

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”
зав. кафедрою СГМ
к.т.н., доцент
_____Сергій ЛЕЩЕНКО
“ ____ ” _____ 2024 р.

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

«Механізація вирощування племмолодняка свиней з
удосконаленням конструкції плющилки зерна»

Виконав здобувач вищої освіти IV курсу,
групи AI-21-3ск
ОПП «Агроінженерія»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
_____ Рудун Максим Сергійович
« ____ » _____ 20 ____ р.

Керівник проекту
доцент, канд.техн.наук
_____ Дмитро ПЕТРЕНКО
« ____ » _____ 20 ____ р.
Рецензент _____ Вадим БРЕДИХІН

м. Кропивницький

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітки
				<u>Документація загальна</u>		
				<u>Заново розроблена</u>		
A4			MBC 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка	1	
				<u>Документація з технологічної</u>		
				<u>частини</u>		
A1			MBC 00.000 ГП	Генеральний план племферми	1	
				на 6000 голів свиней		
A2			MBC 00.000 ПП	План свинарника на 1200 голів	1	
				з технологічним обладнанням		
				<u>Документація з інженерної</u>		
				<u>частини</u>		
A1			MBC 01.000 СК	Агрегат для приготування	1	
				пластівців		
A0			MBC 01.020 СК	Плющилка	1	
				<u>Документація по деталях</u>		
A3			MBC 01.020.698	Вал	1	
A3			MBC 01.020.452	Кришка	1	

					<i>MBC 00.000 ВР</i>			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Відомість роботи</i>			
Розробив	Рудун							
Перевірів	Петренко							
Н. контр.	Мачок							
Затвердив	Леценко				ЦНТУ, гр. АІ-21-3ск			
					Літера			
					Аркуш			
					Аркушів			
					3			
					1			

ЗМІСТ

Номер розділу	Структурна одиниця і розділ	Сторінка
1	Вступ	
2	Технологічні особливості вирощування племмолодняка свиней	
3	Технологічний розрахунок потоково-технологічних ліній	
4	Інженерна частина	
5	Охорона праці	
6	Висновки	
-	Список використаної літератури	
-	Додатки	

1. ВСТУП

Одним з стратегічних завдань агропромислового комплексу є забезпечення динамічного розвитку всіх галузей сільськогосподарського виробництва, які повинні бути надійними постачальниками продуктів харчування та сільськогосподарської сировини. Зростаючі потреби населення Землі потребують вирішення нагальних питань, в першу чергу, виробництва тваринницької продукції, яка є незамінним джерелом білкової їжі. Тому тваринницька галузь України потребує швидкого піднесення.

Найбільш швидкостиглою галуззю тваринництва наряду з птахівництвом, вважається традиційне для українців свинарство, промислове виробництво якого останнім часом зазнавало суттєвого спаду. Швидка окупність свинарства пояснюється біологічними особливостями свиней, зокрема їх високою фізіологічною і господарською стиглістю та багатоплідністю. Так їх плодючість становить 10-12 поросят за один опорос, і при відносно короткому періоді плодоношення (близько 114 днів) це дозволяє одержати від однієї матки до 18-20, а в деяких випадках й більше поросят за рік [2-4]. Крім того свині відзначаються гарним показником середньодобового приросту маси, який у молодняка на відгодівлі досягає в межах 550-650 г при витраті кормів на 1 кг приросту маси – 4-4,5 кормових одиниць [3-5].

Таким чином, важливим є розвиток свинарства, який буде побудований на інтенсифікації всіх процесів, технічному переоснащенні і переозброєнні існуючих виробничих потужностей, впровадженні повної механізації і автоматизації всіх технологічних процесів, а також зміцненні племінних ферм та заводів.

					МВС 00.000 ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Рудун				Пояснювальна записка		
Перевірів	Петренко						
Н. контр.	Мачок						
Затверд.	Лещенко				ЦНТУ, гр. АІ-21-Зск		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПЛЕММОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

2.1. Аналіз сучасних технологій свиначарства

Традиційними для України є розвиток свиначарства на базі міжгосподарської та внутрішньогосподарської спеціалізацій, відповідно до яких розрізняють: товарні, які мають закінчений цикл виробництва, і відгодівельні ферми, які спеціалізуються на виробництві м'яса свиней, а також племінні, які призначені для удосконалення племінних та продуктивних якостей свиней, та репродуктивні, на яких покладено завдання забезпечення товарного свиначарства та фермерських господарств високопродуктивним племінним молодняком.

Ферми, які мають закінчений цикл виробництва свинини (рис. 2.1) обладнані цехами для відтворення стада, вирощування і дорощування молодняка, а також ремонту стада. Крім того, їх виробничий процес передбачає відгодівлю молодняка та вибрактованих дорослих тварин.



