

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту
освітнього ступеня «Бакалавр» на тему:

**Проект свинарського підприємства з розробкою дискового
подрібнювача концентрованих кормів**

Виконав: студент 3 курсу, групи МС-4-20
за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Цурук Сергій Сергійович

Керівник: _____ Івлєв Віталій Володимирович

Рецензент: _____ Садченко Роман Вікторович

Дніпро, 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем
Освітній ступінь: «Бакалавр»
Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

ІТС

(назва кафедри)

доцент

(вчене звання)

Дудін В.Ю.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«08» травня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

Цуруку Сергію Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту: Проєкт свинарського підприємства з розробкою дискового подрібнювача концентрованих кормів

керівник проєкту _____ Івлєв Віталій Володимирович, к.т.н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від
«08» травня 2023 року № 820

2. Строк подання студентом проєкту _____ 19.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проєкту: Аналіз стану питання процесів та обладнання для подрібнення концентрованих кормів. Патентний пошук, аналіз літературних джерел, останніх досліджень з обраної тематики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Характеристика підприємства. 2. Вибір підсобних і допоміжних будівель і споруд. 3. Розробка дискового подрібнювача концентрованих кормів. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 5. Економічна

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1. Генеральний план свиноферми (1 аркуш, А1). 2. Дисковий подрібнювач (А1). 3. Кришка корпусу (А3). 4. Диск рухомий (А3). 5. Диск нерухомий (А3) б. Корпус (А3). 7. Диск збиральний (А4). 8. Пластина (А4). 9. Втулка (А4). 10. Кришка підшипника (А4). 11. Монтажний каркас (А3). 12. Вал (А4). Завантажувальна воронка (А4). 10. Економічні показники (А1).

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Івлєв В.В., доцент		
2	Івлєв В.В., доцент		
3	Івлєв В.В., доцент		
4	Деркач О.Д., доцент		
5	Івлєв В.В., доцент		
Нормоконтроль	Івлєв В.В., доцент		

7. Дата видачі завдання: 08.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	до 01.04.2023 р.	
2	Теоретичний	до 15.04.2023 р.	
3	Експериментальний	до 30.04.2023 р.	
4	Охорона праці	до 10.05.2023 р.	
5	Економічний	до 22.05.2023 р.	
6	Демонстраційна частина	до 05.06.2023 р.	

Студент

_____ (підпис) _____ Цурук С.С. (прізвище та ініціали)

<i>Т</i>				<i>проєкту</i>	<i>МС-4-20,</i>
<i>Н</i>	<i>Івлєв В.В.</i>				
<i>За-</i>	<i>Дудін</i>				

АНОТАЦІЯ

Цурук С.С. Проєкт свинарського підприємства з розробкою дискового подрібнювача концентрованих кормів / Дипломний проєкт представлений на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2023., п'ять аркушів графічної частини формату А1.

В проєкті наведено вступ, приведено розрахунок поголів'я підприємства та його планування, зроблені висновки про необхідність розробки дискового подрібнювача концентрованих кормів. На основі огляду зоотехнічних вимог та існуючих рішень зроблено розрахунок параметрів дискового подрібнювача концентрованих кормів. Розроблено конструкцію дискового подрібнювача концентрованих кормів. Запропоновано вимоги з охорони праці для процесу подрібнення концентрованих кормів. Проведено техніко-економічну оцінку розробленого подрібнювача. Зроблені висновки та складено список використаної літератури. Оформлено додатки.

Ключові слова: свиноферма, концентрований корм, подрібнення, дисковий подрібнювач, експлуатаційні витрати, ефект.

ЗМІСТ

Вступ	8
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА	10
1.1 Вибір породи свиней та технологія виробництва	10
1.2 Розрахунок кількості станкомісць за технологічними групами	12
1.3 Вибір типу основних приміщень і розрахунок їх потрібної кількості	19
1.4 Висновки	21
2 ВИБІР ПІДСОБНИХ І ДОПОМІЖНИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	22
2.1 Сховища для кормів	22
2.2 Сховища для гною, підстилки	24
2.3 Водонапірні споруди	27
2.4 Генеральний план	31
2.5 Висновки	32
3 РОЗРОБКА ДИСКОВОГО ПОДРІБНЮВАЧА КОНЦЕНТРОВАНИХ КОРМІВ	33
3.1 Актуальність питання	33
3.2 Вимоги до концентрованих кормів за крупністю часток	36
3.3 Принцип роботи дискового подрібнювача	38

3.4	Розрахунок геометричних параметрів	39
3.5	Розрахунок кінематичних параметрів	42
3.6	Висновки	44
4	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	45
4.1	Нормативно-правова база	45
4.2	Вимоги охорони праці при подрібненні концентрованих кор- мів	46
4.3	Безпека в надзвичайних ситуаціях	49
4.3	Висновки	50
5	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ДИСКОВОГО ПОДРІБНЮВАЧА ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	51
	БІБЛІОГРАФІЯ	53
	ДОДАТКИ	54
		56

ВСТУП

Стан свинарства в Україні на сьогодні викликає багато запитань. Україна за своєю географічною та кліматичною локалізацією має значні можливості для розвитку свинарства, але, на жаль, потенціал цього напрямку не використовується в повній мірі.

По-перше, стан свинарства ускладнений складною економічною ситуацією в країні. Це призводить до високих витрат на придбання кормів, забезпечення ветеринарного контролю, реалізації свиней і, як наслідок, зменшення прибутковості галузі.

По-друге, проблемою є і висока конкуренція з імпортованим м'ясом, часто більш дешевим, за рахунок використання технологічних рішень і масштабу економіки. Це змушує вітчизняних виробників шукати нові підходи до зменшення витрат і покращення якості продукції.

Також не можна не враховувати проблему африканської чуми свиней, яка періодично спалахує в Україні, наносячи серйозний удар по виробникам і вимагаючи від них значних витрат на профілактику та контроль.

З огляду на вищезазначені проблеми, важливо звернути увагу на годування та приготування кормів для свиней. Велика частина витрат виробників припадає саме на корми, і тут є значний потенціал для оптимізації.

Балансований корм – це запорука здоров'я та продуктивності свиней. Він має включати в себе всі необхідні мікро- і макроелементи, вітаміни, білки, жири і вуглеводи. Застосування власних технологій приготування кормів дозволяє краще контролювати якість продукції, а також значно знизити витрати на придбання готових кормів.

При цьому, важливо враховувати вікові, породні і продуктивні особливості свиней, а також етапи їх розвитку. Наприклад, для поросят, що ростуть, потрібні більш високобілкові корми, а для вагітних свиноматок – більш багаті на вітаміни і мікроелементи.

Також необхідно враховувати особливості місцевого сировинного ринку, використовувати доступні і дешеві види сировини, але не жертвуючи якістю корму.

Ще одним важливим аспектом є правильне зберігання кормів. Це важливо, щоб уникнути їх порчі, а також для збереження всіх поживних речовин. Для цього потрібно враховувати оптимальні температурні режими, вологість, захист від шкідників і так далі.

Оптимізація годування та приготування кормів для свиней в Україні є одним з ключових факторів для підвищення ефективності і прибутковості свинарства в країні. Незважаючи на складні умови, які існують сьогодні, можливості для розвитку та вдосконалення в цій сфері безперечно є, і їх треба використовувати.

Отже, звернення уваги на годування та приготування кормів для свиней може стати одним з ключових факторів, що підвищить ефективність та конкурентоспроможність свинарства в Україні, сприятиме підвищенню якості продукції і зменшенню залежності від імпорту.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Вибір породи свиней та технологія виробництва

Обираючи породу свиней для ферми, дуже важливо враховувати ряд факторів, таких як приріст живої маси, ефективність у використанні кормів, стійкість до хвороб і стресів. Німецький Ландрас (рис. 1.1) відповідає цим критеріям і має деякі переваги, які роблять його привабливим вибором для фермерів.

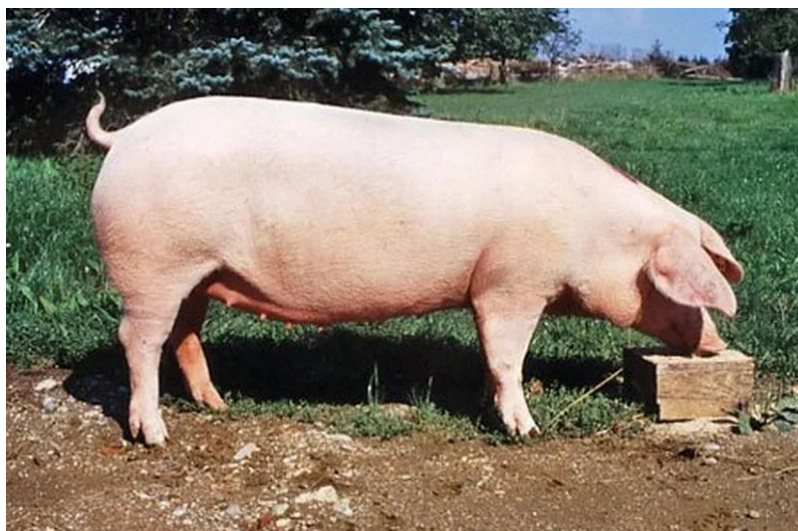


Рисунок 1.1 – Німецький Ландрас

Німецький Ландрас відомий своїм високим приростом, який у вашому випадку становить 863 грами на день [1]. Це означає, що свині цієї породи швидко набирають вагу, що є важливим фактором для ефективності вирощування.

Німецькі Ландраси мають хороший кормовий коефіцієнт (1:2,6) [2], що означає, що для отримання 1 кг приросту їм потрібно всього 2,6 кг кормів. Це свідчить про їхню високу ефективність у використанні кормів, що сприяє зменшенню витрат на годівлю свиней.

При розведенні Німецького Ландраса особлива увага приділялася збереженню імунітету та стійкості до стресів [1, 2]. Це означає, що свині цієї породи мають відмінну стійкість до різних хвороб і можуть легше переносити стресові ситуації, такі як перевезення або зміна умов утримання.

Схрещування з Йоркширським кнуром дозволило покращити якість і продуктивність породи Ландрас. Йоркширські кнури також відомі своїм високим приростом і відмінною м'ясною якістю [1]. Таке схрещування сприяє покращенню генетичних властивостей свиней Ландраса.

Враховуючи всі ці фактори, Німецький Ландрас є привабливим вибором для ферми. Його високий приріст, ефективність у використанні кормів, стійкість до хвороб і стресів роблять його ефективною породою для отримання м'яса високої якості.

При використанні потоково-ритмічної технології виробництва свинини, всі свині на фермі розділяються на групи в залежності від статі та віку. Час, коли ці групи переходять у наступний технологічний стан, відповідає ритму виробництва. Для великих підприємств оптимальне значення ритму становить 7 днів. Якщо ми знаємо ритм виробництва (позначимо його як P), то можемо визначити кількість груп тварин, необхідних для досягнення заданого обсягу виробництва [3]:

$$n_{\text{гр}} = \frac{365}{P}, \quad (1.1)$$

$$n_{\text{гр}} = \frac{365}{7} = 52,14$$

Приймаємо 52 групи тварин.

Зважаючи на актуальний досвід та результати продуктивності поросят (середньодобові прирости), можна встановити терміни технологічних циклів для різних груп тварин (табл. 1.1) [3].

Утримуючи холостих та поросних свиноматок разом у одному приміщенні, не виникає необхідності в проведенні санітарного розриву, оскільки зміна поголів'я здійснюється лише шляхом вилучення окремих станків.

Таблиця 1.1 – Тривалість технологічних циклів

Група тварин	Тривалість, діб			
	Формування групи	Утримання	Санрозрив (дезінфекція)	Всього
Свиноматки:				
холості	-	14	-	14
умовно поросні	-	35	-	35
поросні	-	77	-	77
підсисні	4	21	3	35
Дорощування	-	49	7	56
Відгодівля	-	109	3	112

1.2 Розрахунок кількості станкомісць за технологічними групами

Розрахунок поголів'я є складним завданням, оскільки вимагає аналізу біологічної системи, якій властиві певні коливання. Ці коливання проявляються у варіації показників, таких як відсоток прохолосту свиноматок, кількість порослят, що народжуються, та приріст маси порослят під час їх росту. Крім того, на ці показники впливають умови утримання тварин.

