

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерної механіки
Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема „Механізація технологічних процесів вирощування свиней з модернізацією системи водопостачання на ТОВ «Подільський бекон» Хмельницької області ”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-17-1

Мамошук Р.М.

Керівник роботи

к.т.н., доц. Білик Ю.М.

Нормоконтролер

к.т.н, доц. Лук'янюк М.В.

До захисту допускаю:

д.т.н., проф. Олександренко

В.П.

Завідувач кафедри ГМ та АІ _____ 2021 р.

ЗМІСТ

Анотація.....	4
Вступ.....	6
1. Аналіз виробничої діяльності підсобного сільського господарства.....	6
1.1 Коротка характеристика господарства.....	6
1.2 Аналіз галузі рослинництва.....	7
1.3 Аналіз галузі тваринництва.....	7
1.4 Аналіз цеху механізації.....	8
1.5 Аналіз ефективності роботи господарства.....	9
1.6 Висновки.....	10
2 Комплексна механізація технологічних процесів на свинотоварній фермі із закінченим циклом виробництва.....	12
2.1. Обґрунтування і вибір типових проектів основних і допоміжних приміщень, сховищ кормів, гною і розрахунок їх необхідної кількості.....	12
2.2.Розробка генерального плану і визначення його основних техніко-економічних азників.....	16
2.3 Проектування потокових технологічних ліній ферми.....	18
2.3.1 Розрахунок ліній приготування кормів (кормоцеху).....	24
2.3.2 Розрахунок лінії роздавання кормів.....	24
2.4 Технічне обслуговування машин і обладнання на фермі.....	26
3 Конструкторська частина проекту. Розробка повітряного водопідйомника (ерліфта).....	29
3.1 Зоотехнічні вимоги до водопідйомників.....	29
3.2 Аналіз існуючих водопідйомників і вибір об'єкта розробки.....	30
3.3.Розробка технологічної схеми ерліфтною установки і опис процесу її роботи.....	34

					<i>ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Мамошук</i>			Зміст	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Білик</i>						
<i>Реценз.</i>					<i>ХНУ, зр. АІ-17-1</i>			
<i>Н. Контр.</i>		<i>Луцянюк</i>						
<i>Затверд.</i>								

3.4 Розрахунок ерліфта.....	36
4 Охорона праці.....	39
4.1 Аналіз стану охорони праці в господарстві.....	39
4.2 Основні заходи покращення охорони праці і протипожежної безпеки.....	42
4.2.1 Вимоги безпеки та виробнича санітарія.....	44
4.3 Опис конструктивної розробки з охорони праці.....	44
5 Техніко-економічне обґрунтування проекту.....	45
Висновки та пропозиції.....	71
Список використаної літератури.....	50
Додатки.....	51

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

АНОТАЦІЯ

Основна частина дипломного проекту (без списку використаної літератури і додатків) викладена на 72 сторінках пояснювальної записки і 6 аркушах формату А1 графічної частини, відображена у 20 таблицях та ілюстрована 4 рисунками.

Пояснювальна записка складається із вступу, 6 глав, висновків і пропозицій, списку використаної літератури і додатків.

Мета роботи - нарощування виробництва свинини та зниження затрат праці й матеріальних засобів на кожну тонну приросту живої маси свиней у господарстві.

У дипломному проекті розроблено генеральний план ферми; вибрано і визначено необхідну кількість машин для механізації виробничих процесів на фермі; розроблено заходи по охороні праці; розроблено аварійний засіб водопостачання - водопідійомник; виконано техніко-економічне обґрунтування проекту.

В результаті впровадження розробленої технології виробництва свинини у господарстві очікується зниження собівартості приросту 1 т живої маси свиней на 15%.

Результати роботи можуть бути використані інженерно-технічними працівниками аграрних підприємств.

Ключові слова: ферма, тварини, раціон, корм, годівниця, напувалка, сховище, транспортер.

ВСТУП

Свинарство для України поряд з молочно-м'ясним скотарством-традиційна галузь тваринництва. У загальній структурі виробництва м'яса свинина займає друге місце після яловичини і телятини.

Перевага виробництва свинини полягає у цінних якостях свиней - біологічних і господарських; високих приростах, зумовлених скоростиглістю тварин; короткому періоді поросності та великому приплоді за кожний опорос; добрій окупності кормів, яка в деякому відношенні вигідніша, ніж при виробництві інших видів м'яса, зокрема можливістю в певних умовах використовувати харчові відходи; високому забійному виході. Але на превеликий жаль свинарство нині, як і все тваринництво, в занедбаному стані і переживає найважчий кризовий період.

З метою виходу з кризового стану і подальшого забезпечення розвитку свинарства вченими при підтримці уряду розроблені нині такі найважливіші заходи:

- удосконалення способів утримання свиней та впровадження високоефективних типів годівлі і структури кормових раціонів;
- перехід від механізації окремих операцій і процесів до комплексної механізації та автоматизації всіх робіт на основі потокових технологічних ліній;
- широке застосування електричної енергії безпосередньо в технологічних процесах (електро технологій);
- створення принципово нових високоефективних машин та обладнання.

Частково вищевикладені питання вирішуються в дипломному проекті.

Особливу увагу на проектній фермі приділено сталому забезпеченню тварин водою. З цією метою розроблено повітряний водопідйомник (ерліфт), який планується вводити в дію як аварійний засіб водопостачання.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На території господарства розміщені дві молочнотоварні, одна свинотоварна та одна птахівницька ферми. Середньорічна кількість працівників у господарстві становить 390 чоловік, з них зайнято у тваринництві - 42.

Загальна кількість спеціалістів - 52 чоловіки, з них інженерів - 3, агрономів - 3, зооінженерів - 2, ветлікарів - 3.

1.2 Аналіз галузі рослинництва

Аналізуючи дані таблиці 1.1 бачимо, що посівні площі займають більшу частку в структурі посівів і з року в рік постійно зростають. Так у 2020 році посіви зернових і кукурудзи на силос зросли відповідно на 73 і 13 % порівняно з 2018 роком. Поряд з цим слід відзначити значне зростання посівних площ під соняшником та багаторічними травами. Перші зросли за розглядуваний період майже в 3,2 рази, а другі - в 1,7.

Практично залишились незмінними на протязі всього періоду посіви цукрових буряків.

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

Таблиця 1.1- Характеристика посівних площ

Культура	Площа, га			
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Зернові	85,7	90	103	148
Цукрові буряки	120	65	120	120
Соняшник	160	223	460	505
Кукурудза на силос	615	652	600	707
Кукурудза на зерно	255	70	—	200
Однорічні трави	435	230	320	500
Багаторічні трави	300	300	254	500

З наведених у таблиці 1.2 даних видно, що найбільш вдалим роком для вирощування зернових, цукрового буряку та соняшнику був 2020 рік, а для решти культур - 2019 рік.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

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

Валове виробництво продукції основних сільськогосподарських культур подано в таблиці 1.3. Воно напряму залежить від площі посіву і врожайності культури.

Таблиця 1.2 – Врожайність основних сільськогосподарських культур

Культура	Врожайність, т/га			
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Зернові	3,1	3,5	2,6	2,5
Цукрові буряки	21,7	26,9	15,7	21,3
Соняшник	1,9	2,7	1,5	1,7
Кукурудза на силос	18,4	13,1	14,5	17,4
Кукурудза на зерно	4,1	1,9	—	4,6
Однорічні трави	11,8	10,2	7,7	9,9
Багаторічні трави	29,7	11,0	9,2	13,2

Таблиця 1.3 - Виробництво продукції основних сільськогосподарських культур

культура	Виробництво продукції, т			
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Зернові	266,7	315,2	267,3	370,8
Цукрові буряки	2601,7	1748,5	1880,7	2553,4
Соняшник	307,0	607,4	453,0	880,0
Кукурудза на силос	11284,5	8569,0	8717,8	12155,0
Кукурудза на зерно	1056,6	134,5	—	921,0
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 2017-2020рр. намітилась тенденція явного зростання поголів'я всіх груп тварин за винятком птиці. 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 2020 р. Поголів'я корів у 2016 р. збільшилось відповідно на 50,4 і 79,6 % порівняно з 2019 і 2017 роками.

Аналізуючи дані таблиці 1.5, приходимо до висновку, що господарство досягло значних успіхів у тваринництві. Надої молока стабільні з року в рік і майже досягли межі - 6000 кг від кожної корови на рік. При цьому слід відмітити, що такий рівень продуктивності корів недосяжний для більшості передових господарств району, області та держави.

Вагомих результатів господарство досягло при виробництві яловичини і свинини. Середньодобовий приріст живої маси за останні три роки становить:

молодняку ВРХ на відгодівлі - 425...591 г; свиней - 315...322 г. Ці показники на рівні середніх по господарствам області.

Таблиця 1.4 - Поголів'я тварин

групи тварин	Поголів'я тварин			
	2017 р.	2019 р.	2019 р.	2020 р.
Велика рогата худоба	747	1155	1326	1224
у тому числі:				
корови	108	124	129	194
молодняк ВРХ на відгодівлі	537	591	731	552
Свині	804	1071	1800	1254
Птиця	1111	4436	3420	2151

Таблиця 1.5 - Динаміка продуктивності тварин

Показник	Значення показника			
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Середньорічний надій	4070	5840	5320	5810
молока від корови, кг				
Середньодобовий	410	534	425	591
приріст живої маси, г: ВРХ				
свиней	235	322	315	321

1.4 Аналіз цеху механізації

Дані про забезпеченість господарства машинами та обладнанням (табл. 1.6) свідчать про достатню матеріально-технічну озброєність і оснащеність галузей рослинництва і тваринництва.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рівень механізації технологічних процесів у тваринництві практично становить 100 %.