Рис. 2.1 – Схеми виробничого процесу свиногомплексів різної спеціалізації

На відгодівельних свиногофрах і комплексах розвинена спеціалізація по дорощуванню або відгодівлі свиней.

Репродуктивні свиногофрми призначені для вирощування молодняка до 3-4 міс. віку, який вони отримують рівномірно протягом року, надалі дорощений

молодняк свиней передається до на товарних відгодівельних свиноферм та фермерських господарств.

На племінних свинофермах відбувається розведення і якісне вдосконалення існуючих та створення нових порід і ліній родин тварин. Вони вирощують ремонтний молодняк та молодняк для розмноження стад, який передають до репродукційних і товарних ферм.

Серед найбільш популярних наразі є свинокомплекси і ферми, які мають закінчений цикл виробництва м'яса свинини, особливо це стосується малих форм організації виробництва. Спеціалізовані ж господарства з репродукції, племроботи тощо діють, в основному, при наукових інститутах НААН.

При організації промислового свинарства використовують дві системи утримання тварин: вигульну та безвигульну.

Безвигульну систему застосовують при умові групового та індивідуального утримання з використанням підлогового ярусно-кліткового та багатоповерхового розміщення тварин (рис. 2.2). Дана система утримання характеризується як високоінтенсивна, яка дозволяє зменшити інфекційне навантаження на тварин, зменшити їх стреси тощо, але при цьому, застосування цілорічного безвигульного утриманні всіх вікових і виробничих груп може призводити до ослаблення конституції, як наслідок спостерігається і зниження продуктивності [3].



Рис. 2.2 – Підлогове ярусно-кліткове розміщення свиней при безвигульній системі утримання

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тому на підприємствах, які спеціалізуються на племінному виробничому напрямку, а також розведенні кнурів-плідників, свиноматок та реммолодняку доцільним є застосування вигульної системи утримання. При цьому застосовують режимно-вигульну або вільно-вигульну (в літніх таборах) системи.

За режимно-вигульного способу утримання передбачаються планові години, коли тварини мають змогу виходити з приміщень на вигульні майданчики (рис. 2.3). В основному дану систему утримання застосовують при вирощуванні свиноматок, кнурів та племмолодняка. Майданчики для вигулу розміщуються, переважно, уздовж стін основного приміщення для утримання та розділяються на окремі секції, нормовані за площею вигул для різних технологічних груп. Наприклад, для кнурів, глибокосупоросних маток та підсосних свиноматок з поросятами необхідно передбачити 10 м² на 1 тварину, при утриманні холостих і супоросних маток ця норма становить 5 м² [2, 3]. Майданчики для вигулу повинні оснащуватись суцільним твердим покриттям.



Рис. 2.3 – Приклад організації вигульного майданчика

За вільно-вигульної системи утримання свиням забезпечується вільний доступ до місць вигулу і годування (рис. 2.4). Дана система передбачає вільний вибір тваринами місця перебування – знаходитись у верстатах або вигулюватись на майданчику. Як доведено [2], періодичне знаходження на свіжому повітрі при активному моціоні сприяє підвищенню резистентності організму свиней. Крім того, в основних приміщеннях спостерігається

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

покращення мікроклімату, зокрема і вологісного режиму. Багаторічні спостереження виявили, що тривалість перебування тварин на майданчиках становить загалом близько 85 хвилин. При промисловому виробництві вільно-вигульна система утримання практично не застосовується.



Рис. 2.4 – Приклад організації літнього табору

Діючими проектами свиноферм і комплексів, які мають різну виробничу потужність, передбачено утримання різних статеві-вікових груп тварин в станковому обладнанні, які можуть бути як груповими (рис. 2.5), так і індивідуальними (рис. 2.6).



Рис. 2.5 – Приклади використання групових станків

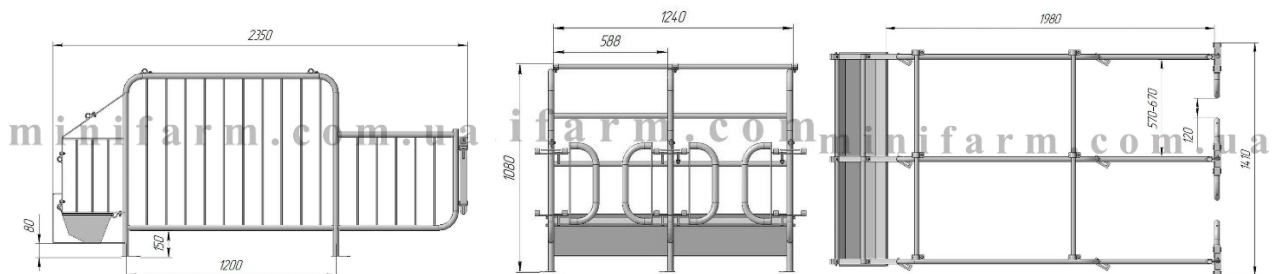
Групові використовуються для утримання холостих і глибокосупоросних свиноматок, реммолодняку, поросят-відйомишей та відгодівельного поголів'я, а індивідуальні при утриманні кнурів, підсосних маток (рис. 2.6, а) та маток на осіменінні (рис. 2.6, б). Поширеними для підсосних свиноматок є індивідуальні