Проектуємо ферму з річним валовим виробництвом продукції за рік – 500 т м'яса в живій вазі. Тоді, кількість тварин, яку необхідно реалізувати протягом року при відгодівлі визначаємо за формулою [3]:

$$P_p = \frac{B1000}{M}, \text{ гол,} \quad (1.2)$$

де B – річне виробництво м'яса, т;

M – жива вага товарної свині ($M=105\dots120$ кг).

$$P_p = \frac{500 \cdot 1000}{120} = 4166,7 \text{ гол.}$$

Приймаємо 4167 гол.

Далі ми визначимо кількість поросят, яку потрібно відібрати з опоросу, щоб забезпечити задану загальну кількість. Для цього скористаємося наступним виразом [3]:

$$P_{оп} = \frac{P_p}{k_b \cdot k_d \cdot k_c}, \text{ гол,} \quad (1.3)$$

де k_b – коефіцієнт, який враховує збереженість поросят на дорощуванні, ($k_b=0,97\dots0,98$);

k_d – коефіцієнт, який враховує збереженість поросят на дорощуванні ($k_d=0,94\dots0,96$);

k_c – коефіцієнт, який враховує збереженість поросят-сисунів ($k_c=0,9\dots0,95$).

$$P_{оп} = \frac{4167}{0,98 \cdot 0,96 \cdot 0,95} = 4662 \text{ гол.}$$

Кількість новонароджених поросят за ритм на кожну з технологічних груп визначимо за формулою [3]:

$$P_{оп}^r = \frac{P_{оп}}{n_{тг}}, \text{ гол,} \quad (1.4)$$

$$\Pi_{\text{оп}}^{\Gamma} = \frac{4662}{52} = 89,6 \text{ гол.}$$

Приймаємо 90 гол.

Наступним кроком визначаємо кількість підсисних свиноматок в групі [3]:

$$N_{\text{під}} = \frac{\Pi_{\text{оп}}^{\Gamma}}{\Pi}, \text{ гол.} \quad (1.5)$$

де Π – число поросят отриманих від свиноматки за один опорос ($\Pi=8\dots16$ гол) [4].

$$N_{\text{під}} = \frac{90}{14} = 6,4 \text{ гол.}$$

Округлюємо кількість підсисних свиноматок в групі, яке отримали в (1.5) значення до ближчого кратного двом ($N_{\text{під}}=6$), уточнюємо кількість новонароджених поросят за ритм [3]:

$$\Pi_{\text{оп}}^{\Gamma'} = N_{\text{під}} \cdot \Pi, \text{ гол,} \quad (1.6)$$

$$\Pi_{\text{оп}}^{\Gamma'} = 6 \cdot 14 = 84 \text{ гол.}$$

Кількість поросят в технологічній групі дорощування [3]:

$$\Pi_{\text{д}}^{\Gamma} = \Pi_{\text{оп}}^{\Gamma'} \cdot k_{\text{с}}, \text{ гол,} \quad (1.7)$$

$$\Pi_{\text{д}}^{\Gamma} = 84 \cdot 0,95 = 79,8 \text{ гол.}$$

Приймаємо 80 гол.

Кількість поросят в технологічній групі відгодівлі [3]:

$$\Pi_{\text{від}}^{\Gamma} = \Pi_{\text{д}}^{\Gamma} \cdot k_{\text{д}}, \text{ гол}, \quad (1.8)$$

$$\Pi_{\text{від}}^{\Gamma} = 80 \cdot 0,96 = 76,8 \text{ гол.}$$

Приймаємо 77 гол.

Кількість одночасних технологічних груп поросних, підсисних свиноматок, поросят на дорощуванні та відгодівлі буде залежати від тривалості зайнятості відповідного станка та ритму виробництва [3]:

$$\Gamma_i = \frac{t_i^y + t_i^{\text{сан}} + t_i^{\text{фг}}}{P}, \quad (1.9)$$

де t_i^y – період утримання i -ї технологічної групи, діб;

$t_i^{\text{сан}}$ – період дезінфекції приміщення i -ї технологічної групи, діб;

$t_i^{\text{фг}}$ – період формування i -ї технологічної групи, діб.

$$\Gamma_{\text{під}} = \frac{4 + 21 + 3}{7} = 4,$$

$$\Gamma_{\text{хол}} = \frac{14}{7} = 2,$$

$$\Gamma_{\text{ум.пор}} = \frac{35}{7} = 5,$$

$$\Gamma_{\text{пор}} = \frac{77}{7} = 11,$$

$$\Gamma_{\text{дор}} = \frac{49 + 7}{7} = 8,$$

$$\Gamma_{\text{відг}} = \frac{109 + 3}{7} = 16.$$

Щодо кількості свиноматок, які підлягають осіменінню на кожному етапі ритму, ця кількість буде залежати від відсотку прохолосту і визначатиметься наступним способом [3]:

$$N_{\text{ос}} = N_{\text{під}} + N_{\text{під}} \cdot K_{\text{пх}}, \text{ гол.}, \quad (1.10)$$

де $K_{\text{пх}}$ – коефіцієнт, який враховує прохолост свиноматок, $K_{\text{пх}}=0,15\dots0,2$.

$$N_{\text{ос}} = 18 + 18 \cdot 0,2 = 7,2 \text{ гол.}$$

Приймаємо 7 голів

Кількість свиноматок в технологічних групах холостих та першої половини поросності буде рівна кількості осіменених свиноматок, тобто [3]:

$$N_{\text{хол}} = N_{\text{ум.пор}} = N_{\text{ос}}, \text{ гол.}, \quad (1.11)$$

$$N_{\text{хол}} = N_{\text{ум.пор}} = 7 \text{ гол.}$$

В ідеальному випадку, під час другої половини періоду поросності, коли її наявність підтверджена, кількість свиноматок у групі повинна відповідати розміру групи під час опоросу, тобто [3]:

$$N_{\text{пор}} = N_{\text{під}}, \text{ гол.}, \quad (1.12)$$

$$N_{\text{пор}} = 6 \text{ гол.}$$

Загальне поголів'я будь-якої з технологічних груп свиней, яке повинно постійно бути присутнє на підприємстві протягом року, можна визначити за допомогою наступних виразів [3]:

$$N_i^{\text{заг}} = \Pi_i^{\Gamma} \cdot \Gamma_i \text{ гол.}, \quad (1.13)$$

$$N_i^{\text{заг}} = N_i \cdot \Gamma_i \text{ гол.}, \quad (1.14)$$

де Π_i , N_i – кількість поросят або свиней в i -тій технологічній групі, гол;
 Γ_i – кількість i -тих одночасних технологічних груп.

$$N_{\text{хол}}^{\text{заг}} = 7 \cdot 2 = 14 \text{ гол.},$$

$$N_{\text{ум.пор}}^{\text{заг}} = 7 \cdot 5 = 35 \text{ гол.},$$

$$N_{\text{пор}}^{\text{заг}} = 6 \cdot 11 = 66 \text{ гол.},$$

$$N_{\text{під}}^{\text{заг}} = 6 \cdot 4 = 24 \text{ гол.},$$

$$N_{\text{дор}}^{\text{заг}} = 80 \cdot 8 = 640 \text{ гол.},$$

$$N_{\text{відг}}^{\text{заг}} = 77 \cdot 16 = 1232 \text{ гол.}$$

Поголів'я кнурів-плідників при штучному осіменінні можна визначити, враховуючи кількість спермодоз, які може видавати один кнур протягом року, та кількість свиноматок, які підлягають осіменінню [3]:

$$N_{\text{кн}}^{\text{заг}} = \frac{N_{\text{ос}} \cdot n_{\text{тг}} \cdot k}{C}, \text{ гол.}, \quad (1.15)$$

де C – кількість спермодоз від одного кнура-плідника на рік ($C=800\dots1000$ доз/рік);

k – коефіцієнт використання спермодоз ($k=2,0\dots2,5$).

$$N_{\text{кн}}^{\text{заг}} = \frac{7 \cdot 52 \cdot 2,3}{800} = 1 \text{ гол.}$$

Для виявлення свиноматок у охоті на фермі, окрім кнурів-плідників, необхідно також мати кнура-пробника.

Ремонтних свинок відбирають після їх відлучення і вводять у стадо замість вибракуваних свиноматок щотижня, тобто один раз за ритм. Кількість станкомісць для розміщення ремонтних свинок визначається наступним чином [3]:

$$N_{\text{рс}} = k_{\text{рс}} \frac{\Pi_{\text{оп}} \cdot t_{\text{рс}}^{\text{ос}}}{365 \cdot \Pi \cdot O_{\text{заг}}} \text{ гол.}, \quad (1.16)$$

де $t_{\text{рс}}^{\text{ос}}$ – вік першого осіменіння ремонтних свинок, $t_{\text{рс}}^{\text{ос}} = 230\dots240$ діб;

$k_{\text{рс}}$ – коефіцієнт, який враховує вибраковку ремонтних свинок протягом періоду утримання та після першого опоросу, $k_{\text{рс}} = 1,4$;

$O_{\text{заг}}$ – опоросів від свиноматки за період використання, $O_{\text{заг}} = 5 \dots 6$.

$$N_{\text{рс}} = 1,4 \frac{4662 \cdot 231}{365 \cdot 14 \cdot 6} = 49,2 \text{ гол.}$$

Приймаємо 50 гол.

Всі отриманні результати розрахунків зведемо до таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Потреба в станкомісцях на фермі

Технологічна група	Голів у технологічній групі		Технологічних груп		Загальна кількість свиней одночасного утримання (станкомісць)		Особливості утримання
	позн.	знач.	позн.	знач.	позн.	знач.	
Кнури	-	-	-	-	$N_{\text{кн}}^{\text{заг}}$	1	Індивідуальне
Свиноматки:	-	-	-	-	-	-	-
холості	$N_{\text{хол}}$	7	$\Gamma_{\text{хол}}$	2	$N_{\text{хол}}^{\text{заг}}$	14	Індивідуальне
умовно поросні	$N_{\text{ум.пор}}$	7	$\Gamma_{\text{ум.пор}}$	5	$N_{\text{ум.пор}}^{\text{заг}}$	35	Індивідуальне
поросні	$N_{\text{пор}}$	6	$\Gamma_{\text{пор}}$	11	$N_{\text{пор}}^{\text{заг}}$	66	Групове
підсисні	$N_{\text{під}}$	6	$\Gamma_{\text{під}}$	4	$N_{\text{під}}^{\text{заг}}$	24	Індивідуальне
Поросята-сисуни	$\Pi_{\text{оп}}^{\text{г}}$	84	$\Gamma_{\text{по}}$	4	$N_{\text{оп}}^{\text{заг}}$	336	Групове
Дорощування	$\Pi_{\text{дор}}^{\text{г}}$	80	$\Gamma_{\text{дор}}$	8	$N_{\text{дор}}^{\text{заг}}$	640	Групове
Відгодівля	$\Pi_{\text{від}}^{\text{г}}$	77	$\Gamma_{\text{від}}$	16	$N_{\text{від}}^{\text{заг}}$	1232	Групове
Ремонтні свинки	-	-	-	-	$N_{\text{рс}}^{\text{заг}}$	50	Групове

1.3 Вибір типу основних приміщень і розрахунок їх потрібної кількості

При виборі свинарників потрібно враховувати технологію утримання свиней. Вона складається із систем і способів утримання та фазності вирощування молодняку [3].

Для свиноферми з вказаною кількістю свиней (табл 1.2), рекомендується використовувати комбіновану систему утримання свиней, а саме: вигульну для кнурів-плідників, свиноматок та ремонтного молодняку, і безвигульну для товарного поголів'я, що відгодовується. Вигульна система краще відповідає фізіологічним потребам тварин, вона дозволяє підтримувати більшу продуктивність і здоров'я свиней. Безвигульна система ефективна для товарних свиней, оскільки вона забезпечує більше контролю над дієтою та здоров'ям свиней, а також забезпечує більшу ефективність використання простору.

Стосовно способів утримання, відповідно до рекомендацій, варто використовувати індивідуальний спосіб утримання для кнурів-плідників та свиноматок в періоди холостого стану, після осіменіння до визначення поросності, а також для підсисних порослят. Груповий спосіб утримання більше підходить для решти поголів'я, особливо для тих, хто знаходиться на стадії відгодівлі.

Фазність вирощування молодняку можна організувати за трифазною системою: підсисні порослята утримуються зі свиноматками (перша фаза), потім проводиться дорощування в спеціалізованих приміщеннях (друга фаза), а відгодівлю здійснюють у свинарниках-відгодівельниках (третья фаза). Це відбувається в зв'язку з тим, що кожна з цих стадій має відмінні потреби у вирощуванні, які важко задовольнити в універсальних приміщеннях.