Таблиця 1.6 - Характеристика забезпеченості господарства технікою

Назва і марка машини	Кількість, шт.	Назва і марка машини	Кількість, шт.
Трактори	12	Комбіновані агрегати	5
Автомобілі	11	Косарки	5
Комбайни:		Комплекти для заготівлі сіна (косарка, переґрібач, валкоутворювач, прес)	2
зернозбиральні	2	Кормороздавачі:	
кормо- та силосозбиральні	4	КТУ-10	4
бурякозбиральні	4		
Плуги	35	РС-5	2
Дискові борони та луцильники	6	КСП-0,8	2
Культиватори	38	Комбікормовий агрегат УМК-Ф-2	1
Сівалки:		Транспортери скребкові ТСН-160	12
зернові	19	Скреперні установки УС-250	6
бурячні	3	Установки для доїння корів:	
кукурудзяні	7	УДЕ-8А "Ялинка"	1
овочеві	1	УДС-3	1
		Альфа Лаваль	1

1.5 Аналіз ефективності роботи господарства

З даних таблиці 1.7 видно, що виробництво молока на 100 га сільськогосподарських угідь з року в рік зростає високими темпами. У 2019 р. зростання цього показника становило 7,2 %, а у 2020 р. - 51,8 %.

Виробництво яловичини і свинини на 100 га сільськогосподарських угідь у 2020 р. зменшилось порівняно з 2017 та 2018 роками.

Таблиця 1.7 - Виробництво продукції на 100 га

Вид продукції	Виробництво продукції, т		
	2018 р.	2019 р.	2020 р.
Молоко	177,9	190,7 27,0 17,6	289,4
Яловичина	23,1		19,4

Примітка. Розрахункова площа - 3544,42 га

Аналіз даних таблиці 1.8 показує, що собівартість 1 т молока, яловичини та свинини з року в рік зростає. Причиною цього є зростання цін на корми і паливно-мастильні матеріали.

Таблиця 1.8 - Собівартість і затрати праці на виробництво продукції

Вид продукції	2018 р.		2019 р.		2020 р.	
	Собівартість 1 т, грн.	Затрати праці на 1 т, год.	Собівартість 1 т, грн.	Затрати праці на 1 т, год.	Собівартість 1 т, грн.	Затрати праці на 1 т, год.
Молоко	273,0	104,4	610,0	95,7	693,6	85,6
М'ясо в живій масі: ВРХ свиней	6405,0 9068,1	364,1 421,0	10706,0 7804,0	418,5 432,9	10941,0 9068,0	325,9 357,8

Затрати праці по всіх видах продукції у 2018 р. дещо зменшилися порівняно з 2017 р. Це пов'язане з ростом рівня механізації та автоматизації виробничих процесів у тваринництві.

1.6 Висновки

З метою підвищення продуктивності тваринництва, зниження затрат праці та собівартості основних видів тваринницької продукції у ТОВ «Подільський бекон» Старокостянтинівського району Хмельницької області 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);

										Арк.
										10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ					

- 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 свиней.

					<i>ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>11</i>

2 КОМПЛЕКСНА МЕХАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА СВИНОТОВАРНІЙ ФЕРМІ ІЗ ЗАКІНЧЕНИМ ЦИКЛОМ ВИРОБНИЦТВА

2.1 Обґрунтування і вибір типових проектів основних і допоміжних приміщень, сховищ кормів, гною і розрахунок їх необхідної кількості

У складі ферми передбачаються основні і допоміжні виробничі приміщення.

Для утримання свиней на відгодівлі приймаємо свинарник-відгодівельник на 1000 місць (ТП 802-163), а для проведення опоросів - свинарник на 60 місць, у якому передбачено приміщення для утримання відлучених поросят на 500 місць і ремонтного молодняку на 100 голів. Для утримання холостих і супоросних маток приймаємо свинарник-маточник на 132 станка. У ньому ж утримується стадо відлучених поросят (ТП 802-147) [2]. У кожному свинарнику передбачаються засоби для напування, годування тварин, видалення гною, а також станки для утримання свиней, створення мікроклімату.

Обладнання, яким укомплектовано свинарник-маточник на 60 свиноматок і 500 відлучених поросят, а також його розміщення показано на другому аркуші графічної частини.

З допоміжних приміщень нами вибрані такі: кормоцех КЦС-200/2000 [1], ветеринарний пункт зі стаціонаром на 8 станків і санітарною бойнею, кормосховище, ангар для зберігання техніки й обладнання тощо.

При виборі типових проектів виробничих приміщень передбачається дотримання таких зоотехнічних і інженерних вимог: впровадження комплексної механізації всіх процесів вибраної технології утримання та годування тварин; дотримання норм будівельного проектування за вмістом парів і пилу в повітрі, за його температурою та вологістю; відповідність приміщень для розміщення всього поголів'я тварин; забезпечення протипожежних норм.

Потребу в однотипних будівлях для утримання тварин визначаємо за формулою [2]:

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$П = \frac{M_i}{m_i} \quad (2.1)$$

де M_i - поголів'я тварин одного виду на фермі;

m_i - проектна місткість одного приміщення, голів.

Для зберігання кормів використовуємо спеціалізовані сховища (таблиця 2.5).

Загальна місткість V (м³) і необхідне число сховищ N визначаються за формулами [2]:

$$V = \frac{P_p}{\rho} \quad (2.2)$$

$$N = \frac{V}{V_x \varepsilon}$$

де P_p - річна потреба в кормах, т;

ρ - насипна щільність корму, т/м³;

ε - коефіцієнт використання місткості сховища.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.5 - Вибір і розрахунок необхідної кількості сховищ кормів

Вид сховища	Річна потреба корму P_p , т	Об'ємна маса корму p , т/м ³	Загальна місткість сховищ V , м ³	Місткість одного сховища V , м ³	Коефіцієнт використання місткості сховища ϵ	Необхідна кількість сховищ N
Склад концентрованих кормів*	163	0,50	326	500	0,6 5	1
Сховище сіна бобових	71	0,12	592	1000	1,	1
Траншея для коренеплодів	1025	0,63	1627	400	0,8 5	5
Склад для кормових добавок (премікс, сіль кухонна, крейда, фосфат знефторений, преципітат)	54	1,05	51,4	100	0,6 5	1

* Запас концентрованих кормів складає 16 % від річної потреби.

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	

Місткість механізованого гноєсховища визначаємо виходячи з поголів'я свиноферми, норм виходу гною і терміну його зберігання.

Наближену кількість підстилкового гною, отриману на фермі від кожного виду свиней за добу $P_{\text{доб.гн}}(т)$, визначаємо виходячи з формули:

$$P_{\text{доб.гн}} = 0,001(P_e + P_v + P_n)n, \quad (2.3)$$

де P_e - добовий вихід екскрементів від однієї тварини, кг;

P_v - кількість води, що додається в систему гноєвидалення з розрахунку на одну тварину з урахуванням миття годівниць, підлоги, промивки гноєзбірних каналів, підтікання автонапувалок, л;

P_n - добова потреба в підстилці з розрахунку на одну голову [2];

n - кількість тварин, що знаходяться в одній виробничій групі, голів.

Дані виходу підстилкового гною на свинотоварній фермі (при механічній системі видалення гною) наведені в таблиці 2.6.

Загальну площу гноєсховища визначаємо за формулою [2]:

$$F = \frac{P_{\text{доб.гн}} \cdot P_{\text{зб}}}{h \cdot \rho} \quad (2.4)$$

де $P_{\text{зб}}$ - кількість днів зберігання гною, приймаємо $P_{\text{зб}}=120$ днів;

h - висота вкладання гною, м, приймаємо $h=2,5$ м;

ρ - об'ємна маса гною, т/м³, приймаємо $\rho=1,06$ т/м³ [2], тоді

$$F = \frac{28.5 \cdot 120}{2.5 \cdot 1.06} = 1291 \text{ м}^2$$

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6 - Розрахунок кількості підстилкового гною, отриманого на фермі

Група тварин	Р _с , кг	Р _в , КГ	Р _п , КГ	п, ГОЛ.	Р _{доб.гн} , Т
Свиноматки	15,3	12	14	180	7,4
Поросята вагою					
20...30 кг	2,4	1,5	3	460	3,2
30...40 кг	3,5	2,5	4	380	3,8
Молодняк на відгодівлі масою					
40...80 кг	5,1	2,5	5	600	7,6
більше 80 кг	6,6	2,5	7	340	5,5
Ремонтний молодняк	8,8	6	10	40	1,0
Всього	—	—	—	2000	28,5

Отже, для зберігання гною у визначені строки з перспективою на розширення поголів'я приймаємо два гноєсховища площею 1000 м² кожне.

2.2 Розробка генерального плану і визначення його основних техніко - економічних показників

Проектування генерального плану ферми починаємо з вибору земельної ділянки.

