

$$B_O = B_{OC} \cdot m_c, \quad (4.4)$$

де B_{BC} і B_{OC} – вартість будівництва та обладнання одного скотомісця, грн., приймаємо за ТП 801-70.86 [1], вводячи перерахунковий коефіцієнт для цін: $B_{BC} = 50838 \text{ грн}$, $B_{OC} = 4293 \text{ грн}$;

m_c – кількість скотомісць, $m_c = 1000 \text{ місць}$:

$$B_B = 50838 \cdot 1000 = 50838000 \text{ грн}$$

$$B_O = 4293 \cdot 1000 = 4293000 \text{ грн}$$

$$A = \frac{5 \cdot 50838000 + 15 \cdot 4293000}{100} = 31858 \text{ грн}$$

Сумарні відрахування на поточний ремонт будівель і обладнання:

$$P = \frac{K_{AP} \cdot B_B + K_{PO} \cdot B_O}{100}, \quad (4.5)$$

де K_{AP} і K_{PO} – норма відрахувань на поточний ремонт відповідно будівель і обладнання, %: $K_{AP} = 2.6\%$, $K_{PO} = 12.5\%$;

$$P = \frac{2.6 \cdot 50838000 + 12.5 \cdot 4293000}{100} = 1858413 \text{ грн}$$

Визначаємо оплату праці (з доплатами і нарахуваннями) працівників ферми. Враховуючи долю відгодівельного відділення ферми (50%), та

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виходячи із відповідних тарифних ставок оплата складає 404400 грн. (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Річний фонд заробітної плати виробничих працівників

Категорія працівників	Кількість, чол.	Тарифна ставка, грн.	Річний фонд заробітної плати,
Завferмою	1	620	38400
Ветлікар	1	300	36000
Вахтер	1	665	19800
Прибиральниця	1	665	19800
Скотник оператор	1	550	30000
Оператор підготовки і приготування кормів	3	560	93600
Слюсар-механік	1	520	26400
Електрик	1	520	26400
Підмінні	2	550	60000
Всього	14	—	404400

Основна оплата з доплатою за вироблену продукцію в розмірі 25%:

$$O_{д} = 1,25 \cdot 404400 = 505500 \text{грн}$$

Доплата на оплату відпусток у розмірі 10%:

$$D_{в} = 0,1 \cdot 505500 = 50550 \text{грн}$$

Загальна сума основної оплати з доплатами складає:

$$O_{дв} = 505500 + 50550 = 556050 \text{грн}$$

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Нарахування на оплату праці проводяться: до пенсійного фонду - 32%, на соціальне страхування - 4,4%, до фонду зайнятості населення - 1,5%; всього 37,9%.

Загальна сума оплати праці з доплатами і нарахуваннями:

$$З = 1,379 \cdot 556050 = 766790 \text{ грн}$$

Вартість електроенергії

$$E = m \cdot q_E \cdot B_E, \quad (4.6)$$

де m – поголів'я молодняку ВРХ на фермі;

q_E – норма споживання електроенергії на одну голову молодняку ВРХ на рік: $q_E = 473 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{гол}$ [20];

B_E – вартість 1кВт·год спожитої електроенергії, грн.: $B_E = 1.7 \text{ грн}$.

$$E = 1000 \cdot 473 \cdot 1,7 = 804100 \text{ грн}$$

Вартість паливно-мастильних матеріалів

$$П = m \cdot q_{II} \cdot B_{КОМ}, \quad (4.7)$$

де q_{II} – витрата дизпалива на одну голову на рік, кг: приймаємо $q_{II} = 120 \text{ кг}$;

$B_{КОМ}$ – комплексна ціна 1кг дизпалива, грн.: $B_{КОМ} = 40 \text{ грн}$.

$$П = 1000 \cdot 120 \cdot 40 = 3360000 \text{ грн}$$

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вартість води:

$$B = 365 \cdot k \cdot Q_{\text{ДОБ}} \cdot B_B, \quad (4.8)$$

де k – коефіцієнт, що враховує витрату води на технологічні потреби: $k=1,1$;

B_B – вартість 1 т води, грн.: $B_B=0,8$ грн./т (вода подається з власної свердловини).

$$B = 365 \cdot 1.1 \cdot 30 \cdot 0,8 = 9640 \text{ грн}$$

Вартість кормів K (грн.) складає 1058107 грн. (табл. 4.2).