Свинарник для проведення опоросу та утримання лактуючих свиноматок з порослятами має утримувати 24 підсисні свиноматки та 336 порослят-сисунів. Для цього обираємо свинарник-маточник за типовим проектом 802-206 місткістю 120 голів і розміром 18×108 м.

Необхідну кількість приміщень визначаємо за формулою:

$$N_{ni} = \frac{N_i^{\text{зар}}}{m_{ni}}, \quad (1.17)$$

де $N_i^{\text{зар}}$ – кількість тварин (станкомісць для розміщення) i -ї технологічної групи, гол.;

m_{ni} – місткість вибраного нами для розміщення i -го виду свиней приміщення, гол.

Отже, кількість приміщень для проведення опоросу та утримання лактуючих свиноматок з поросятами становить:

$$N_{\text{п.опор}} = \frac{360}{120} = 3$$

Свинарників для холостих та поросних свиноматок має вмістити 115 свиноматок, 50 ремонтних свинок та 1 кнура. Для цього обираємо свинарник на 184 холости і супоросних маток, 86 голів ремонтного молодняка, 5 кнурів за типовим проєктом 802-2-43.91 розміром 18×48 м.

Для утримання порослят на дорощуванні необхідне приміщення на 640 гол. Тому, обираємо свинарник для відлучених порослят за типовим проєктом 802-87 місткістю 500 гол. та розміром 9×87 м. За формулою 1.17 розраховуємо кількість приміщень:

$$N_{\text{п.опор}} = \frac{640}{500} = 1,3$$

Приймаємо 2 свинарника.

Для утримання 1232 порослят на відгодівлі обираємо свинарник-відгодівельник 802-163 місткість якого 1500 гол., а розмір 18×90 м.

1.4 Висновки

У першому розділі визначилися з породою свиней, які будуть утримуватися на фермі – Німецький Ландрас. Обрали потоково-ритмічну технології

виробництва і визначили ритм виробництва, який складає 7 діб. Визначили поголів'я свиней кожної технологічної групи необхідне для річного виробництва м'яса у розмірі 500 т. Для кожної технологічної групи визначилися з типом основних приміщень і їх кількістю.

2. ВИБІР ПІДСОБНИХ І ДОПОМІЖНИХ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

2.1 Сховища для кормів

Місткість та кількість кормосховищ, розташованих безпосередньо на території ферми, визначаються враховуючи поточні потреби та резервний запас різних видів кормів.

Розмір кормосховища повинен бути достатнім для зберігання необхідної кількості кормів протягом певного періоду, залежно від розрахункових потреб тварин на фермі. Кількість кормосховищ може бути визначена, враховуючи кількість різних видів кормів, які потрібно зберігати, а також обсяг резервного запасу, щоб мати достатньо корму на випадок непередбачуваних обставин або затримок у поставках.

Враховуючи ці фактори, місткість та кількість кормосховищ будуть плануватися таким чином, щоб забезпечити достатній запас кормів для всіх тварин на фермі, з урахуванням потреб і поточних умов.

Величину запасу будь-якого виду корму розраховують за формулою [3]:

$$G_i = 10^{-3} k_B D \sum_{j=1}^n q_{ij} N_i, \quad (2.1)$$

де G_i – величина запасу i -го виду корму, т;

k_b – коефіцієнт, що враховує втрати корму. Залежить від виду корму, способів його зберігання та транспортування. Рекомендують для концентрованих кормів, включно трав'яне борошно, $k_b = 1,01$, коренебульбоплодів $k_b = 1,03$, силосу і сінажу в траншеях, сіно в скиртах $k_b = 1,1$, в баштах $k_b = 1,03$, зеленої маси, пресоване сіно $k_b = 1,05$;

D – кількість днів, на які розраховують запас корму. Згідно рекомендацій [5] приймають для: силосу, сінажу, коренебульбоплодів $D = 210$ днів (тривалість усього зимового періоду для нашої зони); комбікорм – до $D = 30$ днів; для соломи запас можуть становити до 15 - 25% від річної потреби або взагалі її зберігають за територією ферми;

q_{ij} – добова норма видачі i -го виду корму на одну голову j -ї групи тварин, кг (табл. 2.1);

N_i – поголів'я тварин j -ї групи

n – кількість j -х статевовікових груп тварин, яких утримують на фермі.

Таблиця 2.1 - Добова норма видачі корму на одну голову

Група тварин	Концентровані корми	Коренебульбоплоди	Трав'яне борошно
Кнури	3,1	-	-
Свиноматки супоросні	2,2	-	0,15
Матки підсисні	5	1,5	-
Поросята сисуні	0,4	-	-
Поросята на дорощуванні	1,3	-	0,026
Свині на відгодівлі	2,5	-	0,07
Ремонтний молодняк	2,2	1	-

Знаючи добову норма видачі корму на одну голову можемо розрахувати величину запасу будь-якого виду корму:

$$G_{\text{конц}} = 10^{-3} \cdot 1,01 \cdot 30 \cdot (3,1 \cdot 1 + 2,2 \cdot 115 + 5 \cdot 24 + 0,4 \cdot 336 + 1,3 \cdot 640 + 2,5 \cdot 1232 + 2,2 \cdot 50) = 137,14 \text{ т}$$

$$G_{\text{кор}} = 10^{-3} \cdot 1,03 \cdot 210 \cdot (1,5 \cdot 24 + 1 \cdot 50) = 18,6 \text{ т}$$

$$G_{\text{тр.бор}} = 10^{-3} \cdot 1,01 \cdot 30 \cdot (0,15 \cdot 115 + 0,026 \cdot 640 + 0,07 \cdot 1232) = 3,64 \text{ т}$$

Визначимо об'єм кожного виду корму:

$$V_i = \frac{G_i}{\rho_i}, \text{ м}^3, \quad (2.2)$$

де, ρ_i – щільність і-го виду корму, т/м³.

$$V_{\text{конц}} = \frac{137,14}{0,8} = 171,43 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{кор}} = \frac{18,6}{0,67} = 27,76 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{тр.бор}} = \frac{3,64}{0,6} = 6,07 \text{ м}^3$$

Отже для зберігання концентрованих кормів та трав'яного борошна обираємо склад за типовим проектом 813-165 місткістю 200 м³ та розміром 12×27 м.

Для зберігання коренебульбоплодів обираємо коренебульбосховище місткістю 50 м³ та розміром 9×9 м за типовим проектом 813-235.

2.2 Сховища для гною, підстилки

Загальну місткість сховищ визначаємо за формулою [3]:

$$G_{\text{ГН}} = 10^{-3} D \sum_{i=1}^n (q_{\text{ГН}i} + q_{\text{с}i} + q_{\text{п}i}) m_i, \text{ Т}, \quad (2.3)$$

де D – планова тривалість зберігання гною, діб. Місткість гноєсховища повинна забезпечити зберігання гною протягом зимового періоду, тобто $D = 120-200$ діб;

$q_{\text{ГН}i}$ – добовий вихід калу від однієї тварини i -го виду, кг/гол (табл. 2.2);

$q_{\text{с}i}$ – добовий вихід сечі від однієї тварини i -ої групи, кг/гол (табл. 2.2);

$q_{\text{п}i}$ – добова норма внесення підстилки на одну тварину i -ої групи, кг/гол (табл. 2.2);

m_i – чисельність утримуваного поголів'я i -ї групи за віком та фізіологічною ознакою, гол (табл 1.1).

Таблиця 2.2 – Добовий вихід гною від свиней та потреба в підстилці [3]

Група тварин	Кал, кг/гол	Сеча, кг/гол	Підстилка, кг/гол
Кнури	3	4	0,8
Свиноматки супоросні	9	6	0,5
Матки підсисні	12	10	1,3
Поросята на дорощуванні	2,5	0,8	0,3
Свині на відгодівлі	7	5	0,15
Ремонтний молод-	5	2,5	0,2

НЯК			
-----	--	--	--

Таким чином, загальна місткість сховищ складатиме:

$$G_{\text{ГН}} = 10^{-3} \cdot 200 \cdot ((3 + 4 + 0,8) \cdot 1 + (9 + 6 + 0,5) \cdot 115 + (12 + 10 + 1,3) \times \\ \times 24 + (2,5 + 0,8 + 0,3) \cdot 640 + (7 + 5 + 0,15) \cdot 1232 + (5 + 2,5 + \\ + 0,2) \cdot 50) = 4001 \text{ т}$$

Враховуючи щільність гною $\rho_i = 1,07 \text{ т/м}^3$ [6] аналогічно до формули 2.2 визначаємо об'єм гною:

$$V_{\text{ГН}} = \frac{4001}{1,07} = 3739,7 \text{ м}^3$$

Для цього об'єму гною обираємо гноєсховище об'ємом 4500 м^3 і розміром $25 \times 90 \text{ м}$ (типовий проєкт 915-23).

Визначаємо потребу в підстилці, яку можуть вносити цілорічно [3]:

$$G_{\text{П}} = 10^{-3} D \sum_{i=1}^n q_{\text{П}i} m_i, \text{ т}, \quad (2.4)$$

$$G_{\text{П}} = 10^{-3} \cdot 365 \cdot (0,8 \cdot 1 + 0,5 \cdot 115 + 1,3 \cdot 24 + 0,3 \cdot 640 + 0,15 \cdot 1232 + \\ + 0,2 \cdot 50) = 173,9 \text{ т}$$

Зазвичай підстилку на фермі зберігають у скиртах, які розташовані поза територією ферми. Кількість скирт для її зберігання визначимо за формулою [7]:

$$N_{\text{ск}} = \frac{V_{\text{п}}}{V_{\text{с}}}, \quad (2.5)$$

де $V_{\text{п}}$ – об'єм цілорічного запасу підстилки, м^3 , значення якого розраховується аналогічно формулі 2.2;

$V_{\text{с}}$ – об'єм однієї скирти, м^3 , значення якого рекомендують визначати для плосковерхої скирти за формулою:

$$V_{\text{с}} = (0,52h + 0,46b)bl, \text{м}^3, \quad (2.6)$$

де h , b , l – відповідно, висота, ширина і довжина скирти, м , значення яких згідно нормативів приймають $h = 4 \dots 5 \text{ м}$, $b = 6 \dots 7 \text{ м}$, l – не більше 60 м .

$$V_{\text{с}} = (0,52 \cdot 4 + 0,46 \cdot 6) \cdot 24 = 813,1 \text{ м}^3$$

Таким чином, кількість скирт для її зберігання становитиме:

$$N_{\text{ск}} = \frac{173,9}{0,12} = 1,78$$

Приймаємо 2 скирти, розмір кожної $6 \times 24 \times 4 \text{ м}$.

2.3 Водонапірні споруди

Водонапірні башти використовуються на свинофермах для зберігання і розподілу води, що потрібна для відгодовування свиней, миття обладнання і приміщень, а також для забезпечення пожежної безпеки. Ці башти також можуть бути використані для створення достатнього тиску води в системі водопостачання.

Зазвичай водонапірні башти мають три основні компоненти вмісту:

- Робочий або регулюючий об'єм води. Це вода, що використовується для щоденних потреб ферми. До них входять вода для споживання свинями, миття обладнання і приміщень. Цей об'єм води постійно поновлюється.

- Аварійний запас води. Цей запас води забезпечує водопостачання у випадку перебоїв з постачанням води. Можливі причини можуть включати проблеми з джерелами водопостачання, проблеми з обладнанням тощо.

- Протипожежний запас води. Цей запас води використовується для боротьби з пожежами, якщо вони виникнуть. Він допомагає забезпечити, що є достатньо води для гасіння пожежі та захисту свиней та обладнання.

Для визначення місткості резервуара водонапірної башти необхідно врахувати всі ці компоненти. Це забезпечить достатній запас води для забезпечення нормальної роботи ферми, а також для впору з будь-якими непередбаченими обставинами.

Конкретний необхідний запас води може відрізнитися залежно від розміру ферми, кількості свиней, місцевих кліматичних умов, доступності джерел води і т.д. Оптимальний обсяг води слід визначати спеціалістами, з огляду на конкретні потреби та обставини кожної окремої ферми.