Вибрана ділянка під свиноферму повинна задовольняти виробничим і санітарно-гігієнічним вимогам. До виробничих вимог належать: зручність розміщення ферми відносно кормової бази; наявність хороших будівель і

доріг; гарний зв'язок із селом; наявність надійного забезпечення водою; придатність ґрунтів для побудови приміщень; залягання ґрунтових вод повинно бути на глибині не менше 2,0...2,5 м; наявність уклону місцевості в межах 3...5°.

До санітарно-гігієнічних вимог відносяться: зручність ветеринарної зони, а також санітарних розривів між виробничими приміщеннями; ізоляція ферми від навколишньої території смугою насаджень кущів і дерев.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ділянка для свиноферми повинна мати санітарно-захисну зону шириною 500 м. Вона повинна розміщуватись нижче населеного пункту, водозабірних споруд; вище ветеринарних об'єктів і гноєсховищ, віддалена від транзитних доріг на відстань не менше як 100 м. Напрямок переважаючих вітрів повинен проходити від населеного пункту, кормоцеху до свинарників і далі до гноєсховища.

Площа земельної ділянки для ферми розраховується, виходячи з норми земельної площі на дну відгодівельну свиню - до 30 м .

Після вибору земельної ділянки розробили раціональну схему плану ферми, виходячи з зонування території, тобто розбили територію на окремі зони (утримання тварин, ветеринарна, зберігання і приготування кормів, зберігання і переробки гною та інші). При цьому зону утримання тварин вибираємо в якості основної.

Розроблений за наведеною методикою генеральний план свиноферми із закінченим виробничим циклом на 180 маток зображено на аркуші 1 графічної частини.

Техніко-економічні показники генерального плану такі:

- коефіцієнт щільності забудови $R_3=0,21$;
- коефіцієнт використання ділянки $R_B=0,34$.

Ці коефіцієнти визначали за формулами [2]:

$$R_3 = \frac{F_3}{F_\phi} \quad (2.5)$$

$$R_B = \frac{F_\phi}{F_\phi} \quad (2.6)$$

де $F_3 = 9639 \text{ м}^2$ - площа, зайнята під будівлями на фермі; $F_\phi = 46075$

м^2 - загальна площа ферми;

$F_\phi = 15574 \text{ м}^2$ - площа, зайнята під будівлями, майданчиками з твердим покриттям і дорогами.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 Проектування поточкових технологічних ліній ферми

2.3.1 Розрахунок ліній приготування кормів (кормоцеху)

Для підвищення ефективності використання корму використовують такий прийом годівлі, як кратність годівлі за добу свиней різних вікових груп. При цьому також необхідно враховувати затрати праці і рівень механізації роздавання кормів і напування.

З урахуванням рекомендацій [3] свиноматок, як холостих, супоросних, так і підсисних, годують 2 рази на добу, поросят, а також ремонтний молодняк годують теж 2 рази на добу, при цьому напування свиней для всіх груп не обмежується.

При годівлі приймаємо рівномірний розподіл добової норми кормів (по вазі і за віком) між ранковою і вечірньою видачею [3].

Кількість корму для разової дачі тваринам (таблиця 2.7) розраховано на основі таблиці 2.3.

За даними таблиці 2.7 визначаємо добову продуктивність кормоцеху [2]:

$$W_{\text{доб}} = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n, \quad (2.7)$$

де Q_1, Q_2, \dots, Q_n - відповідно максимальна добова потреба різних видів кормів, що підлягають обробці, кг (див. табл. 2.7),

$$W_{\text{доб}} = 2((103+478+34+844)+(63+25+6+94)+(540+294+50+1880)+(90+504+20+376)) = 10802$$

кг/добу ≈ 11 т/добу.

Таблиця 2.7 - Витрата кормів на разову годівлю

Вид корму	Витрата корму, кг							
	Підсисні Свиноматки (180 голів)		Поросята 2...4 місяців (840 голів)		Ремонтний молодняк (40 голів)		Відгодівельний молодняк (940 голів)	
	зима	літо	зима	літо	зима	літо	зима	літо
Концентрований (ячмінь, кукурудза, горох, макуха соняшникова, корм, доб.)	103	390	478	516	84	40	844	930
Трав'яне борошно	63	—	25	—	6	—	94	—
Коренеплоди (буряки)	540	—	294	—	50	—	1880	—
Зелена маса бобових	—	540	—	336	—	40	—	1410
Знежирене молоко	90	90	504	420	20	20	376	376

Годинна продуктивність кормоцеху складає

$$W_{\text{ГОД}} = \frac{W_{\text{ДОБ}}}{T_{\text{ЗМ}}}, \quad (2.8)$$

де $T_{\text{ЗМ}}$ - тривалість роботи кормоцеху за зміну, год. Приймаємо

$T_{\text{ЗМ}} = 7$ год., тоді

$$W_{\text{ГОД}} = \frac{11}{7} = 1,6 \text{ т/год.}$$

Для приготування кормів на проектній фермі вибираємо кормоцех КЦС-200/2000, продуктивність якого при запарюванні кормових сумішей на основі коренеплодів складає 4 т/год.

Перевіримо пропускну здатність ліній.

Лінія концентрованих кормів. Продуктивність

$$W_{\text{Л.Конц}} = \frac{Q_{\text{Р.Конц}}}{t_{\text{Л}}}, \quad (2.12)$$

де $Q_{\text{Р.Конц}}$ - максимальна маса концкормів, що використовуються для разового годування, кг, $Q_{\text{Р.Конц}} = 930$ кг;

$t_{\text{Л}}$ - час, відведений для приготування однієї видачі з максимальною кількістю даного виду корму, годин, приймаємо $t_{\text{Л}} = 0,5$ год.,

$$W_{\text{Л.Конц}} = \frac{930}{0,5} = 1860 \text{ кг / год} \approx 1,9 \text{ т / год}$$

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Концкорми дозуються живильником ПК-6, який має номінальну потужність 6 т/год. []. Як бачимо, $W_{жив} > W_{Л.Конц}$, а значить одного живильника достатньо для завантаження концкормів у змішувач С-12.

Приймаємо, що в господарстві використовуються не готові комбікорми, а зерно, після подрібнення безпосередньо в господарстві, тоді необхідна продуктивність дробарки $W_{др}$ (т/год.):

$$W_{др} = \frac{Q_{доб.з}}{T_{зм}},$$

де $Q_{доб.з}$ - максимальна маса зерна, що використовується для приготування добової норми концкормів, т, $Q_{доб.з} = 3,05$ т (див. табл. 2.4).

Отже, для подрібнення зерна для приготування концентрованих кормів безпосередньо в умовах господарства використовують експериментальну дробарку штифтового типу продуктивністю 0,6 т/год.

Лінія сінного борошна. Продуктивність лінії визначаємо аналогічно лінії концкормів.

$$W_{Л.Сіна} = \frac{Q_{р.сіна}}{T_{Роб}}, \quad (2.9)$$

де $Q_{р.сіна}$ - максимальна маса трав'яного борошна для разової дачі корму, т, $Q_{р.сіна} = 188$ т (табл. 2.7);

$T_{Роб}$ - тривалість роботи лінії, год., $T_{Роб} = 0,5$ год.,

$$W_{Л.Сіна} = \frac{0,188}{0,5} = 0,4.$$

Продуктивність дробарки КДУ-2,0 на сіні складає 0,8 т/год. Значить, однієї дробарки достатньо для приготування необхідної кількості сінного борошна. Лінія зелених кормів. Продуктивність лінії визначаємо за формулою:

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_{Л.Зел} = \frac{Q_{Р.Зел}}{T_{Роб}}, \quad (2.15)$$

де $Q_{Р.Зел}$ – максимальна маса зелених кормів для разової дачі корму,

$Q_{Р.Зел} = 2,326$ т (табл. 2.7);

$T_{Роб} = 0,5$ год.

$$W_{Л.Зел} = \frac{2,326}{0,5} = 4,7 \text{ т/год.}$$

Продуктивність подрібнювача кормів “Волгарь -5” при подрібненні зеленої маси становить 8 т/год., $W_{Подр} > W_{Л.Зел}$. – умова для подрібнення виконується.

Лінія коренеплодів. Продуктивність лінії (допустимий термін переробки і зберігання коренеплодів – 2 години, приймаємо $T_{Роб} = 0,8$ год.):

$$W_{Л.Корен} = \frac{2,764}{0,8} = 3,5 \text{ т/год.}$$

Продуктивність транспортера коренеплодів ТК-56 становить до 5 т/год., а мийки – коренерізки – до 7 т/год. Як бачимо, для виконання операцій дозованої подачі коренеплодів із приймального бункера в подрібнювач мийки, каменеуловлювач і подрібнювач коренеплодів достатньо мати один транспортер ТК-5Б і один подрібнювач ИКМ- 5.