					МВС 00.000 ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

станки марок ССИ-2 (2 х 3,6 м), ССД-2 (2 х 2,25 м), які використовуються при ранньому відйомі поросят впродовж 26-35 днів, та ОСМ-60 (3 х 2,5 м) і ОСМ-120 (2 х 3,17 м), які передбачають утримання поросят тут же до 90 днів – періоду відгодівлі.



а)



б)

Рис. 2.6 – Приклади використання індивідуальних станків (а) та параметри верстату для осіменіння (б)

В промисловому виробництві продукції свинарства застосовуються принципи поточності і ритмічності виробництва, які дозволяють більш раціонально використовувати як приміщення комплексів, так і машини та обладнання. При цьому спостерігається і підвищення продуктивності праці робітників та економічних показників підприємств.

2.2. Аналіз породних та виробничих якостей свиней

У світі налічується понад 100 порід свиней, зокрема в Україні районуються близько 17 нових порід, типів і спеціалізованих ліній, які характеризуються високою продуктивністю [2, 4,], серед яких варто відзначити

					MBC 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

велику білу, українську степову біла, миргородську, українську степову рябу, ландрас та ін. Виділяють напрямки порід свиней: сальний, м'ясний та м'ясо-сальний (універсальний) типи.

Найбільшим попитом у вітчизняних виробників користується порода Велика біла (рис. 2.7), яка має два напрямки – м'ясний і м'ясо-сальний. Матки досягають ваги 220-280 кг, кнурі – 300-350 кг, середньодобові відгодівельні привіси становлять 700-800 г. За опорос свиноматки приносять близько 10-11 поросят.



Рис. 2.7 – Характеристика свиней породи велика біла

Наступна за поширення – Литовська біла, свині якої знайшли широкого застосування при промисловому схрещуванні з великою білою породою. Хряки породи досягають маси 310-330 кг, свиноматки – 220-230 кг. За один приплід свиноматка дає 10-11 поросят.

Українська степова біла характеризується добрим перенесенням різних температурних коливань, невибагливістю до кормів, здатністю до розвитку в континентальному кліматі. Напрямок продуктивності – м'ясо-сальний, вага маток досягає 230-260 кг, а приплід становить 10-12 поросят за опорос.

Найбільшого поширення серед свиней м'ясного напрямку набула порода Ландрас (рис. 2.8), яка характеризується низьким вмістом сала в туші та порівняно високою швидкістю набору маси, вибагливістю до умов годування, утримання і клімату. Хряки породи досягають живої маси 309 кг, матки – 253 кг.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЛАНДРАС

- Перша спеціалізована порода свиней м'ясного типу, одна з найпоширеніших в світі.
- Виведена в Данії на початку XX століття шляхом схрещування місцевих свиней з великими білими в умовах інтенсивної годівлі та насичення раціону білками тваринного походження.
- Вважається кращою породою беконного типу.
- Тварини дуже вимогливі до умов годівлі та утримання.
- В Україну була завезена в 1948 році.

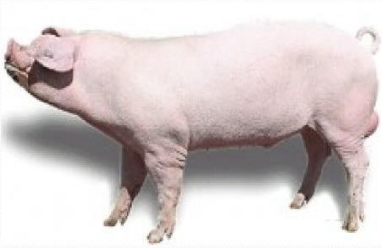


Рис. 2.8 – Характеристика свиней породи Ландрас

2.3. Розробка технологічної схеми та обґрунтування структури стада

З врахуванням особливостей спеціалізації племферми відповідно до завдання та враховуючи періоди і фази біологічного розвитку, а також виробничої експлуатації свиней проводимо розробку технологічної схеми виробництва племмолодняка на племкомплексі (рис. 2.9).