Місткість резервуара водонапірної башти визначають з виразу [3]:

$$V_{\text{б}} = V_{\text{р}} + V_{\text{ав}} + V_{\text{п}}, \text{ м}^3, \quad (2.7)$$

де $V_{\text{р}}$ – робочий або регулюючий об'єм резервуара, м^3 ;

$V_{\text{ав}}$ – аварійний запас води, м^3 ;

$V_{\text{п}}$ – протипожежний запас води, м^3 .

Регулюючий запас води наближено можна розрахувати за виразом [5, 7]:

$$V_p = (0,15 - 0,3)Q_{\text{доб}}, \text{ м}^3, \quad (2.8)$$

де $(0,15 - 0,3)$ – коефіцієнт, що враховує тривалість роботи насосної станції. Значення $0,3$ приймають при однозмінній роботі, $0,15$ – при двозмінній;

$Q_{\text{доб}}$ – середньодобові витрати води на фермі, м^3 . Їх визначають з виразу [3]:

$$Q_{\text{доб}} = 10^{-3} \sum_{i=1}^n g_i m_i, \text{ м}^3, \quad (2.9)$$

де – середньодобова норма витрати води однією твариною i -ої групи, л/гол (табл. 2.3).

$$\begin{aligned} Q_{\text{доб}} &= 10^{-3}(10 \cdot 1 + 12 \cdot 115 + 20 \cdot 24 + 2 \cdot 640 + 6 \cdot 1232 + 6 \cdot 50) = \\ &= 10,8 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

Отже, регулюючий об'єм резервуара становить:

$$V_p = 0,3 \cdot 10,8 = 3,25 \text{ м}^3$$

Таблиця 2.3 – Норми споживання води на одну голову, л/добу

Група тварин	Напування тварин
Кнури-плідники	10
Свиноматки поросні і холості	12
Свиноматки підсисні з приплодом	20
Відлучені поросята	2

Ремонтний молодняк	6
Свині на відгодівлі	6

Значення аварійного запасу води $V_{ав}$ встановлюють з урахуванням часу, потрібного для усунення потенційної аварії. Згідно з пропозицією [7], час для ліквідації аварії беруть як $t_{ав} = 2$ години, отже

$$V_{ав} = t_{ав} \cdot Q_{год.мах}, \text{ м}^3, \quad (2.10)$$

де $Q_{год.мах}$ – максимальне споживання води на фермі за годину, $\text{м}^3/\text{год}$ і розраховують його за формулою

$$Q_{год.мах} = \frac{\alpha_{г} \cdot \alpha_{д} \cdot Q_{доб}}{24}, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (2.11)$$

де $\alpha_{г}$ і $\alpha_{д}$ – коефіцієнти нерівномірності відповідно добового та годинного споживання води. Для розрахунків приймають [7] $\alpha_{д} = 1,3$, $\alpha_{г} = 2 \dots 2,5$.

$$Q_{год.мах} = \frac{2 \cdot 1,3 \cdot 10,8}{24} = 1,17 \text{ м}^3/\text{год},$$

тоді

$$V_{ав} = 2 \cdot 1,17 = 2,34 \text{ м}^3$$

Протипожежний запас води розраховуємо за формулою:

$$V_{п} = 3,6 \cdot Q_{п} \cdot t_{п}, \text{ м}^3 \quad (2.12)$$

де Q_{Π} – норма витрат води на гасіння пожежі, л/с. Відповідно до нормативів $Q_{\Pi} = 10$ л/с.;

t_{Π} – тривалість гасіння пожежі, год. Приймають $t_{\Pi} = 2...3$ год.

Відповідно до формули (2.12), в водонапірній башті на фермі ми змушені зберігати від 72 до 108 м³ води на випадок пожежі, яка може й не виникнути протягом усього часу функціонування ферми. Процедура встановлена наступним чином: загальноприйнято в башті зберігати протипожежний запас води, достатній для 10 хвилин гасіння пожежі, або $V_{\Pi} = 6$ м³. Решту потрібного протипожежного запасу рекомендується зберігати в гідроізольованих наземних резервуарах, обсяг яких зазвичай встановлюється як 50, 100 або 150 кубічних метрів.

Отже, необхідна місткість резервуара водонапірної башти становить:

$$V_{\text{г}} = 3,25 + 2,34 + 6 = 11,6 \text{ м}^3$$

Знаючи загальний об'єм резервуара водонапірної башти, можемо визначитися із необхідною водонапірною баштою. Для нашої ферми обираємо башту Рожновського БР-15 об'єм якої становить 15 м³ [7].

2.4 Генеральний план

У процесі створення генерального плану свиноферми враховувалось багато важливих факторів відповідно до [3, 6].

Створення ефективних маршрутів для перевезення вантажу на фермі, що сприяє ветеринарному і санітарному захисту підприємства та скорочує протяжність інженерних комунікацій.

Об'єкти на фермі розміщено компактно, з дотриманням мінімальних технологічних, зооветеринарних і протипожежних відстаней. Це означає, що

будівлі та споруди об'єднані в більші блоки, де можливо, для скорочення протяжності комунікацій та зменшення вартості будівництва і експлуатації.

Приміщення для тварин орієнтовані поздовжньою віссю з урахуванням напрямку переважаючих вітрів та сторін світу, що сприяє оптимальному провітрюванню та природному освітленню.

Гноєсховища розміщені з врахуванням санітарних відстаней.

Ветеринарно-лікувальних об'єкти розміщені на відстані не менше 300 м від тваринницьких приміщень для захисту тварин від потенційних захворювань.

По периметру ферми та між окремими будівлями передбачені зелені насадження, які стабілізують і покращують мікроклімат, створюють вітросніговий захист.

В'їзди і підходи на територію ферми обладнані дезінфекційними бар'єрами і санітарно-пропускними пунктами для запобігання проникнення шкідливих організмів.

Перелік будівель та споруд представлений в експлікації будівель на генеральному плані.

2.5 Висновки

У даному розділі ми провели аналіз і розрахунок щодо кормосховищ, які є необхідними для зберігання кормів на фермі. Ми врахували різні фактори, такі як обсяг кормів, типи кормів, їх вимоги до зберігання та тривалість зберігання. На основі цих даних ми визначили оптимальну кількість та розміри кормосховищ, які забезпечать ефективне збереження кормів на тривалій період.

Також, ми розрахували потребу ферми у сховищах для гною та підстилки. Враховуючи розміри ферми, види тварин, їх кількість і характеристики їх відходів, ми визначили необхідну площу та об'єм сховищ для зберігання

гною та підстилки. Це дозволить забезпечити ефективну утилізацію відходів та зберігання придатних для подальшого використання добрив.

Крім того, ми провели розрахунок необхідного запасу води на фермі. Враховуючи потреби у воді для тварин, їх поїлок, протипожежний запас та інші фактори, ми визначили оптимальний обсяг води, який необхідно мати на фермі. Це допоможе забезпечити надійне водопостачання для всіх потреб ферми та забезпечить комфорт і здоров'я тварин.

Окрім цього, ми розробили генеральний план ферми, що включає в себе просторову організацію всіх складових частин фермерського господарства. Ми визначили оптимальне розташування будівель, доріг, а також зон для випасу та вирощування кормів. Генеральний план враховує ефективність роботи ферми, зручний доступ до усіх необхідних об'єктів, а також забезпечує безпеку та зручні умови для тварин та працівників.

3 РОЗРОБКА ДИСКОВОГО ПОДРІБНЮВАЧА КОНЦЕНТРОВАНИХ КОРМІВ

3.1 Актуальність питання

Молоткові дробарки (рис. 3.1) зерна широко використовуються у сільському господарстві, включаючи свинарство, по всьому світу, і Україна не є винятком. Вони відіграють ключову роль у переробці зерна, перетворюючи його на корм, який легше засвоюється тваринами.



Рисунок 3.1 – Молоткова дробарка для зерна з пневмозавантаженням

Популярність молоткових дробарок пояснюється декількома факторами:

1. Висока продуктивність: молоткові дробарки можуть обробляти великі об'єми зерна за короткий час, що є важливим для великих господарств.

2. Універсальність: вони можуть дробити різні види зерна і деякі інші види сировини.
3. Простота в експлуатації: молоткові дробарки відносно прості в управлінні, що дозволяє швидко засвоїти процес дроблення зерна.
4. Можливість регулювання розміру кормової частинки: вони дозволяють контролювати розмір кормової частинки, що є важливим для забезпечення оптимального раціону для різних категорій свиней.

Але, молоткові дробарки зерна мають і недоліки:

1. Високий рівень шуму: одним із найбільших недоліків молоткових дробарок є великий рівень шуму під час роботи, що може створити небезпеку для слуху працівників та порушувати робочий процес.
2. Потреба в регулярному обслуговуванні: молотки і сітка дробарки з часом зношуються і потребують заміни. Це може призвести до додаткових витрат, зупинки в роботі обладнання і, відповідно, затримок у виробництві.
3. Неоднорідність розміру кормової частинки: незважаючи на можливість регулювання розміру частинок, молоткові дробарки часто виробляють досить неоднорідний продукт. Це може призвести до проблем зі змішуванням корму і, як наслідок, до нерівномірного засвоєння поживних речовин тваринами.
4. Високий рівень енерговитрат: дроблення зерна є дуже енергоємним процесом. Високі енерговитрати підвищують витрати на виробництво корму і можуть вплинути на прибутковість господарства.

Дискові подрібнювачі (рис. 3.2) зерна можуть бути відмінною альтернативою молотковим дробаркам, особливо в тих випадках, коли недоліки молоткових дробарок стають значними.

Перш за все, дискові подрібнювачі можуть бути значно тихішими за молоткові дробарки. Це означає, що вони можуть працювати без створення

великого шуму, що полегшує роботу операторів та зменшує ризик шкоди слуху.

Другим важливим плюсом дискових подрібнювачів є те, що вони виробляють більш однорідний продукт порівняно з молотковими дробарками. Завдяки цьому корм стає більш однорідним, що покращує його засвоєння свиньями.

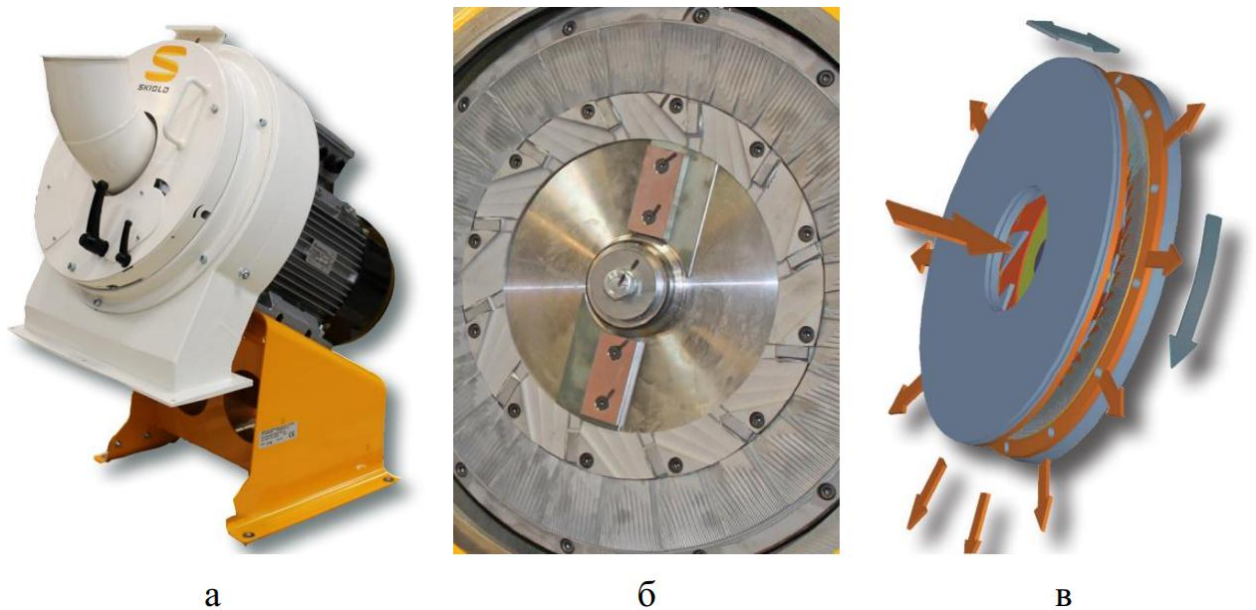


Рисунок 3.2 – Дисковий подрібнювач зерна SKIOLD SK2500 (а), обертовий диск (б) та схема роботи (в)

Додатково, дискові подрібнювачі можуть мати довший термін служби і менше потребують обслуговування в порівнянні з молотковими дробарками. Це може знизити загальні витрати на обслуговування обладнання.