Лінія змішування кормів. Продуктивність технологічної лінії змішування кормів визначаємо за формулою[2]:

$$W_{Л.Змиш} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{t_{Ц}}, \quad (2.10)$$

де $\sum_{i=1}^n Q_i$ - сума мас компонентів, що входять у суміш із n видів кормів на максимальну разову дачу, т;

$t_{Ц}$ – час циклу змішування кормів, год.

$$t_{Ц} = t_{Зав} + t_{Наг} + t_{Вив}, \quad (2.11)$$

де $t_{Зав}$ – час завантаження змішувача, год., приймаємо $t_{Зав} = T_{Роб} = 0,8$ год.;

$t_{Наг}$ – час нагрівання суміші, год., $t_{Наг} = 0,8...1,2$ год. для С-12, приймаємо $t_{Наг} = 0,8$ год.;

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$t_{\text{ВИБ}}$ – час вивантаження корму, год.

$$t_{\text{ВИБ}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{W}, \quad (2.12)$$

де $W = 40$ т/год. – продуктивність змішувача С-12 на вивантаженні кормо суміші,

$$t_{\text{ВИБ}} = \frac{5,4}{40} = 0,14 \text{ год.},$$

тоді

$$t_{\text{Ц}} = 0,8 + 0,8 + 0,14 = 1,74 \text{ год.}$$

$$W_{\text{Л.Зміш}} = \frac{5,4}{1,74} = 3,1 \text{ т/год.}$$

Продуктивність змішувача С-12 з запарюванням за технічною характеристикою – 5 т/год. Значить, одного змішувача достатньо для приготування корму на разову дачу відгодівельному молодняку, свиноматкам, ремонтному молодняку і поросяткам.

Визначаємо кількість води $P_{\text{В}}$ (кг), яку необхідно додати у суміш, для отримання заданої вологості кормо суміші [3]:

$$P_{\text{В}} = Q_{\text{Рац}} \frac{B_{\text{С}} - B_{\text{Рац}}}{100 - B_{\text{С}}} \quad (2.13)$$

де $Q_{\text{Рац}}$ – маса суміші раціону без води, кг;

$B_{\text{С}}$ – потрібна вологість кормо-суміші, %;

$B_{\text{Рац}}$ – вологість кормо-суміші без додавання води, %,

$$B_{\text{Рац}} = \frac{B_1\Pi_1 + B_2\Pi_2 + \dots + B_n\Pi_n}{100} \quad (2.14)$$

де B_1, B_2, \dots, B_n – вологість компонентів раціону, % (для концкормів $B=14\%$, коренеплодів – 82%, сінного борошна – 16%, знежиреного молока – 91% [2]);

$\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$ – вміст компонентів у раціоні, %.

Розраховуємо за формулою необхідну кількість води, яку треба додати до кормо-суміші для згодовування свиноматкам:

$$B_{\text{Рац}} = \frac{14 \cdot 12,9 + 16 \cdot 7,9 + 82 \cdot 67,8 + 91 \cdot 11,3}{100} = 68,9 \text{ \%}.$$

Найбільш доцільно згодувати свиням кормо-суміш вологістю $B_0 = 57\text{...}70\%$ [3].

Приймаємо $B_0 = 70\%$,

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_B = 796 \frac{70 - 68,9}{100 - 70} = 29,2 \text{ л.}$$

Визначаємо кількість води, яку необхідно додати до раціону поросят 2...4 місяців:

$$B_{P_{aц}} = \frac{14 \cdot 13,6 + 16 \cdot 1,9 + 82 \cdot 22,6 + 91 \cdot 38,7}{100} = 59,2\%$$

$$P_B = 1301 \frac{70 - 59,2}{100 - 70} = 468 \text{ л.}$$

Визначаємо кількість води, що необхідно додати до раціону разової годівлі ремонтного молодняка:

$$B_{P_{aц}} = \frac{14 \cdot 30,9 + 16 \cdot 5,5 + 82 \cdot 45,5 + 91 \cdot 18,2}{100} = 59,1\%$$

$$P_B = 110 \frac{70 - 59,1}{100 - 70} = 40 \text{ л}$$

Визначаємо кількість води, яку необхідно додати до раціону разової годівлі відгодівельного молодняка:

$$B_{P_{aц}} = \frac{14 \cdot 26,4 + 16 \cdot 2,9 + 82 \cdot 58,9 + 91 \cdot 11,8}{100} = 63,2\%$$

$$P_B = 3194 \frac{70 - 63,2}{100 - 70} = 724 \text{ л.}$$

Необхідну кількість пари P_{II} (кг) на нагрівання суміші разової годівлі визначаємо виходячи з витрати пари лише на нагрівання рідких компонентів кормосуміші (води та сироватки):

$$P_{II} = qQ_{P.K} \quad (2.15)$$

де q – норма витрати пари на нагрівання 1 кг води від 7 до 87 °С, к г, $q = 0,20...0,25$ кг [2], приймаємо $q = 0,22$ кг;

$Q_{P.K}$ – витрата рідких компонентів на приготування разової годівлі, кг,

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{p,k} = (29,2+468+40+724)+(90+504+20+376) = 2251,2 \text{ кг,}$$

$$P_{п} = 0,22 \cdot 2251,2 = 495 \text{ кг.}$$

Інші види волого-теплової обробки (варка, пропарювання) кормів нами не передбачаються.

Доброякісні концентровані, соковиті і зелені корми, а також їх суміш рекомендується згодовувати свиням усіх виробничих груп у сирому вигляді.

2.3.2 Розрахунок лінії роздавання кормів

Для транспортування кормів від кормоцеху до свинарників вибираємо мобільний роздавач КУТ-3А. Необхідну кількість кормороздавачів КУТ-3А визначаємо за формулою [2]:

$$P_p = \frac{G_M}{Q_p T_{pob}} \quad (2.16)$$

де G_M - максимальна разова видача корму, кг, $G_M = 6662$ кг (у зимовий період з урахуванням доданої в кормосуміш води).

Продуктивність роздавача може бути визначена так:

$$Q_p = \frac{G}{t_0} \quad (2.17)$$

де G – фактична вантажопідйомність роздавача ,кг;

t_0 – тривалість однієї поїздки, год.

$$G = V \rho \varphi \quad (2.18)$$

де $V = 3 \text{ м}^3$ – місткість бункера;

$\rho = 610 \text{ кг/м}^3$ – об'ємна маса кормосуміші;

$\varphi = 0,75$ – коефіцієнт заповнення бункера,

$$G = 3 \cdot 610 \cdot 0.75 = 1373 \text{ кг.}$$

Тривалість однієї поїздки (оберту)

$$t_0 = t_3 + t_p + t_b + t_{x,x} + t_m \quad (2.19)$$

де t_3 , t_p , t_b , $t_{x,x}$, t_m – відповідно тривалість заповнення кормом роздавача, руху з вантажем, вивантаження корму в приймальний бункер свинарника, руху без вантажу і маневрування при в'їзді на роздавальний майданчик, год.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Час вивантаження корму в роздавач

$$t_3 = \frac{G}{W_{Л.В}} \quad (2.20)$$

де $W_{Л.В}$ – продуктивність лінії вивантаження готових кормів, кг/год,

$W_{Л.В} = 20000$ кг/год. [2],

$$t_3 = \frac{1373}{20000} = 0,07 \text{ год.}$$

Час руху з вантажем:

$$t_P = \frac{L}{v_B} \quad (2.21)$$

де L – відстань між кормоцехом і свинарником, км, приймаємо $L = 0,3$ км;

v_B – швидкість руху агрегату з вантажем, км/год., приймаємо $v_B = 6$ км/год. [3],

$$t_P = \frac{0.3}{6} = 0.05 \text{ год.}$$

Час вивантаження корму

$$t_B = \frac{G}{Q_B} \quad (2.22)$$

де Q_B – продуктивність вивантажувального пристрою роздавача, кг/год.

Продуктивність складає до 54 т/год. [2], приймаємо $Q_B = 25000$ кг/год.,

$$t_B = \frac{1373}{25000} = 0,05 \text{ год.}$$

Час холостого ходу роздавача

$$t_{X.X} = \frac{L}{v_{X.X}} \quad (2.23)$$

де $v_{X.X}$ – швидкість руху порожнього роздавача, км/год., приймаємо

$v_{X.X} = 9$ км/год.,

$$t_{X.X} = \frac{0.3}{9} = 0.03 \text{ год.}$$

Час маневрування приймаємо $t_M = 0,03$ год., отже

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_0 = 0.07 + 0.05 + 0.05 + 0.03 + 0.03 = 0.23 \text{ год.};$$

$$Q_P = \frac{1373}{0,23} = 5970 \text{ кг/год.};$$

$$P_P = \frac{6662}{5970 \cdot 0,5} = 2,2.$$

Приймаємо $P_P = 2$ шт.

Лінія роздавання кормів у свинарнику включає в себе електрифікований мобільний кормороздавач КСП-0,8, завантаження якого виконує причіпний кормороздавач КУТ-3,0.

Так як у даному приміщенні розміщуються свиноматки, відлучені поросята і ремонтний молодняк, то приймаємо, що кожен кормороздавач (два на приміщення) обслуговує рівно половину всіх груп свиней, тобто 90

свиноматок, 20 голів ремонтного молодняку і 250 голів відлучених поросят.

Визначаємо пропускну здатність лінії роздавання корму:

$$W_{Л.Р.} = \frac{Q_{\max/розд}}{T_P} \quad (2.24)$$

де $Q_{\max.розд}$ – максимальна кількість корму, яку необхідно роздати за одну годівлю, кг,

$$Q_{\max.розд} = 268,8 + 925 + 128 = 1322 \text{ кг,}$$

T_P – тривалість безперервної роботи кормороздавача, год., приймаємо

$T_P = 0,5$ год.,

$$W_{Л.Р.} = \frac{1322}{0,5} = 2644 \text{ кг/год} \approx 2,6 \text{ т/год}$$

Продуктивність кормороздавача КСП – 0,8 при роздаванні вологих сумішей $W_{Розд} = 30...70$ т/год. [6]. Як бачимо, $W_{Розд} \gg W_{Л.Р.}$, значить одного кормороздавача корму для відведеної йому кількості тварин досить.