Прямі витрати приймаються в розмірі 5% від суми амортизаційних відрахувань і витрат на поточний ремонт і техобслуговування:

$$P_B = 0,05 \cdot (3185850 + 1858410) = 252210 \text{ грн}$$

Таблиця 4.2 - Розрахунок вартості кормів

Корми	Річна потреба в кормах, т	Вартість 1 т корму, грн.	Вартість кормів, грн.
Жом	7791,6	700	5454120
Сіно	120,5	1000	120500
Солома	240,9	140	33726
Комбікорм	854,9	3600	3077640
Сінаж	2534,2	390	988338
Всього	—	—	10581074

Накладні витрати приймаються в розмірі 20% всіх витрат без врахування вартості кормів:

$$H=0,2(3185850+1858410+766790+804100+3360000+9640+252210)=2047400\text{грн}$$

Вартість гною

$$D = G_p \cdot B_r, \quad (4.9)$$

де $B_r = 120\text{грн}$ – вартість 1т гною, грн.,

$$D = 12228 \cdot 120 = 1467360\text{грн}$$

Одержано приросту живої маси молодняку ВРХ B_{II} (т) за рік:

$$B_{II} = 365 \cdot 10^{-6} \cdot m \cdot P_{\text{доб}}, \quad (4.10)$$

де $P_{\text{доб}} = 700\text{г}$ – середньодобовий приріст живої маси однієї голови молодняку ВРХ на дорощуванні і відгодівлі:

$$B_{II} = 365 \cdot 10^{-6} \cdot 1000 \cdot 700 = 255,5\text{т}$$

Собівартість 1т приросту живої маси молодняку ВРХ

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C = \frac{3185850 + 1858410 + 766790 + 804100 + 3360000 + 9640 + 10581070 + 252210 + 204740 - 1467360}{255,5} = 83750 \text{ грн}$$

Затрати праці Z_{II} (год.) на одну тону приросту живої маси молодняка ВРХ:

$$Z_{II} = \frac{365 \cdot n \cdot T_{3M}}{B_{II}}, \quad (4.11)$$

де n – кількість виробничих працівників на фермі, $n=14$ чол.;

T_{3M} – тривалість робочої зміни, год., $T_{3M} = 8$ год:

$$Z_{II} = \frac{365 \cdot 14 \cdot 8}{255,5} = 160 \text{ год}$$

Рівень рентабельності P (%) виробництва продукції

$$P = 100 \frac{Ц - C}{C}, \quad (4.12)$$

де $Ц$ - закупівельна ціна однієї тонни живої маси молодняка ВРХ, грн.;
приймаємо $Ц=115000$ грн.:

$$P = 100 \frac{115000 - 83750}{83750} = 37.3\%$$

Річний економічний ефект E_p (грн.):

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

$$E_p = [(C_B + E_H \cdot K_{ПВ}) - (C_{П} + E_H \cdot K_{ПП})] \cdot B_{П}, \quad (4.13)$$

де C_B і $C_{П}$ – вартість виробництва одиниці продукції у вихідному і проектному варіантах ($C_B=109410$ грн., $C_{П}=83750$ грн.);

E_H – нормативний коефіцієнт, $E_H=0,15$;

$K_{ПВ}$ і $K_{ПП}$ – питомі капіталовкладення у вихідному і проектному варіантах, грн./т.

$$K_{ПВ} = \frac{K_B}{B_{ПВ}}, \quad (4.14)$$

$$K_{ПП} = \frac{K_B}{B_{ПП}}, \quad (4.15)$$

де K_B і $K_{П}$ – загальні капіталовкладення у вихідному і проектному варіантах, грн. ($K_B=21295050$ грн., $K_{П}=55131000$ грн.);

$B_{ПВ}$ і $B_{ПП}$ – річний вихід продукції у вихідному і проектному варіантах, т ($B_{ПВ}=119$ т, $B_{ПП}=255,5$ т):

$$K_{ПВ} = \frac{21295050}{119} = 178950 \text{ грн / т}$$

$$K_{ПП} = \frac{55131000}{255,5} = 215780 \text{ грн / т}$$

Отже

$$E_p = [(109410 + 0,15 \cdot 178950) - (83750 + 0,15 \cdot 215780)] \cdot 255,5 = 514032 \text{ грн.}$$

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Окупність капіталовкладень:

$$T = \frac{K_{II}}{II}, \quad (4.16)$$

де II - прибуток від реалізації продукції, грн.;

$$II = (Ц - C)V_{II}, \quad (4.17)$$

$$II = (115000 - 83750)255,5 = 7984375 \text{ грн.}$$

$$T = \frac{55131000}{79843750} = 2,9 \text{ років}$$

Таблиця 4.3

Показники порівняльної ефективності ферми по відгодівлі ВРХ

Показники	Варіанти		Проектний
	базовий	проектний	
Кількість голів молодняку ВРХ	122	200	181
Кількість працюючих, чол.	13	14	108
Одержано приросту живої маси молодняку ВРХ, т	119,0	255,5	215
Собівартість 1т приросту живої маси, грн.	109410	83750	77
Затрати праці на 1т приросту живої маси, год.	325,9	160,0	49
Рівень рентабельності, %	5,0	37,3	746
Річний економічний ефект, грн.	-	5140320	-
Окупність капіталовкладень, років	-	2,9	-

Арк.

ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Висновки до розділу

Для проведення техніко-економічної оцінки проектних рішень зведемо всі показники у табл.4.3 і порівняємо проектний варіант із базовим.