Однак, дискові подрібнювачі також мають свої недоліки. Вони можуть бути менш ефективними при обробці деяких видів зерна або сировини. Крім того, вони можуть бути більш вартісними за молоткові дробарки, що може бути важливим фактором при виборі обладнання.

Основний принцип роботи дискового подрібнювача полягає в обертанні одного з двох дисків. Зерна засипаються між цими дисками. Коли один з

дисків обертається, зерно відкидається від центру диска до його краю внаслідок дії відцентрової сили. За рахунок того, що відстань між дисками зменшується до краю, зерно розривається на частинки.

Цей процес подрібнює зерно, перетворюючи його на більш дрібні та однорідні частинки, які більш легко перетравлюються тваринами. Відмінність розміру частинок може бути регульована за допомогою зміни відстані між дисками.

Таким чином, принцип роботи дискового подрібнювача заснований на використанні сил стиску, відцентрової сили та кінетичної енергії обертання для подрібнення зерна. Це робить його ефективним інструментом для виробництва більш однорідного корму для свиней.

3.2 Вимоги до концентрованих кормів за крупністю часток

Комбіновані та концентровані корми в раціоні відіграють важливу роль в харчуванні сільськогосподарських тварин та птиці. Складові цих кормів - це зазвичай висококалорійні продукти, такі як зернові, бобові, а також вітаміни та мінерали. Вони забезпечують необхідні поживні речовини, щоб підтримувати здоров'я та продуктивність тварин. Тому правильний баланс комбінованих та концентрованих кормів є ключовим фактором для досягнення максимальної продуктивності в сільському господарстві.

Фуражне зерно є важливим компонентом в харчуванні тварин. Завдяки його високому вмісту білка, вітамінів та мінералів, фуражне зерно служить важливим джерелом енергії для тварин.

Подрібнення зерна є важливим етапом в процесі виробництва комбінованих кормів. Воно дозволяє краще використати поживні речовини в зерні, покращуючи травлення та засвоєння зерна тваринами. Однак цей процес також вимагає великої кількості енергії. Оптимізація процесу подрібнення зер-

на може сприяти збереженню енергії та підвищенню ефективності виробництва кормів.

Фізіологічно, подрібнення зерна підвищує обсяг поверхні зерна, що приходить у контакт зі шлунковим соком, що підвищує швидкість переробки частинок корму та покращує їх засвоєння тваринами. Це також забезпечує рівномірне розподілення поживних речовин, що сприяє здоровому росту та розвитку тварин.

Загальноприйняті стандарти розміру частинок в кормах залежать від виду тварини. Розуміння і виконання цих стандартів є важливим для забезпечення оптимального засвоєння корму різними видами тварин. Наприклад, свиням підходять корми тонкого помелу (від 0,5 до 1,0 мм), великої рогатої худоби - корми середнього помелу (від 1,0 до 1,9 мм), а птахам - корми грубого помелу (від 1,8 до 2,5 мм).

Неправильний розмір частинок в кормі може призвести до зниження продуктивності тварин. Це може включати зниження врожайності, спад продуктивності або негативний вплив на здоров'я тварини. Зокрема, наявність пиловидних частинок в кормі може призвести до проблем з диханням та травленням у тварин.

Для оцінки ефективності подрібнення зерна важливо враховувати як енергетичні, так і якісні показники. Це означає, що треба враховувати не тільки енергію, яка витрачається на подрібнення, але і якість отриманого корму, включаючи однорідність корму та наявність дрібних частинок.

Оптимізація процесу подрібнення може покращити ефективність годування та зменшити енерговитрати. Це включає правильний вибір обладнання для подрібнення зерна, враховуючи специфічні потреби різних видів тварин. Недостатнє подрібнення може знизити засвоєння корму, тоді як переподрібнення може негативно вплинути на здоров'я тварин та збільшити енерговитрати.

Для оцінки ефективності подрібнення зерна важливо враховувати не лише енергетичні витрати, але і якість готового корму, зокрема його однорідність. Важливими критеріями є відсутність у кормі цілих зерен та маленьких частинок, розмір яких не перевищує 0,25 мм.

Відповідний розмір частинок зерна для кожного виду тварин може значно підвищити ефективність годівлі, враховуючи специфічні зоотехнічні вимоги. Проте важливо пам'ятати, що надлишкове подрібнення може негативно позначитися на здоров'ї тварин, знизити їх продуктивність та збільшити енергоємність процесу.

У виробництві кормів на промислових підприємствах та в сільськогосподарських господарствах використовуються різноманітні обладнання для подрібнення зерна, включаючи станки для вальцювання, дезінтегратори та молоткові дробарки.

3.3 Принцип роботи дискового подрібнювача

Дисковий подрібнювач є високоефективним інструментом, головними робочими органами якого є два диски. Ці диски розташовані горизонтально всередині стійкого корпусу подрібнювача, влаштовані паралельно один до одного. Особливістю конструкції є те, що один з дисків є нерухомим, а другий, навпаки, має можливість обертання.

Цей рухомий диск приводиться в дію від електродвигуна. Він використовує електричну енергію для створення кінетичної енергії, що приводить в обертання диск. Поверхні обох дисків характеризуються складною конфігурацією, розділеною на дві основні зони: приймальну та модульну.

Приймальна зона є місцем, де матеріал спочатку потрапляє після його подачі в подрібнювач. Модульна зона, яка має спеціальні борозни, забезпечує подальший розподіл і подрібнення матеріалу.

Матеріал для подрібнення подається через завантажувальну горловину машини. Потім він проходить крізь отвір у нерухомому диску, попадаючи прямо в міждисківий простір, в приймальну зону дисків.

Під впливом відцентрової сили, матеріал переміщується по поверхні дисків. Обертання рухомого диску створює силу стиску на матеріал, яка по чергово діє на частинки через борозни, що забезпечує ефективне подрібнення.

Одним з ключових параметрів в процесі подрібнення є відстань між дисками, яка може бути регульована. Це дозволяє контролювати необхідний розмір частинок подрібненого матеріалу.

3.4 Розрахунок геометричних параметрів

Розраховуємо площу робочої поверхні дискової пари на основі питомої продуктивності для заданого модулю помелу і вимог до продуктивності дробарки.

$$S_{\text{роб}} = \frac{Q}{q_{\text{пит}}}, \text{ м}^2, \quad (3.1)$$

де Q – необхідна продуктивність дробарки, кг/год;

$q_{\text{пит}}$ – питома продуктивність заданого помелу, кг/м² (для тонкого помелу $q_{\text{пит}} = 4921$ кг/м² [7]).

Необхідна продуктивність дробарки визначаємо виходячи з добової потреби в концентрованих кормах:

$$Q = \frac{\sum_{j=1}^n q_{ij} N_i}{t_{\text{зм}}}, \text{ кг/год}, \quad (3.2)$$

де q_{ij} – добова норма видачі i -го виду корму на одну голову j -ї групи тварин, кг (табл. 2.1);

N_i – поголів'я тварин j -ї групи;

n – кількість j -х статевовікових груп тварин, яких утримують на фермі;

$t_{зм}$ – час зміни, год.

$$Q = \frac{3,1 + 2,2 \cdot 115 + 5 \cdot 24 + 0,4 \cdot 336 + 1,3 \cdot 640 + 2,5 \cdot 1232 + 2,2 \cdot 50}{8} = \\ = \frac{4532,5}{8} = 566,7 \text{ кг/год}$$

Приймаємо необхідну продуктивність 600 кг/год.

Тоді площа робочої поверхні дискової пари становитиме:

$$S_{\text{роб}} = \frac{600}{4921} = 0,122 \text{ м}^2$$

Опираючись на задану продуктивність, отримані розміри робочої поверхні та радіус приймального поясу моделі диска $R_{\Pi} = 60$ мм, ми встановлюємо величину зовнішнього радіуса дисків, користуючись відповідним співвідношенням:

$$R_3 = \sqrt{\frac{S_{\text{роб}} + \pi R_{\Pi}^2}{\pi}}, \text{ м} \quad (3.3)$$

$$R_3 = \sqrt{\frac{0,122 + 3,14 \cdot 0,06^2}{3,14}} = 0,206 \text{ м}$$

Округлимо до кратного 10, тоді приймаємо $R_3 = 0,21$ м

По заданому значенню коефіцієнта подрібнення (переходу) від подавального до модульного поясів $\lambda=2$, ми обчислюємо величину радіуса модульного пояса, використовуючи наступну залежність:

$$R_M = \sqrt{\frac{R_3^2 + \lambda R_H^2}{\lambda + 1}}, \text{ м} \quad (3.4)$$

$$R_M = \sqrt{\frac{0,210^2 + 2 \cdot 0,06^2}{2 + 1}} = 0,130 \text{ м}$$

Площа модульного пояса становитиме:

$$F_M = \pi(R_3^2 - R_M^2) \quad (3.5)$$

$$F_M = 3,14(0,21^2 - 0,13^2) = 0,0854 \text{ м}^2$$

Враховуючи напруження на елементах робочої поверхні дисків, ми встановлюємо силу стиснення потоків продукту подрібнення для модульного поясу, використовуючи наступні залежності:

$$P_M = \sigma_M \frac{F_M}{2} \Psi_M, \text{ Н}, \quad (3.6)$$

де σ_M – напруження стиску, Н, $\sigma_M = 110 \text{ Н}$;

Ψ_M – коефіцієнт заповнення модульного поясу, $\Psi_M = 0,1$.

$$P_M = 110 \cdot \frac{854}{2} \cdot 0,1 = 4697 \text{ Н}$$

Визначаємо потужність необхідну для виконання процесу подрібнення:

$$N_{\text{пр}} = P_{\text{м}} \cdot f_{\text{м}} \cdot R_{\text{м}} \cdot \omega_0, \text{Вт}, \quad (3.7)$$

де $f_{\text{м}}$ – коефіцієнт перекочування, $f_{\text{м}} = 0,05$;

ω_0 – частота обертання диска, об/хв, $\omega_0 = 60$ об/хв.

$$N_{\text{пр}} = 4697 \cdot 0,05 \cdot 0,13 \cdot 60 = 1832 \text{ Вт}$$

Для приводу робочого органу подрібнювача обираємо асинхронний двигун АИР112МА8 потужністю 2,2 кВт та частотою обертання 750 об/хв.

3.5 Розрахунок кінематичних параметрів

Розрахуємо клинопасову передачу привода рухомого диска від асинхронного електродвигуна АИР112МА8, частоту обертання якого регулюватимемо частотним перетворювачем CFM210 з номінальною потужністю 2,2 кВт.

Відповідно до ГОСТу 1284.1-80 мінімальний розмір діаметр шківів 63 мм. За ДСТУ 17383-72 для передачі потужності 2,2 кВт приймаємо ведучий шків (менший) діаметром 63 мм.

Розрахуємо діаметр веденого шківів розраховуємо за формулою:

$$D_2 = D_1 \cdot U \cdot (1 - \xi), \text{мм}, \quad (3.8)$$

де D_1 – діаметр меншого шківів, мм;

U – передаточне число;

ξ – коефіцієнт пружного ковзання, $\xi = 0,02$.

Передаточне число розраховується наступним чином:

$$U = \frac{n_1}{n_2}, \quad (3.9)$$

де n_1 та n_2 – частота обертання меншого і більшого шківів відповідно, об/хв.

$$U = \frac{300}{60} = 5$$

Тоді

$$D_2 = 63 \cdot 5 \cdot (1 - 0,02) = 308,7 \text{ мм}$$

Обираємо стандартний діаметр шківів 315 мм.

Згідно ДСТУ 1284-68 обираємо розміри перерізу паса:

$b_p = 8,5$ мм – ширина паса;

$h = 6$ мм – висота паса;

$A = 47 \text{ мм}^2$ – площа перерізу.