2.4 Технічне обслуговування машин і обладнання на фермі

Технічне обслуговування (ТО) - це сукупність заходів для підтримання справності та роботоздатності машин і обладнання при підготовці їх до використання за

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

призначенням, транспортуванні і зберіганні.

Планово-запобіжна система технічного обслуговування і ремонту машин тваринницьких ферм включає: щоденне (щозмінне) технічне обслуговування (ЩТО), періодичне технічне обслуговування № 1 (ТО-1) і для окремого обладнання № 2 (ТО-2), технічне обслуговування при зберіганні, технічний огляд, ремонт.

Приймаємо, що технічне обслуговування машин і обладнання на свинофермі проводиться силами господарства. Щозмінне технічне обслуговування виконують слюсарі, а планове - спеціалізована бригада, в яку входять слюсарі та електрики господарства, що працюють на пункті технічного обслуговування ферми.

Для визначення кількості обслуговувань і обсягу робіт при кожному обслуговуванні розробляємо річний план-графік технічного обслуговування машин і обладнання (див. арк. 3 граф. ч.).

Вихідними даними для побудови річного плану-графіку є: тип, марка та кількість машин, вид, періодичність і трудомісткість обслуговування, дата проведення останнього періодичного ТО в минулому році.

Загальну трудомісткість (год.) технічних обслуговувань визначаємо за формулою [8]:

$$T_i = \sum_{i=1}^m t_i n_i \quad (2.25)$$

де m – кількість типів машин на фермі;

t_i – трудомісткість i -го ТО, год.;

n_i – кількість i -х ТО.

Загальна трудомісткість щоденного технічного обслуговування склала

$T_{ЩТО} = 17,63$ год. (див. арк.3 граф. ч.), а загальна річна трудомісткість ТО (ТО-1, ТО-2) – $T_{ПТО} = 792,9$ год.

У затратах на ЩТО приблизно $\frac{1}{3}$ робочого часу приділяється слюсарю, а $\frac{2}{3}$ - обслуговуючому персоналу ферми.

З урахуванням вищевикладеного кількість слюсарів $n_{СЛ}$ для проведення ЩТО визначаємо за формулою:

$$n_{СЛ} = \frac{\frac{1}{3} T_{ЩТО} k \alpha}{t_{3M} r}, \quad (2.26)$$

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де k – коефіцієнт, що враховує підміну слюсарів ферми на час відпусток, хвороби, вихідних і святкових днів (при 5- денному робочому тижні $k = 1,46$);

α – коефіцієнт, що враховує виконання робіт, пов'язаних з усуненням несправностей та загальним доглядом за використанням засобів механізації

($\alpha = 1,25$);

t_{3M} – тривалість зміни, год. ($t_{3M} = 8$ год.);

r – коефіцієнт використання часу зміни ($r = 0,9$).

$$n_{СЛ} = \frac{\frac{1}{3} \cdot 17,63 \cdot 1,46 \cdot 1,25}{8 \cdot 0,9} = 1,5.$$

Приймаємо $n_{СЛ} = 2$ чол.

Кількість майстрів-наладчиків для проведення періодичних ТО розраховуємо за формулою:

$$n_{М.Н} = \frac{\frac{1}{3} T_{ПТО} k \alpha^e}{t_{3M} D r} \quad (2.27)$$

де α^e - коефіцієнт, що враховує виконання робіт, не передбачених переліком операцій з ТО ($\alpha^e = 1,1$);

D – кількість календарних днів у році ($D=365$),

$$n_{М.Н} = \frac{\frac{1}{3} \cdot 792,9 \cdot 1,46 \cdot 1,1}{8 \cdot 365 \cdot 0,9} = 0,5.$$

Приймаємо $n_{М.Н} = 1$ чол.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ. РОЗРОБКА ПОВІТРЯНОГО ВОДОПІДЙОМНИКА (ЕРЛІФТА)

Успішна виробнича діяльність сучасних тваринницьких ферм залежить від стабільного енерго- та водопостачання, особливо в екстремальних умовах (під час стихійного лиха чи виробничих аварій).

Але, як відомо, у сільській місцевості ніяких дублюючих систем водопостачання не створюється, що негативно впливає на технологічні процеси на фермі в аварійних ситуаціях, на продуктивність та здоров'я тварин і птиці, а також на працездатність обслуговуючого персоналу.

Досвідом встановлено, що допустима норма часу припинення подачі води для напування тварин, яка не призводить до суттєвих втрат їх продуктивності, в середньому дорівнює для молочних корів - 6 годин, для нетелів - 3 години, для бичків на відгодівлі - 5 годин, для свиней -12 годин, для птиці - 1 година [1].

З метою створення стійкого водопостачання під час аварійних ситуацій нами пропонується на проектній свинофермі використовувати аварійні засоби водопостачання, а саме повітряні водопідйомники, при виході з ладу існуючих глибинних насосів.

3.1 Зоотехнічні вимоги до водопідйомників

Водопідйомники - це пристрої, які не мають вільного напору і можуть піднімати воду з джерел лише на поверхню ґрунту. До водопідйомників ставляться такі вимоги:

- забезпечити рівномірний підйом води;
- мати порівняно невеликі габарити і масу;
- повинні бути довговічні, надійні в експлуатації і прості в обслуговуванні;
- задовільно працювати при концентрації піску у воді до 10 %;
- не забруднювати воду мастильними матеріалами [6].

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ерліфтів, крім низького ККД (20...30 %), слід віднести необхідність достатнього заглиблення водопідйомної труби [12].

Гідравлічні тарани - це автоматично діючі водопідйомники, простої конструкції, надійні в експлуатації і не потребують двигуна для їх пуску та роботи (рис. 3.2).

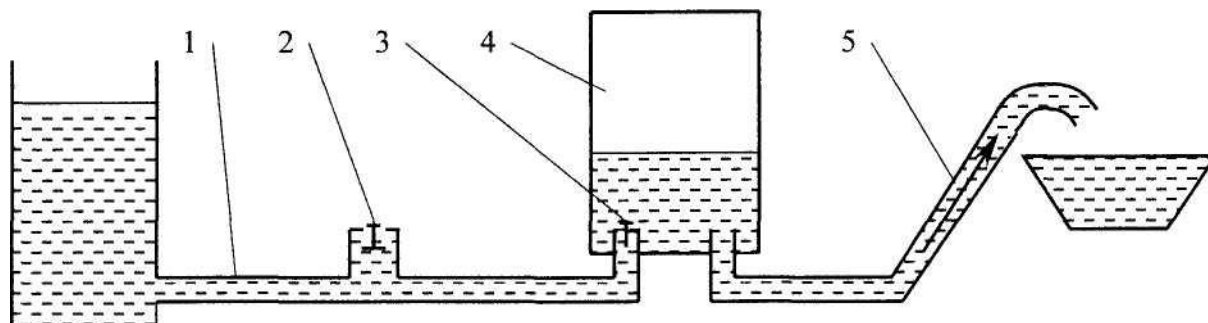


Рисунок 3.2 - Схема гідравлічного тарану

1 - живильна труба; 2 - ударний клапан; 3 - нагнітальний клапан; 4 - повітряний ковпак;
5 - нагнітальна труба

Принцип дії цих водопідйомників базується на використанні сили гідравлічного удару, яка завжди виникає в трубопроводі, якщо раптово загальмувати в ньому рух рідини. Ними підіймають воду з відкритих джерел при наявності природного або штучного перепаду води від 0,5 до 10 м. Якщо відкритий ударний клапан, то вода по живильній трубці через клапан прямує назовні зі зростаючою швидкістю. У той момент, коли тиск швидкісного напору води на ударний клапан перевищує його вагу, клапан миттєво закривається, виникає гідравлічний удар у живильному трубопроводі, тиск у камері різко зростає. У цей час відкривається нагнітальний клапан, і вода під тиском супутньої хвилі гідравлічного удару прямує в повітряний ковпак і в нагнітальний трубопровід. Коли ударна хвиля перейде у від'ємну фазу, тиск у камері впаде, нагнітальний клапан закриється, а ударний клапан під дією власної ваги і атмосферного тиску відкриється. Через ударний клапан вода знову буде витікати назовні і цикл роботи гідротарана повториться.

Гідравлічний таран не отримав широкого розповсюдження, так як він потребує специфічних умов застосування. Основна умова - наявність джерела води з напором H , який повинен бути не менше 0,8 м [11].

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

води з напором не менше 0,8 м; стрічкові та шнурові водопідйомники не забезпечують підйом води на висоту більше 30 м, крім того їх встановлення можливе лише в колодязях і в свердловинах великого діаметру: стрічкові - не менше 0,5 м, шнурові - не менше 0,15 м) [3].

3.3 Розробка технологічної схеми ерліфтної установки і опис процесу її роботи

Технологічна схема ерліфтної установки показана на рисунку 3.4. Вона складається з повітряної - 4 і водопідйомної - 2 труб, які опущені в свердловину.