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

З метою підвищення продуктивності тваринництва, зниження затрат праці та собівартості основних видів тваринницької продукції у господарстві необхідно зміцнити кормову базу за рахунок підвищення урожайності кормових культур; удосконалювати годівлю тварин за рахунок згодовування кормів тваринам тільки в підготовленому вигляді у відповідності з науково - обґрунтованими раціонами.

Впровадження проекту в практику забезпечить повну механізацію технологічних процесів на фермі по вирощуванню і відгодівлі 1000 голів молодняку ВРХ.

Модернізація розподільного бітера живильника-завантажувача кормів ПЗМ-1,5 шляхом установки на валу між трьома основними дисками двох додаткових, а також заміна кутників з номером профілю 5 на номер 3,2 дає змогу посилити жорсткість бітера при одночасному зниженні маси бітера на 14% (12,9 кг).

У результаті впровадження розробленої технології виробництва яловичини у господарстві очікується зниження собівартості приросту 1 т живої маси молодняку ВРХ на 20 %.

Результати роботи можуть бути використані інженерно-технічними працівниками проектних і будівельних організацій та аграрних підприємств.

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

ЛІТЕРАТУРА

12. Карасик Ю. Фененко А. Перспективи виробництва молока // Тваринництво України, 1991, № 8.- С. 14-15.

13. Курсове та дипломне проектування по механізації тваринницьких ферм: Навч. Посібник / В.С.Басін, И.И.Бакум та ін.; За ред. О.В.Нанки. – Х.: ХДТУСГ, 2003. – 355 с.

14. Комплексне технічне забезпечення тваринництва. Машина і обладнання для комплексної механізації на фермах [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

http://referatfolder.org.ua./content.php?c=geography_economic&=432&s=1

15. Луценко М.М., Іванішин В.В., Смоляр В.І. Перспективні технології виробництва молока. Монографія. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 192 с.

16. Луценко М.М., Ясенецький В.А. Тенденції розвитку технологій виробництва молока та обладнання для утримання рогатої худоби в європейських країнах // Пропозиція. – 2001, № 6. – С. 102-104.

17. Механізація тваринницьких ферм: Навч. посіб. для вищ. навч. закл. / Б.П. Шабельник, М.М. Троянов, І.Г. Бойко, О.В. Нанка, А.І. Дзюба, В.І. Грідасов, О.П. Скорик, О.І. Фісячченко, С.І. Овсянніков; за ред. М.М. Троянова. - Х.: ХДТУСГ, 2000. – 204 с.

18. Машиновикористання у тваринництві: навч. посіб. / [Дмитрів В.Т., Носов Ю.М., Сиротюк В.М. та ін.]; за ред. В.Т. Дмитріва. – Львів: Магнолія плюс, 2004. - 252 с.

19. Машина та обладнання для тваринництва / Науменко О.А., Бойко І.Г., Грідасов В.І. та інші; за ред. І.Г. Бойко, Т 1; Т 2. – Харків, 2006. – 502 с.

					ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20. Методичні рекомендації до виконання та оформлення дипломного проекту для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / А.В. Рудь, В.І. Дуганець, Л.М. Михайлова, Ю.І. Панцир, П.П. Федірко, В.І. Дуганець, О.В. Думанський; за ред. А.В. Рудя. – Кам'янець-Подільський, ПДАТУ, 2020. – 64 с.

21. Практикум по машинах і обладнанню для тваринництва: Навч. посіб. / За ред. Скорика О.П., Фісяченка О.І. – Х., 2004. – 272 с.

22. Посібник. Машина для тваринництва та птахівництва / За ред. Кравчука В.І., Медбника Ю.Ф. – Дослідницьке: Укр. НДІ ПВТ ім. Л.Погорілого, 2009. – 207 с.

23. Ревенко І.І. та інші Механізація виродництва продукції тваринництва. – К.: Урожай, 1994. – 264 с.

24. Ревенко І.І., Брагінець М.В. Ребенко В.І. Машина та обладнання для тваринництва: Підручник. – К.: Кондор, 2012. – 713 с.

25. Річні звіти приватного підприємства №М.Л. АГРО» - за 2016, 2017, 2018 та 2019 роки.

26. Сокорика О.П. Практикум по машинах і обладнанню для тваринництва [Текст] / О.П.Скорика, О.І. Фісяченка. – Харків, 2004. – 278 с.

27. Технологічне обладнання для студентів інженерних спеціальностей [Текст] / І.М. Бендера, О.М. Семенов, О.Я. Стрельчук та ін. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2008. – 120 с. – Гриф Мін. Аграрної політики України (№ 18-128-13/744 від 08.05.08 р.).

28. Теорія та розрахунок машин для тваринництва: Підручник для студ. вищ. навч. закл. / Б.П. Щабельник, М.М. Троянов, І.Г. Бойко, О.В. Нанка, А.І. Дзюба, В.І. Грудасов, О.П. Скорик, О.І. Фісяченко, С.І. Овсянніков; за ред. І.Г. Бойка. – Х.: ХДТУСГ, 2002. – 212 с.

					<i>ДПАІ 22.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