Визначаємо міжосьову відстань:

$$a_{min} = 0,55 \cdot (D_1 + D_2) + h, \text{ мм}, \quad (3.10)$$

$$a_{max} = 2 \cdot (D_1 + D_2), \text{ мм}, \quad (3.11)$$

$$a = \frac{a_{min} + a_{max}}{2}, \text{ мм}. \quad (3.12)$$

Підставляємо значення:

$$a_{min} = 0,55 \cdot (63 + 315) + 6 = 213,9 \text{ мм},$$

$$a_{max} = 2 \cdot (63 + 315) = 756 \text{ мм},$$

$$a = \frac{213,9 + 756}{2} = 484,95 \text{ мм}.$$

Далі визначимо довжину паса:

$$l = 2 \cdot a + \left[\frac{\pi \cdot (D_1 + D_2)}{2} \right] + \frac{(D_1 - D_2)^2}{4 \cdot a}, \text{ мм} \quad (3.13)$$

$$l = 2 \cdot 484,95 + \left[\frac{\pi \cdot (63 + 315)}{2} \right] + \frac{(63 - 315)^2}{4 \cdot 484,95} = 1596,1 \text{ мм}$$

Приймаємо найближчу до розрахункової довжину паса 1600 мм.

Далі уточнимо міжосьову відстань:

$$a = \frac{2 \cdot l - \pi(D_1 + D_2) + \sqrt{[2 \cdot l - \pi(D_1 + D_2)]^2 - 8 \cdot (D_1 - D_2)^2}}{8}, \text{ мм} \quad (3.14)$$

$$a = \frac{2 \cdot 1600 - 3,14 \cdot 378 + \sqrt{[2 \cdot 1600 - 3,14 \cdot 378]^2 - 8 \cdot (-252)^2}}{8} = 487 \text{ мм}$$

3.6 Висновки

В даному розділі нами отримано такі результати:

1. Для подрібнення концентрованих кормів нами запропоновано дисковий подрібнювач;

2. Для вибраної конструкції нами прораховано основні техніко-технічні показники, а саме конфігурація робочих органів, потужність необхідна на привід та сам привід.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно-правова база

Законодавство України про охорону праці ґрунтується на тому, що всі громадяни України мають конституційне право на працю в належних, безпечних і здорових умовах. Це право гарантоване статтею 43 Конституції України.

Важливість захисту працівників під час подрібнення концентрованих кормів є суттєвою у контексті забезпечення безпеки на виробництві. У нашій країні існує система норм і правил, які контролюють умови охорони праці. Ряд відповідних нормативних актів, що мають застосування до процесу подрібнення концентрованих кормів, включає:

Закон України "Про охорону праці" (від 14 жовтня 1992 року № 2694-ХІІ), що формує основні засади забезпечення безпеки праці, а також визначає права і обов'язки працівників та роботодавців, включаючи стандарти, що сприяють здоров'ю та безпеці на роботі.

Наказ Міністерства охорони здоров'я України "Про затвердження Правил безпеки та гігієни праці при виробництві кормів" (від 26 листопада 1996 року № 456), що виписує вимоги до розташування робочих місць, використання захисного спорядження, а також інші важливі параметри, які потрібно враховувати під час виробництва кормів.

Рішення Кабінету Міністрів України "Про затвердження Правил охорони праці під час використання обладнання, що працює під підвищеним тиском" (від 17 вересня 2003 року № 1443). Цей документ містить специфікації для безпечної експлуатації устаткування, яке використовується в процесі подрібнення концентрованих кормів.

Відповідно до Закону України "Про об'єкти підвищеної небезпеки" розроблювальний дисковий подрібнювач концентрованих кормів не відповідає критеріям для визначення об'єкта підвищеної небезпеки. Проте, в ході роботи

подрібнювача у приміщенні буде утворюватися пил, який може становити пожежну небезпеку.

4.2 Вимоги охорони праці при подрібненні концентрованих кормів

Загальні положення:

1.1. Усі працівники повинні дотримуватися встановлених законодавством та внутрішніми нормативами організації норм та правил охорони праці. Всі вимоги щодо безпеки, здоров'я та добробуту працівників мають бути виконані.

1.2. Всі працівники повинні знати та дотримуватися безпеки при роботі з потенційно небезпечними матеріалами і обладнанням.

1.3. Всі роботи, особливо ті, що мають високий рівень ризику, повинні проводитися тільки після отримання дозволу від відповідного керівництва.

1.4. Всі небезпечні ситуації, надзвичайні події або випадки порушення безпеки повинні негайно бути повідомлені керівництву.

Організація робочого місця:

2.1. Освітлення на робочих місцях повинно бути достатньо яскравим для виконання задач, але не сліпучим, щоб не створювати ризику для зору працівників.

2.2. Обладнання, інструменти та матеріали повинні бути розташовані таким чином, щоб мінімізувати необхідність надмірного руху або перенесення важких вантажів.

2.3. Всі ходові шляхи та проходи повинні бути вільні від перешкод та позначені відповідно.

2.4. Робочі місця мають бути обладнані відповідними пристроями з метою запобігання падінню працівників або матеріалів.

2.5. Використання ергономічного обладнання, такого як регульовані стільці та столи, може допомогти уникнути проблем з м'язами та суглобами.

2.6. Робочі місця повинні регулярно очищатися від пилу та інших відходів, які можуть викликати алергічні реакції або загрозу здоров'ю.

Персональні заходи безпеки:

3.1. Обов'язкове використання захисного одягу, яке відповідає стандартам безпеки, зокрема рукавиці, захисні окуляри, респіратори тощо.

3.2. Регулярне миття рук, особливо перед їжею та після контакту з небезпечними речовинами.

3.3. Використання масок або респіратори, якщо рівень пилу в повітрі перевищує допустимі норми.

3.4. Завжди дотримуйтесь інструкцій щодо використання обладнання та матеріалів.

3.5. Заборонено використання обладнання або матеріали, які невідомі без належного навчання та інструктажу.

3.6. Перевірка свого робочого місця на наявність можливих небезпек перед початком роботи.

Безпека обладнання:

4.1. Все обладнання повинно регулярно перевірятися на належну роботу та безпеку.

4.2. Обладнання повинно використовуватися тільки за призначенням і відповідно до інструкцій виробника.

4.3. Обслуговуючий персонал повинен проходити регулярні курси навчання та інструктажі з питань безпеки.

4.4. Несправне обладнання повинно бути негайно виведено з експлуатації та позначено відповідними знаками.

4.5. Запобігання несанкціонованому використанню обладнання, включаючи блокування та знаки безпеки.

4.6. Всі працівники, які працюють з обладнанням, повинні знати розташування кнопки аварійного вимкнення.

4.7. Робочі місця з високим рівнем шуму повинні бути обладнані захисними навушниками.

Заходи пожежної безпеки:

5.1. Регулярні пожежні інструктажі та тренування для всіх працівників.

5.2. Працівники повинні знати місцезнаходження пожежних виходів, вогнегасників та пожежних кранів.

5.3. Заборона куріння на території підприємства та в місцях зберігання легкозаймистих матеріалів.

5.4. Регулярні перевірки пожежного обладнання та систем сповіщення.

5.5. Наявність планів евакуації та плакатів з інструкціями з безпеки.

Охорона здоров'я:

6.1. Регулярні медичні огляди для всіх працівників.

6.2. Надання первинної медичної допомоги на місці.

6.3. Наявність медичних кабінетів або кабінетів першої допомоги з повним комплектом медичних засобів та кваліфікованим персоналом.

6.4. Використання захисних засобів, таких як захисні окуляри та респіратори, при роботі з отруйними або шкідливими речовинами.

6.5. Забезпечення доступу до чистої питної води та здорової їжі.

Інструктаж та навчання:

7.1. Проведення регулярних інструктажів з безпеки для всіх працівників.

7.2. Навчання працівників правильному використанню обладнання та безпечним методам роботи.

7.3. Оцінка знань працівників щодо безпеки та охорони здоров'я на роботі.

7.4. Усунення прогалин у знаннях працівників щодо безпеки через додаткові тренування та інструктажі.

Запобігання аваріям та нещасним випадкам:

8.1. Створення процедур виявлення та реагування на аварійні ситуації.

8.2. Проведення тренувань з надання першої допомоги та евакуації.

8.3. Розробка та впровадження системи повідомлення про небезпечні ситуації.

8.4. Використання захисного обладнання для мінімізації ризику травм.

8.5. Проведення аналізу причин нещасних випадків та розробка заходів щодо їх запобігання в майбутньому.

Контроль та відповідальність:

9.1. Проведення регулярних інспекцій робочих місць та обладнання для перевірки дотримання вимог безпеки.

9.2. Відстеження виконання персоналом правил безпеки та відповідні заходи в разі їх порушення.

9.3. Відповідальність керівництва за забезпечення безпечного робочого середовища та охорону здоров'я працівників.

9.4. Залучення працівників до процесу вдосконалення безпеки на робочому місці.

9.5. Оцінювання рівня безпеки роботи та її впливу на здоров'я працівників.

Ці правила охорони праці при подрібненні концентрованих кормів ґрунтуються на нормативній базі України та спрямовані на забезпечення безпеки працівників, запобігання нещасним випадкам та збереження їхнього фізичного та психічного здоров'я. Роботодавець і працівники повинні активно дотримуватися цих принципів, щоб створити безпечне та здорове робоче середовище. Додержання принципів працездатності при подрібненні концентрованих кормів є важливим для забезпечення якісного та безпечного виробництва кормів, а також для збереження здоров'я працівників.

У разі внесення змін у правила роботодавець і працівники повинні бути ознайомлені з будь-якими змінами та виконувати їх у встановленому порядку.

Безпека праці та здоров'я працівників під час подрібнення концентрованих кормів є спільною відповідальністю всіх осіб, що беруть участь у виробничому процесі. Навчання, перевірка обладнання, належне використання засобів індивідуального захисту та свідома поведінка становлять невід'ємні складові для забезпечення безпеки та запобігання виникненню нещасних випадків.

4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Якщо стався нещасний випадок і хтось був уражений електричним струмом, необхідно діяти швидко, але обережно. Необхідно виконати наступні кроки:

Не торкайтесь потерпілого безпосередньо: Електричний струм може продовжувати проходити через тіло потерпілого і уразити вас. Якщо можливо, відключіть джерело електричного струму.

Застосуйте заходи безпеки: Якщо ви не можете відключити джерело струму, використовуйте непровідні матеріали, такі як пластик, гуму або дерево, щоб відірвати потерпілого від джерела струму. Не використовуйте металеві предмети.

Викликайте швидку медичну допомогу: негайно викличте швидку, повідомивши, що сталося. Переконайтесь, що ви подали всю необхідну інформацію, включаючи, чи відключено джерело струму.

Надайте першу допомогу: Якщо потерпілий без свідомості, розпочніть реанімаційні заходи (штучне дихання та/або серцево-легеневу реанімацію). Якщо потерпілий у свідомості, допоможіть йому зайняти зручне положення і залишайтеся з ним, доки не прибуде медична допомога.

Після того, як потерпілому було надано медичну допомогу, повідомте відповідальну особу або відділ з охорони праці про інцидент. Можливо, вам також доведеться заповнити форму повідомлення про інцидент для подальшого аналізу та запобігання подібних випадків у майбутньому.

4.4 Висновки

В даному розділі приведено загальні положення та вимоги охорони праці при подрібненні концентрованих кормів та надано перелік дій при ураженні електричним струмом.

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ДИСКОВОГО ПОДРІБНЮВАЧА

Оцінимо економічну ефективність використання нового дискового подрібнювача концентрованих кормів. Порівняємо її з поширеною молотковою дробаркою з аналогічною продуктивністю ДКУ-600. Щодо експлуатаційних витрат, ми будемо визначати їх за наступною методологією.

Витрати на заробітну плату розрахуємо наступним чином:

$$Z = n \cdot t \cdot f \cdot \delta \cdot D, \text{ грн.}, \quad (5.1)$$

де n – кількість персоналу, люд.;

t – тривалість роботи за зміну, год.;

D – кількість робочих днів на рік;

f – тарифна ставка, грн/год.;

δ – коефіцієнт нарахування.

Витрати на електроенергію:

$$E = N \cdot t \cdot D \cdot c_e, \text{ грн.}, \quad (5.2)$$

де N – потужність, кВт.;

c_e – ціна на електроенергію, грн/кВт·год.

Амортизація подрібнювача

$$A = \frac{B \cdot \alpha}{100}, \text{ грн.}, \quad (5.3)$$

де B – балансова вартість, грн.

α – коефіцієнт відрахувань на амортизацію, %.

Відрахування на ремонт і ТО:

$$P = \frac{B \cdot \beta}{100}, \text{ грн.}, \quad (5.4)$$

де β – нормований коефіцієнт відрахувань, %.