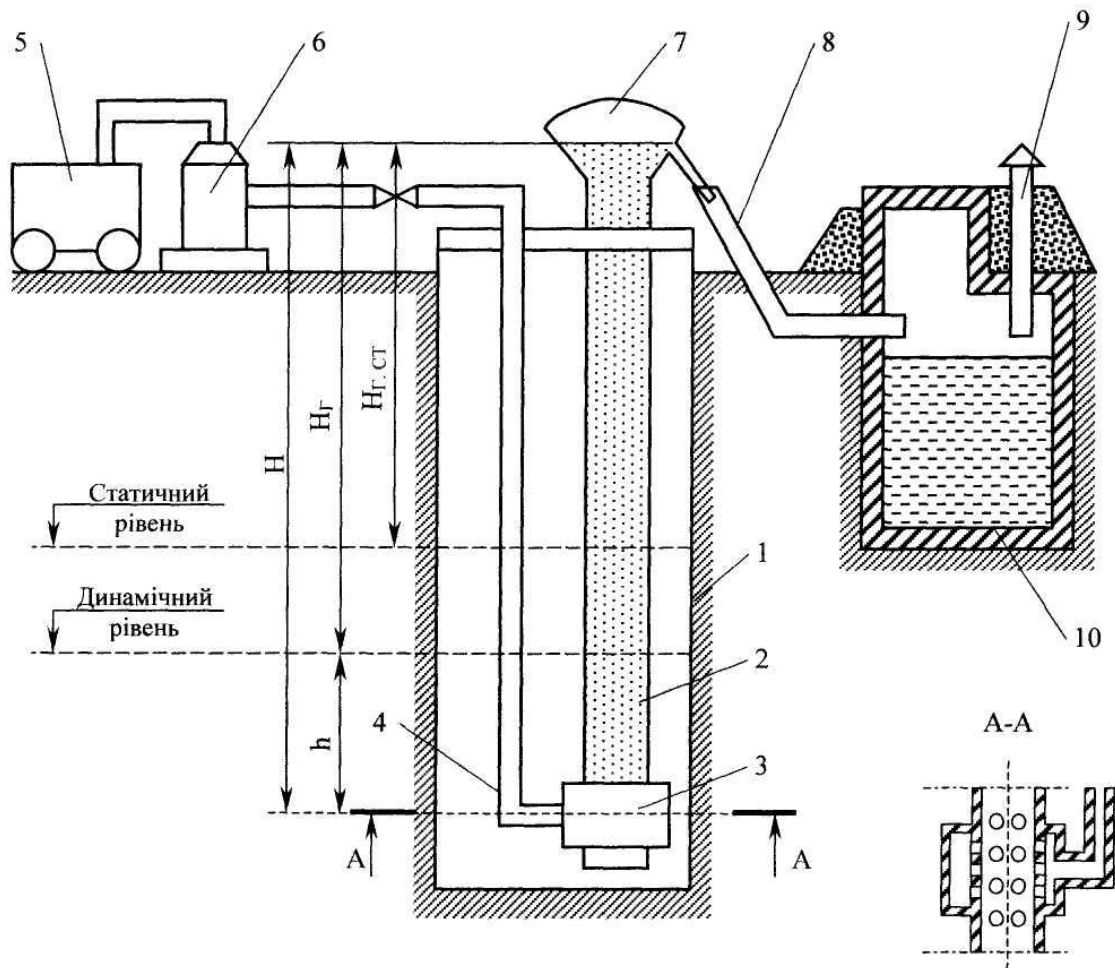


Рис. 3.4 - Схема ерліфтної установки

1, 2, 4 - обсадна водопровідна та повітряна трубки; 3 - форсунка; 5 - компресор; 6 - ресивер; 7 - сепаратор; 8 - труби відводу води; 9 - вентиляційна труба; 10 - збірний резервуар

										ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							35

В місці з'єднання цих труб розміщується спеціальний пристрій - 3, що називається форсункою (змішувачем). Форсунка являє собою перфоровану трубу з отворами діаметром 4...6 мм, сумарна площа яких в 2-3 рази більша площі перерізу повітряної труби. Стиснене повітря від компресора 5 подається по трубі 4 до змішувача 3.

У водоприймальній трубі 2 напроти змішувача відбувається утворення повітряно-водяної суміші (емульсії) і підйом її в сепаратор 7, де повітря відокремлюється від води, а вода відводиться через трубу 8 у резервуар 10. Зі збірного резервуара вода насосами другого підйому подається в бак водонапірної башти (при аварійних перервах у подачі електроенергії вода може подаватись у бак водонапірної башти за допомогою гідравлічного тарану).

Рух повітряно-водяної суміші вгору по водопідйомнику 2 відбувається внаслідок різниці густини емульсії та води, що оточує водопідйомну трубу (за законом сполучених посудин).

Для компенсації ударної дії поршневого компресора, який подає стиснуте повітря поштовхами, на напірній повітряній лінії між компресором і ерліфтом встановлено ресивер. У ньому відбувається осадження масел, які зтягуються повітрям з компресора. Масла потім випускаються через спеціальний кран. Одночасно ресивер служить акумулятором повітря, який регулює його витрату в напірній повітряній лінії.

3.4 Розрахунок ерліфта

Для розрахунку ерліфта задані: геометрична висота підйому (відстань від динамічного рівня рідини до точки зливу емульсії) $H_r = 35$ м і витрата води $Q = 13 \text{ м}^3/\text{год}$.

Потрібно визначити глибину занурення форсунки відносно рівня зливу емульсії H , діаметри водопідйомної O і повітряної γ труб; витрату повітря V , необхідну для підйому заданої кількості води Q ; тиск і потужність компресора.

Глибину занурення форсунки H визначаємо за формулою [13]:

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H = kH_r, \quad (3.1)$$

де k - коефіцієнт занурення труби (вибирається в залежності від заданої геометричної висоти підйому H_r , але в свою чергу він визначає ККД ерліфта $\eta_{\text{ерл}}$); за рекомендаціями Я.С. Сурещиця $k = 2,2$, $\eta_{\text{ерл}} = 0,3$ [13] (для $H_r = 35$ м),

$$H = 2,2 \cdot 35 = 77 \text{ м.}$$

Діаметр водопровідної D і повітряної d труб вибираємо в залежності від заданої витрати води $Q = 13 \text{ м}^3/\text{год} = 3,6 \text{ л/с}$.

$D = 75$ мм, $d = 30$ мм для $Q = 3..9$ л/с (діаметр обсадних труб $D_{\text{обс}} = 150$ мм). За встановленими умовами проходками труб уточнюємо їх розміри: зовнішній діаметр - 89 і 38 мм, товщина стінки 2,5 і 2,0 мм відповідно для водопідйомної та повітряної труб (труби електрозварені, прямошовні за ГОСТ 10704-76).

Визначаємо витрату стисненого повітря, що необхідне для підйому ерліфтом заданої кількості води $Q \text{ м}^3/\text{год}$ [13]:

$$V = 1,2QV_0, \quad (3.2)$$

де V_0 - питома витрата повітря, яка необхідна для підйому 1 м^3 води, м^3 ,

$$V_0 = \frac{H_r}{2,3\eta_{\text{ерл}} \lg \frac{h+10}{10}} \quad (3.3)$$

$$V_0 = \frac{35}{2,3 \cdot 0,3 \cdot \lg \frac{42+10}{10}} = 3,9 \text{ м}^3,$$

$$V = 1,2 \cdot 13 \cdot 3,9 = 101 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Робочий тиск p (МПа) компресора:

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$p = 0,0098 (H - H_{\Gamma} + h_{\text{ТР}}) \quad (3.4)$$

де $h_{\text{ТР}}$ - гідравлічні втрати напору в повітряній трубі, приймаємо $h_{\text{ТР}} = 3\text{ м}$,

$$p = 0,0098 (77 - 35 + 3) = 0,4 \text{ МПа.}$$

За робочим тиском $p = 0,4 \text{ Мпа}$ і витратою повітря $V = 101 \text{ м}^3/\text{год}$ вибираємо компресор марки ВК-3/4, який має такі параметри: подача - $180 \text{ м}^3/\text{год}$, тиск - $0,4 \text{ МПа}$, кількість ступенів тиску - 1; потужність двигуна - $15,8 \text{ кВт}$ [6].

Діаметр отворів приймаємо 6 мм , а кількість їх вибираємо так, щоб їх сумарна площа була в $1,5$ рази більша перерізу повітряної труби. При кількості отворів $n = 43$ ця умова виконується.

Об'єм ресивера визначаємо за формулою:

$$V_{\text{Рес}} = (1,5 \dots 3,0) \sqrt{V} \quad (3.5)$$

де V підставляємо в $\text{м}^3/\text{хв}$,

$$V_{\text{Рес}} = 2,3 \sqrt{1,68} = 3 \text{ м}^3.$$

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз стану охорони праці в господарстві

У господарстві постійно дбають про здорові та безпечні умови праці. Згідно зі щорічними наказами роботу з охорони праці здійснюють чотири ланки посадових осіб у відповідності з обов'язками.

Керівник господарства відповідає за стан охорони праці в цілому по господарству.