Загальні експлуатаційні витрати складуть

$$EB = Z + A + P + E, \text{ грн.} \quad (5.5)$$

Тоді економія експлуатаційних (операційних) витрат

$$EEB = EB_1 - EB_2, \text{ грн.} \quad (5.6)$$

Термін окупності

$$P = \frac{B_2}{EEB}, \text{ грн.}, \quad (5.7)$$

де B_2 – балансова вартість змішувача, грн.

Вихідні дані та результати розрахунків приведено в додатках.

Порівняння економічних показників двох подрібнювачів показує, що застосування прийнятого дискового подрібнювача кормів у порівнянні з поширеною молотковою дробаркою має значні переваги за експлуатаційними витратами, незважаючи на більші капіталовкладення. Строк окупності при

впровадженні складе 2,66 роки, а річний економічний ефект за нашими розрахунками становить 12081,59 грн.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

При виконанні дипломного проекту отримані наступні результати:

1. Розроблений проєкт свинарського підприємства з річною продуктивністю 500 т м'яса в живій вазі. Обрано породу свиней Німецький Ландрас. Проведено розрахунок кількості поголів'я. Визначили типи та кількість основних приміщень для утримання поголів'я;

2. Провели розрахунок необхідних підсобних і допоміжних будівель та споруд. Розрахували величину запасу кормів на фермі, необхідну місткість сховищ для гною та підстилки. Визначили необхідний запас води на фермі, враховуючи необхідність в аварійному і протипожежному запасі. Розробили генеральний план ферми, врахувавши всі нормативні вимоги по розміщенню будівель та споруд;

3. Розроблено дисковий подрібнювач концентрованих кормів, у якому подрібнення відбувається в міждисковому просторі, за рахунок дії відцентрової сили та сил стиску, які з'являються завдяки конфігурації поверхонь дисків. Один диск є нерухомим, з отвором по центру, через який відбувається подача концентрованих кормів. Другий диск рухомий, має привід від асинхронного електродвигуна через клинопасову передачу. Продуктивність становить 600 кг/год, потужність на привід – 1,9 кВт;

4. Розроблені загальні положення та вимоги охорони праці при подрібненні концентрованих кормів та надано перелік дій при ураженні електричним струмом;

5. Порівняння економічних показників двох подрібнювачів показує, що застосування прийнятого дискового подрібнювача кормів у порівнянні з поширеною молотковою дробаркою має значні переваги за експлуатаційними витратами, незважаючи на більші капіталовкладення. Строк окупності при впровадженні складе 2,66 роки, а річний економічний ефект за нашими розрахунками становить 12081,59 грн.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. M. F. Rothschild, A. Ruvinsky, C.A.B. International. The genetics of the pig. 2nd ed. Wallingford, Oxfordshire, UK : CABI, 2011. 507 p. [SF396.9.G45 2011]. ISBN 978-1-84593-756-0.
2. INTERBOVES GmbH Germany. URL: <http://interboves.com/eng/pigs.html> (accessed 25/05/2023).
3. Романюха І.О., Дудін В.Ю. Курсове і дипломне проектування тваринницьких підприємств. 2-ге вид., перероб. і доп. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2014. – 418с.
4. Freyer G. Maximum number of total born piglets in a parity and individual ranges in litter size expressed as specific characteristics of sows. Journal of Animal Science and Technology. Vol. 60, Issue 1. P. 13. DOI:10.1186/s40781-018-0172-x.
5. Відомчі норми технологічного проектування. Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми): ВНТП-АПК-01.05 / Мінагрополітики України. – Офіц. вид. – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 88 с.
6. Скляр Р.В. Розробка схеми генерального плану тваринницької ферми/Р.В. Скляр, Б.В. Болтянський //Методичні вказівки для виконання розрахунково-графічної роботи. - Мелітополь: ТДАТУ, 2010. - 50 с.
7. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств : підручник [для студ. вищ.навч.закл.] / [І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та ін.]; за ред. І.І. Ревенка. – К.: Урожай, 1999. – 201 с.
8. Машини для тваринництва та птахівництва // За редакцією В.І. Кравчука, Ю.Ф. Мельника, Дослідницьке, УкрНДІВПТ ім. Погорілого – 2009, -207 с
9. Механізація виробництва продукції тваринництва: Підручник/ І.І. Ревенко, Г.М. Кукта , В.М. Манько та ін.; За ред. І.І. Ревенка. – К.: Урожай, 1994. – 264 с.

10. Мельник В.О. Способи вирощування свиней: вплив на продуктивні показники і фізіологічний стан / В. О. Мельник // свинарство: Міжвід. темат. наук. зб. / Інститут птахівництва УААН. –Харків, 2005. – Вип. 57. – С. 337-347.
11. Sejrsen K., Hvelplund T., Nielsen M. O. Ruminant physiology: digestion, metabolism and impact of nutrition on gene expression, immunology and stress [proceedings of the X international symposium on ruminant physiology took place in Copenhagen, Denmark, in early september 2004]. Wageningen : Wageningen academic publ, 2006. [636.208 923]. ISBN 978-90-76998-64-0.
12. Нова сільськогосподарська техніка/ В.А.Ясенецький, В.С.Куліш, М.П. Мечта та ін.; За ред. В.А. Ясенецького. – К.: Урожай, 1991. – 320 с.
13. Практикум по машинах і обладнанню для тваринництва/ І.Г.Бойко, В.І.Гридасов, А.І.Дзюба та ін.; За ред. О.П.Скорика, О.І.Фісяченка. – Харків, 2004. – 272 с.
14. НПАОП 01.2-1.12-05. Правила охорони праці у тваринництві. свинарські підприємства.

ДОДАТКИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

Проект свинарського підприємства з розробкою дискового подрібнювача концентрованих кормів

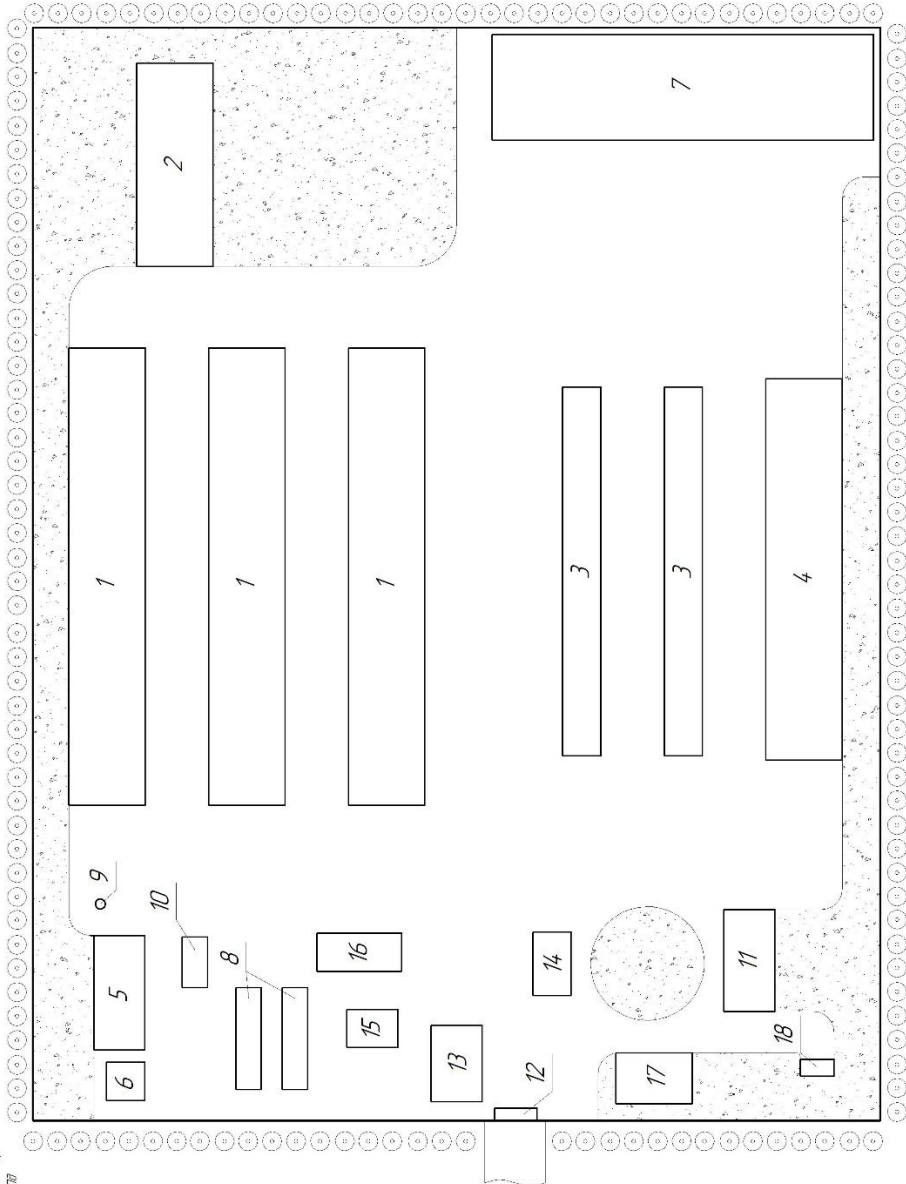
демонстраційний матеріал до дипломної роботи освітнього ступеня «Бакалавр»

Виконав: студент 3 курсу, групи МС-4-20
Цурук Сергій Сергійович

Керівник: к.т.н., доцент
Івлєв Віталій Володимирович

Дніпро-2023

46.107.065.000.000 ПП



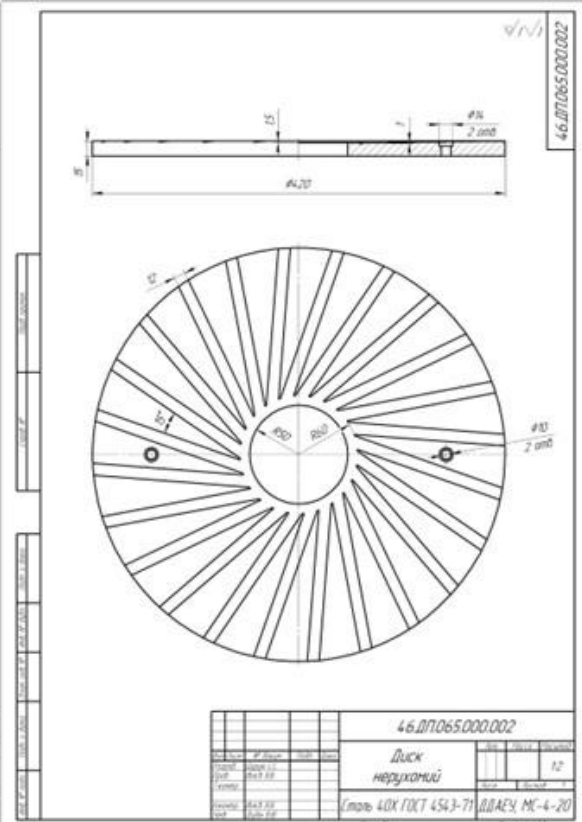
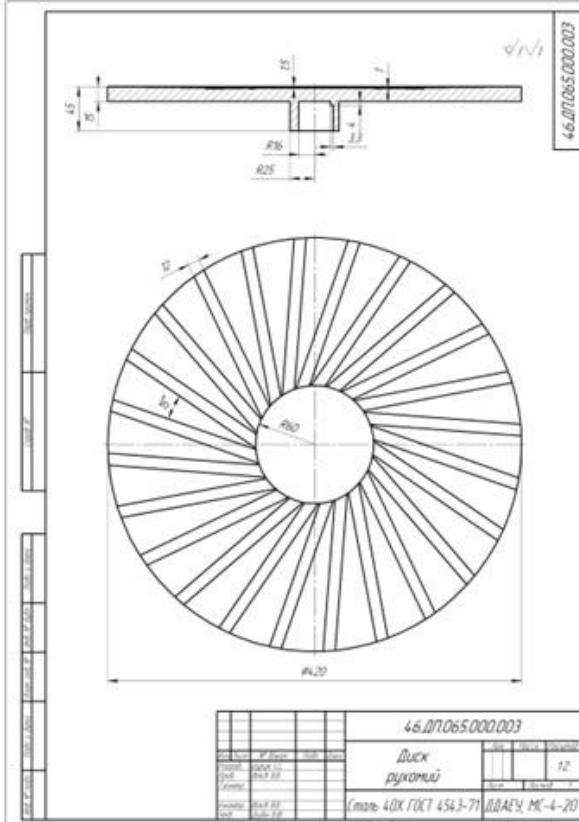
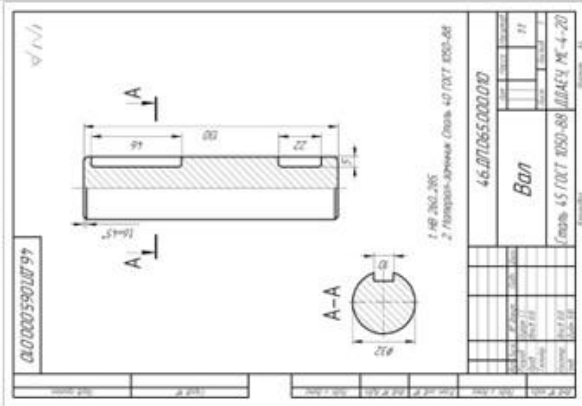
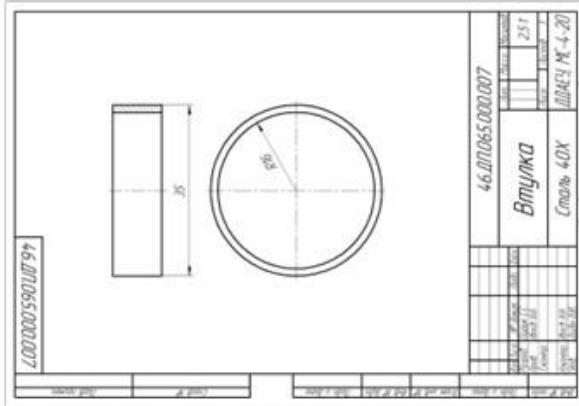
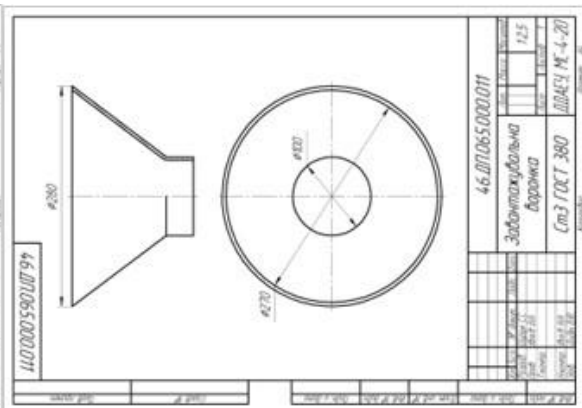
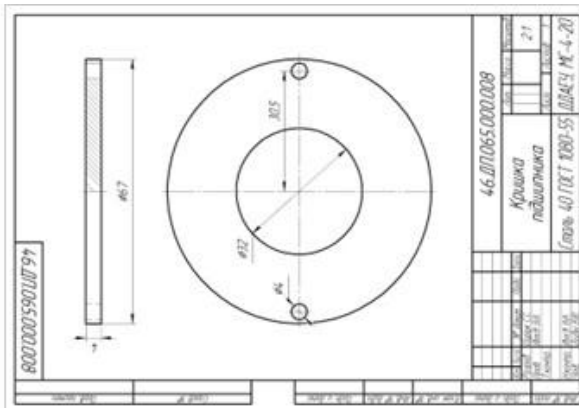
Експлікація будівель та споруд

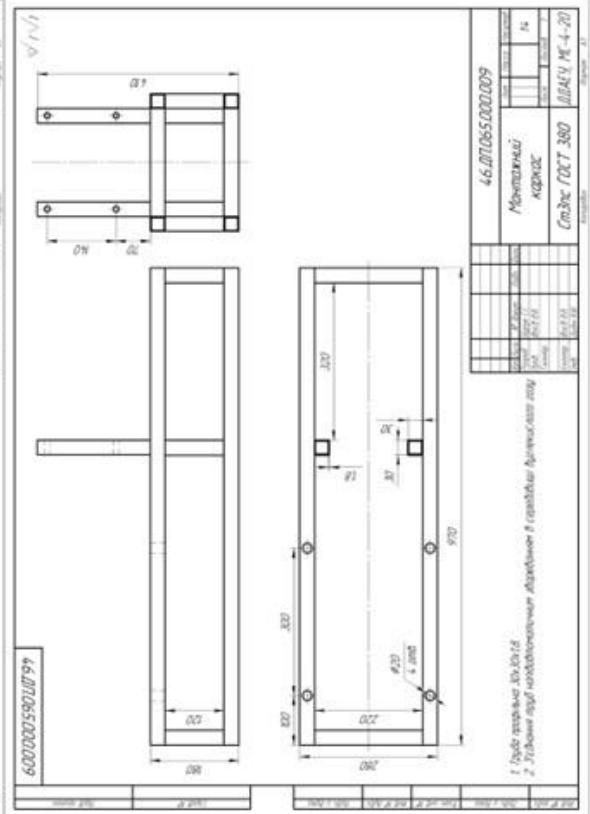
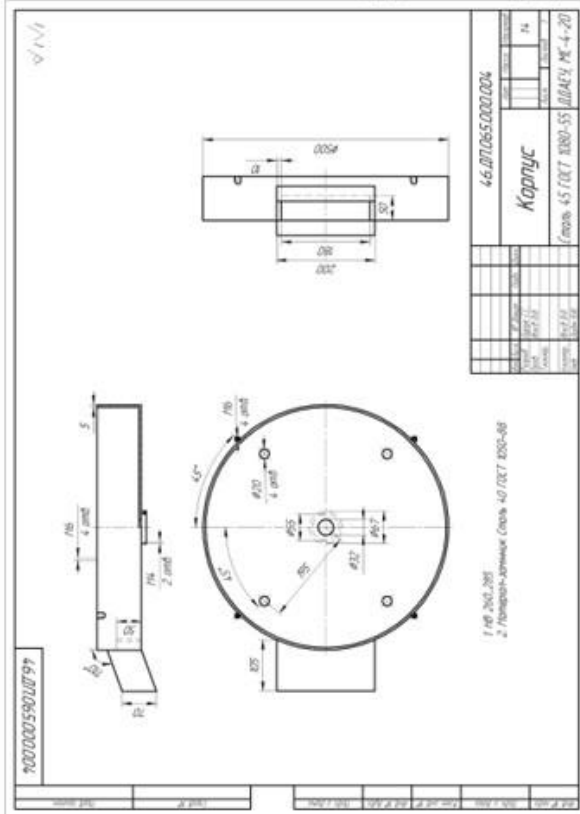
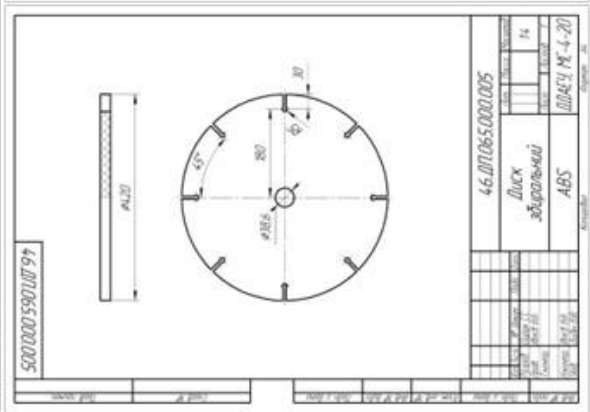
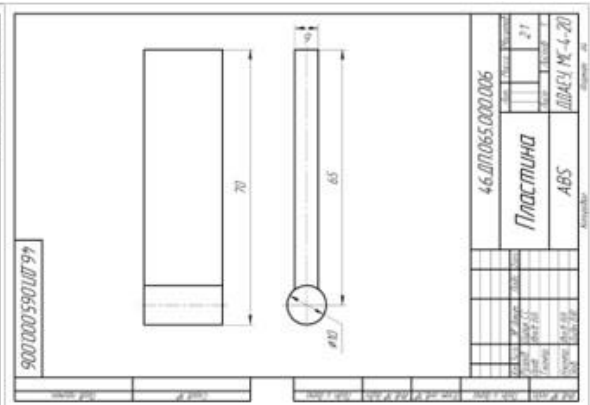
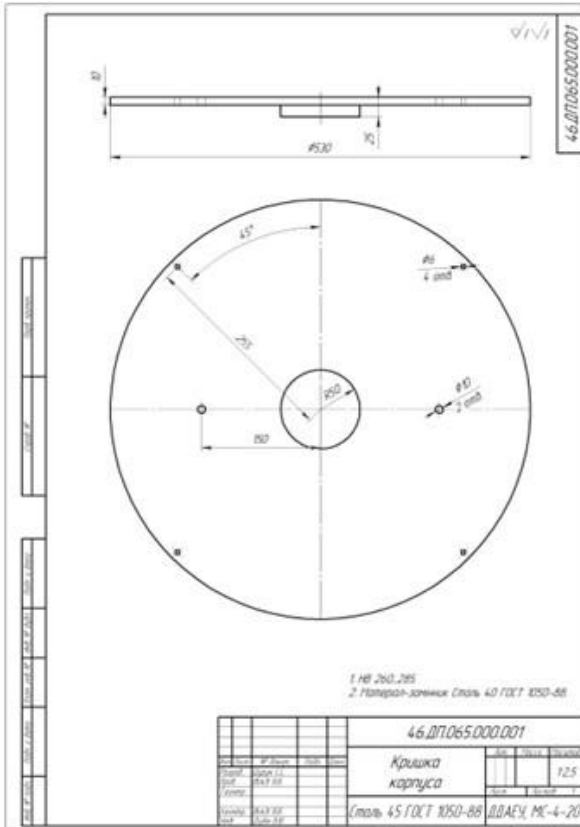
№	Назва	К/п-сть	№ типового проекту
1	Свинарник для опоросу	3	ТП 802-206
2	Свинарник для відлучення поросят	1	ТП 802-2-4391
3	Свинарник для відлучення поросят	2	ТП 802-87
4	Свинарник-відгодівельник	1	ТП 802-163
5	Склад кормів	1	ТП 813-165
6	Каренедільськодощце	1	ТП 813-235
7	Гноєсховище	1	ТП 915-23
8	Сирти підстилки	2	власний проєкт
9	Башта Рожнівського БР-15	1	ТП 901-5-29
10	Кормотраєстудальне відділення	1	ТП 801-6-34
11	Ветпункт	1	ТП 807-10-117
12	Дездвор	2	ТП 807-11-4
13	Адміністрування з санпропускником	1	ТП 807-11-1
14	Адловаги	1	ТП 503-9-19
15	Пункт технічного обслуговування	1	власний проєкт
16	Навіс для техніки	1	ТП 817-37
17	Побудова приміщення Трансформатора	1	ТП 4.16-1-220
18	Лінійна	1	ТП 2-90-1000

Умовні позначення:

- Дороги з твердим покриттям
- Сгорожа ферми
- Газони
- Зелений насадження

46.107.065.000.000 ПП	
Генплан	1500
Свідоверення	1
ДАРСУ №4-20	





Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>						
A1			46.ДП.065.000.000 СК	Складальне креслення		
<i>Сборочные единицы</i>						
A3	1		46.ДП.065.000.001	Кришка корпуса	1	
A3	2		46.ДП.065.000.002	Диск нерухомий	1	
A3	3		46.ДП.065.000.003	Диск рухомий	1	
A3	4		46.ДП.065.000.004	Корпус	1	
A4	5		46.ДП.065.000.005	Диск збиральний	1	
A4	6		46.ДП.065.000.006	Пластина	8	
A4	7		46.ДП.065.000.007	Втулка	1	
A4	8		46.ДП.065.000.008	Кришка підшипника	1	
A3	9		46.ДП.065.000.009	Монтажний каркас	1	
A4	10		46.ДП.065.000.010	Вал	1	
A4	11		46.ДП.065.000.011	Завантажувальна воронка	1	
<i>Стандартные изделия</i>						
	12			Болт М12х1,25х55 ГОСТ Р 50790-95	2	
	13			Гайка М12х1,25-6Н ГОСТ 5927-70	2	
	14			Болт М8х35 ГОСТ 15590-70	2	
	15			Гайка М8 ГОСТ 5927-70	2	
			46.ДП.065.000.000 СК			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разрад.	Цирук С.С.				Лист	Лист
Проб.	Івлєв В.В.				1	2
Н.контр.	Івлєв В.В.				ДДАЕУ, МС-4-20	
Утв.	Дидін В.Ю.					
Копіював				Формат А4		