Головний інженер (він же за сумісництвом інженер з охорони праці) організовує та здійснює контроль за дотриманням безпечних умов праці на кожній ділянці, проводить інструктаж працівників один раз у 6 місяців та 32-годинне навчання по програмі з охорони праці один раз на рік.

Головний зоотехнік відповідає за охорону праці в тваринництві, організовує та проводить навчання тваринників з питань вимог безпеки та протипожежних заходів. Веде журнал інструктажів з охорони праці, в якому тваринники, що пройшли навчання, ставлять підпис.

Завідуючі фермами відповідають за справність усього обладнання ферми, за безпеку проведення робіт; приймають заходи, що запобігають травматизму. Працездатність людей, що працюють на фермі, залежить від багатьох факторів: фізичних, хімічних, біологічних та психофізіологічних. До фізичних факторів відносяться: рухомі машини та механізми; підвищення запиленості та загазованості повітря робочої зони; підвищення чи зниження температури повітря в робочій зоні; підвищення рівня шуму та вібрацій; порушення освітленості.

Хімічні фактори діляться на підгрупи по характеру дії на організм людини: загальнотоксичні, подразнюючі, що впливають на репродуктивну функцію.

До біологічних факторів відносяться мікро- та макроорганізми, дія яких викликає захворювання.

Психофізіологічні фактори діляться на фізичні та нервово-психічні перевантаження. Фізичні перевантаження можуть бути статичними, динамічними та гіподинамічними. До нервово-психічних перевантажень відносяться: розумове перевантаження, одноманітність праці, перенапруження аналізаторів і емоційні перевантаження.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Первинний інструктаж на робочому місці проводиться з кожним працівником окремо з практичним показом безпечних способів і методів роботи.

Повторний інструктаж проводиться індивідуально чи з групою працівників через шість місяців за програмою інструктажу на робочому місці з метою перевірки та покращення рівня знань правил та інструкцій з охорони праці.

Позаплановий інструктаж проводять після зміни правил охорони праці, технологічного процесу, модернізації обладнання та інструменту, порушення

робітниками вимог безпеки, перерви в роботі більше 30 календарних днів для робіт з підвищеною небезпекою і 60 днів для інших робіт.

Цільовий інструктаж проводять з працівниками перед виконанням робіт, на які оформляється наряд-допуск.

Проведення цільового інструктажу фіксується в наряді-допуску, а повторного та позапланового - в журналі реєстрації первинного інструктажу на робочому місці.

Навчання безпеці праці під час підвищення кваліфікації для робітників проводиться на курсах підвищення кваліфікації спеціалістів при вищих навчальних закладах або науково-дослідних інститутах і підприємствах.

Незважаючи на заходи з охорони праці, що проводяться, в господарстві ще трапляються нещасні випадки. Стан травматизму відображено в таблиці 4.1.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 - Динаміка травматизму та захворювання

Показники	Роки		
	2018	2019	2020
Середньо облікова кількість працюючих (n_{II})	400	390	385 1
Кількість нещасних випадків (n_I)	5	2	1
Кількість потерпілих із втратою працездатності на 1 робочий день і більше (без врахування загиблих) (n_2) Кількість днів	5 220	2	30
Коефіцієнт частоти травматизму $K_{\text{ч}} = \frac{n_1}{n_{II}} 1000$	12,5	5,1	2,6
Коефіцієнт важкості травматизму	44	25	30
Втрата робочого часу $K_{\text{в.ч}} = \frac{D_H}{n_{II}}$	550	128	78

Дані таблиці 4.1 показують, що в господарстві за останні роки намітилась тенденція до зниження травматизму та захворюваності. Так кількість нещасних випадків у 2018 р. зменшилась наполовину порівняно з 2017 р. Кількість днів непрацездатності в 2017 р. зменшилась на 77 % у порівнянні з 2004 р., а в 2018 р. - на 40 % порівняно з 2017 р.

Покращення показників травматизму пояснюється тим, що в господарстві почав постійно функціонувати оперативний контроль на рівні керівників відділків і директора господарства.

4.2 Основні заходи покращення охорони праці і протипожежної безпеки

З метою покращення організації охорони праці в господарстві нами розроблений план додаткових заходів на 2010 рік (табл. 4.2).

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2-Заходи покращення організації охорони праці

Назва заходу	Термін виконання	Виконавець
1. Герметизувати вікна та двері в свинарнику-маточнику	Осінній період	Інженер-будівельник
2. Укомплектувати аптечками невідкладної допомоги всі виробничі підрозділи	Постійно	Головний інженер
3. Забезпечити спецодягом робітників	На початку року	Адміністрація
4. Відремонтувати протипожежну сигналізацію у відгодівельнику	На початку року	Інженер-електрик
5. Здійснити перезарядку вогнегасників ОХП-10	На початку року	Інженер з охорони праці
6. Забезпечити оптимальне освітлення та вентиляцію виробничих приміщень	Постійно	Інженер-електрик
7. Забезпечити чистоту робочих місць і виробничих приміщень, створити санітарно-захисні зони навколо виробничих будівель	Постійно	Колектив господарства

а

фермі створено основний пост з повним набором справного протипожежного інвентарю (лопати, відра, сокира, гаки, 4 вогнегасники, пересувна насосна установка, дзвін для подачі пожежної тривоги). Крім того, біля кожного приміщення для утримання молодняка встановлено протипожежний щит, на якому закріплено відра, 2 вогнегасники, лопату. Біля щита знаходиться ящик з піском і бочка з водою місткістю 300 л.

На території ферми обладнано 2 пожежні водойми місткістю 500 м³ кожна. Необхідна місткість водойми V(м³) визначена з умови:

$$V = 3,6gtn \quad (4.1)$$

де g — витрата води, л/с; g = 40 л/с;

t- тривалість пожежі, год.; t = 3 год.;

n- кількість пожеж; n = 2,

$$V = 3.6 \cdot 40 \cdot 3 \cdot 2 = 864 \text{ м}^3$$

У кожній будівлі на видному місці вивішені "Правила пожежної безпеки". Для паління відведено спеціальні місця, обладнані протипожежним інвентарем.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

4.2.1 Вимоги безпеки та виробнича санітарія

Розрахунок потреби в спецодязі та в засобах індивідуального захисту для працівників відгодівельної ферми, що проектується, наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Потреба в спецодязі

Професія (посада)	Кількість, чол.	Назва індивідуальних засобів захисту	Термін використання,	Потреба на рік
Ветлікар, зоотехнік	1	Халат бавовняний	12	1 шт.
		Безрукавка тепла	24	1 шт.
		Фартух клейончастий	24	1 шт.
		Чоботи гумові	24	1 пара
Завідуючий фермою	1	Чоботи гумові	24	1 пара
		Халат бавовняний	12	1 шт.
Працівники кормоцеху	2	Чоботи гумові	12	2 пари
		Халат бавовняний	12	2 шт.
Свинарі	5	Халат бавовняний	12	5 шт.
		Рукавиці бавовняні	4	15 пар
		Куртка на ваті	24	5 шт.
Трактористи	2	Комбінезон	12	2 шт.
		Рукавиці бавовняні	6	4 пари
Слюсарі- наладчики	3	Халат бавовняний	12	3 шт.
		Рукавиці бавовняні	6	6 пар
Електрик	1	Халат бавовняний	12	1 шт.
		Рукавиці гумові	6	2 пари
Комірник	1	Халат бавовняний	12	1 шт.

Всього на рік необхідно 14 халатів бавовняних, 1 тепла безрукавка, 1 фартух клейончастий, 7 пар гумових чобіт, 4 пари гумових рукавиць, 25 пар рукавиць бавовняних, 5 ватних курток, 2 комбінезони.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ
ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ**

Визначаємо собівартість 1 т приросту живої маси свиней C (грн.) [8]:

$$C = \frac{A + P + Z + E + \Pi + B + K + \Pi_B + H - D}{B_{\Pi}}, \quad (5.1)$$

де A - сумарні амортизаційні відрахування на будівлі, машини і обладнання, грн.;

P - сумарні відрахування на поточний ремонт будівель, машин і обладнання, 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_{Π} - приріст живої маси свиней за рік (валова продукція), т.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Сумарні амортизаційні відрахування на будівлі і обладнання (машини)

$$A = \frac{K_{AB}B_B + K_{AO}B_O}{100}, \quad (5.2)$$

де K_{AB} і K_{AO} - норма амортизаційних відрахувань відповідно на будівлі і обладнання, %; $K_{AB} = 1,95\%$, $K_{AO} = 18\%$;

B_B і B_O - вартість будівель і обладнання, грн.; приймаємо $B_B = 2579500$ грн., $B_O = 265650$ грн. [4],

$$A = \frac{1,95 \cdot 2579500 + 18 \cdot 265650}{100} = 98117 \text{ грн.}$$

Сумарні відрахування на поточний ремонт будівель і обладнання

$$P = \frac{K_{PB}B_B + K_{PO}B_O}{100} \quad (5.3)$$

де K_{PB} і K_{PO} - норма відрахувань на поточний ремонт відповідно будівель і обладнання, %; $K_{PB} = 2,6\%$, $K_{PO} = 12,5\%$;

$$P = \frac{2,6 \cdot 2579500 + 12,5 \cdot 265650}{100} = 100273 \text{ грн.}$$

Витрати на оплату праці працівників ферми приймаємо 55630 грн. [4]. Вартість електроенергії

$$E = m q_E V_E \quad (5.4)$$

де m - поголів'я свиноматок на фермі, $m = 180$ голів;

q_E - норма споживання електроенергії на одну свиноматку на рік, кВт•год.;

$q_E = 220 \dots 250$ кВт•год., приймаємо $q_E = 220$ кВт•год.;

V_E - вартість 1 кВт•год. спожитої електроенергії, грн.; $V_E = 0,17$ грн.,

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$E = 180 \cdot 220 \cdot 0,17 = 6732 \text{ грн.}$$

Вартість паливно-мастильних матеріалів:

$$П = m_{\text{П}} V_{\text{КОМ}} \quad (5.5)$$

де $q_{\text{П}}$ - витрата дизпалива на одну свиноматку на рік, кг; приймаємо $q_{\text{П}} = 150 \text{ кг}$ [6];

$V_{\text{КОМ}}$ - комплексна ціна 1 кг дизпалива, грн.; $V_{\text{КОМ}} = 4 \text{ грн.}$,

$$П = 180 \cdot 150 \cdot 4 = 75600 \text{ грн.}$$

Вартість води

$$В = 365 k Q_{\text{ДОБ}} V_{\text{В}}, \quad (5.6)$$

де k - коефіцієнт, що враховує витрату води на технологічні потреби, $k=1,1$; $V_{\text{В}}$ - вартість 1 т води, грн.; $V_{\text{В}} = 3 \text{ грн./т}$,

$$В = 365 \cdot 1,1 \cdot 30 \cdot 3 = 36135 \text{ грн.}$$

Вартість кормів приймаємо, виходячи з реальних витрат на корми у господарстві в 2002 р.: $K=358670 \text{ грн.}$

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

$$П_{\text{В}} = 0,05 (98117 + 100273) = 9920 \text{ грн.}$$

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

$$H = 0,2(98117 + 100273 + 55630 + 6732 + 75600 + 36135 + 9920) = 76481 \text{ грн.}$$

$$Д = G_{\text{Р}} V_{\text{Г}} \quad (5.7)$$

де $G_{\text{Р}}$ - річний вихід гною на фермі, т, $G_{\text{Р}} = 10402 \text{ т}$;

$V_{\text{Г}}$ - вартість 1 т гною, грн., приймаємо $V_{\text{Г}} = 18 \text{ грн./т}$ (за даними господарства),

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Д = 10402 \cdot 18 = 187236 \text{ грн.}$$

Одержано приросту живої маси свиней - 95 т.

Собівартість 1 т приросту живої маси свиней:

$$C = \frac{98117 + 100273 + 55630 + 6732 + 75600 + 36135 + 358670 + 9920 + 76481 - 187236}{95} = 6634 \text{ грн.}$$

Затрати праці Z_{II} (год.) на одну тонну приросту живої маси свиней:

$$Z_{II} = \frac{365nT_{ЗМ}}{B_{II}} \quad (5.8)$$

де n - кількість виробничих працівників на фермі, $n = 13$ чол.; $T_{ЗМ}$ - тривалість робочої зміни, год., $T_{ЗМ} = 8$ год.,

$$Z_{II} = \frac{365 \cdot 13 \cdot 8}{95} = 400 \text{ год./т.}$$

Рівень рентабельності P (%) виробництва продукції:

$$P = 100 \frac{Ц - C}{C} \quad (5.9)$$

де $Ц$ - закупівельна ціна однієї тони живої маси свиней, грн.; приймаємо $Ц = 10200$ грн.
(виходячи з ціни, яка установлена нині для цеху переробки свинини у господарстві)

$$P = 100 \frac{10200 - 6634}{6634} = 54\%$$

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Окупність капіталовкладень

$$T = \frac{K_3}{(Ц - C)B_{\Pi}} \quad (5.10)$$

де K_3 - загальні капіталовкладення, грн.; $K_3 = B_B + B_O = 2579500 + 265650 =$
 $=2845150$ грн.,

$$T = \frac{2845150}{(10200 - 6634) \cdot 95} = 8 \text{ років.}$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 6.1.

Таблиця 6.1- Показники порівняльної ефективності свиноговарної ферми із закінченим виробничим циклом на 180 свиноматок

Показник	Варіант		Проектний у % до вихідного
	вихідний	проектний	
Потужність ферми (кількість свиноматок), гол.	120	180	150
Капітальні вкладення, тис. грн.	1968	2845	145
Одержано приросту живої маси свиней на вирощуванні та відгодівлі, т	64	95	148
Собівартість 1 т приросту живої маси свиней на вирощуванні та відгодівлі, грн.	7804	6634	85
Затрати праці на 1 т приросту живої маси свиней на вирощуванні та відгодівлі, год.	433	400	92
Рівень рентабельності, %	30	54	180
Окупність капіталовкладень, років	—	8	—

ВИСНОВКИ

Свинарство для України поряд з молочно-м'ясним скотарством - традиційна галузь тваринництва. У загальній структурі виробництва м'яса свинина займає друге місце після яловичини і телятини.

На проектній свинотоварній фермі із закінченим виробничим циклом використовуємо вигульну систему утримання тварин.

Для приготування кормів на проектній фермі вибираємо кормоцех КЦС-200/2000, продуктивність якого при запарюванні кормових сумішей на основі коренеплодів складає 4 т/год.

Для транспортування кормів від кормоцеху до свинарників вибираємо мобільний роздавач КУТ-3А.

Лінія роздавання кормів у свинарнику включає в себе електрифікований мобільний кормороздавач КСП-0,8, завантаження якого виконує причіпний кормороздавач КУТ-3,0.

З метою створення стійкого водопостачання під час аварійних ситуацій нами пропонується на проектній свинофермі використовувати аварійні засоби водопостачання, а саме повітряні водопідйомники, при виході з ладу існуючих глибинних насосів.

Створення аварійної системи водопостачання на проектній свинофермі зводить до мінімуму втрати продукції і зниження продуктивності тварин під час тимчасових перерв у постачанні води.

Головна перевага ерліфтів полягає у простоті їх конструкції, відсутності в установці обертальних частин, можливості використання свердловин малого діаметру.

Геометрична висота підйому води $H_T = 35$ м і витрата води $Q = 13$ м³/год. забезпечується повітряним водопідйомником при таких його параметрах і режимах роботи: глибина занурювання змішувача - 77 м; діаметр водопідйомної, повітряної та обсадної труб відповідно 75, 30 і 150 мм; витрата стислого повітря - 101 м³/год.; робочий тиск компресора - 0,4 МПа.

У результаті впровадження розробленої технології виробництва свинини у господарстві очікується зниження собівартості приросту 1 т живої маси свиней на 15%.

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

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Відомчі норми технологічного проектування: Свинарські підприємства: ВНТП СПП-46-2.95 / Мінсільгосппрод України. - К.: Поліграф-колегіум, 1995. - 44 с.
2. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та ін.; За ред. І.І. Ревенка. - К.: Урожай, 1999. - 192 с
3. Ноздрин Н.Т., Сагло А.Ф. Выращивание молодняка свиней. - М.: Агропромиздат, 1990. - 144 с
4. Залыгин А.Г. Механизация реконструируемых свиноводческих ферм и комплексов. - М.: Агропромиздат, 1990. - 255 с.
5. Малахов В.А., Макаренко А.П. Эксплуатация машин и оборудования свиноводческих ферм: Справочник. -М.: Росагропромиздат, 1989. -271 с.
6. Справочник по механизации и автоматизации в животноводстве и птицеводстве / А.С. Марченко, Г.Е. Кистень, Ю.Н. Лавриненко и др.; Под ред. А.С. арченко. - К.: Урожай, 1990. - 456 с.
7. Енохович А.С. Справочник по физике. - М.: Просвещение, 1990. - 384 с.
8. Брагінець М.В., Педченко П.В., Резчик І.Г. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві. - К.: Вища шк., 1991. - 359 с.
9. Машиновикористання у тваринництві / І.І. Ревенко, В.М. Манько, В.І. Кравчук; За ред. І.І. Ревенка. - К.: Урожай, 1999. - 208 с.
10. Усоковский В.М. Водоснабжение в сельском хозяйстве. - М.: Агропромиздат, 1989. - 280 с.
11. Карамбиров Н.А. Сельскохозяйственное водоснабжение. - М.: Агропромиздат, 1986. - 352 с.
12. Сафонов Н.А., Сивак В.М., Сафонов А.Н. Сельскохозяйственное водоснабжение. - К.: Вища шк., 1988. - 224 с.
13. Устойчивость энерговодоснабжения механизированных животноводческих ферм / Е.Д. РЫБКИН, Н.И. Щербинин, А.И. Индейкин и др. - Л.: Агропромиздат, 1990. - 127 с.

					ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

14. Буракова С.О., Підгородецький М.В., Марущак А.М. Записна книжка інженера з охорони праці. - К.: Урожай, 1991. - 168 с.
15. Курсовое проектирование деталей машин / Под ред. С.А. Чернявского . - М.: Машиностроение, 1987. - 351 с.
16. Покропивный С.Ф. Экономическое обоснование инженерных решений. К.: Техника, 1985. - 207 с.
19. Михайлов С.І., Бугуцький О.А. Економіка виробництва свинини. - К.: Урожай, 1990.- 216 с.

					<i>ДПАІ 21.12.00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		52

ДОДАТКИ