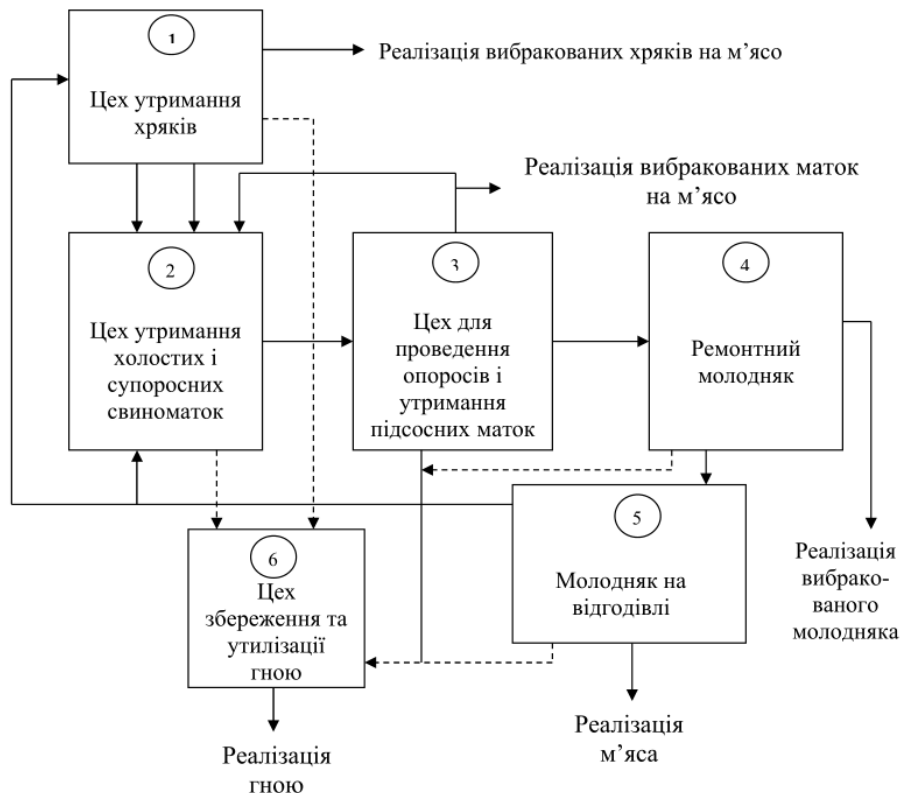


Рис. 2.9 – Технологічна схема вирощування племмолодняка

У відповідності до розробленої технологічної схеми вихідними продуктами племферми є м'ясо, вибракovanі матки, молодняк, хряки та гній.

Для забезпечення стабільного функціонування прийнятої технології по відтворенню молодняка в господарстві, що має закінчений тип виробництва, відповідно до прийнятої системи, що передбачає штучне запліднення свиноматок, приймемо структуру стада, яка пропонується Полтавським НДІ свинарства (табл.2.1) [3].

Таблиця 2.1 – Склад і структура стада племферми по вирощуванню племмолодняка на 6000 голів

Виробнича група	Кількість тварин	
	%	голів
Хряки	0,4	24
Свиноматки холості і супоросні	6,0	360
Свиноматки підсосні і глибокосупоросні	2,6	156
Поросята до 2 міс. віку	23	1380
Поросята до 4 міс. віку	19	1140
Ремонтний молодняк	40	2400
Молодняк на відгодівлі	9	540

Висновки по розділу

При виконанні розділу було проаналізовано технологічні особливості вирощування продукції свинарства, визначено найбільш перспективні системи утримання залежно від типу виробництва та напрямку спеціалізації.

Наведено виробничі і породні характеристики найбільш поширених порід свиней сального і м'ясного напрямків. Встановлено, що сучасний темп виробництва потребує чіткої організації як племінної, так і репродуктивної роботи, що дозволить підвищити обсяги виробництва продукції свинарства. Зважаючи на наведені результати огляду наукових і літературних досліджень, практику свинарської галузі, було запропоновано технологічну схему виробництва племмолодняка та обґрунтовано структуру стада.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПОТОКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

3.1. Обґрунтування потреби виробничих приміщень та генплану

На місцевості свиноферми і комплекси необхідно орієнтувати відносно сторін світу таким чином, щоб їх повздовжня вісь співпадала з меридіальним напрямком. При плануванні повздовжню вісь генплану орієнтують відповідно до пануючих напрямків вітрів з позначенням на плані рози вітрів. Ділянку для забудови свиноферми необхідно вибирати рівну або з ухилом на південь (0...100), що забезпечить стікання дощової води. Комплекс повинен мати розміщення з підвітряної сторони відносно житлових масивів з дотриманням відстані мінімум 1000 м відповідно до санітарних і ветеринарних розривів. Рівень залягання ґрунтових вод не повинен бути на глибині менше 2 м.

Майданчики для виходу тварин рекомендується розміщувати з південної сторони основного приміщення.

Визначимо площу ділянки племферми відповідно до нормативного використання земельних площ:

$$F_H = m_{\max} \cdot f_n = 6000 \cdot 280 = 1680000 \text{ м}^2 = 168 \text{ га},$$

де $m_{\max}$ – планова максимальна потужність племферми, гол.;

$f_n = 280 \text{ м}^2/\text{гол}$ – нормативно доцільна площа ділянки, яка в середньому припадає на 1 голову;

Відповідно до розрахованого значення приймемо типовий генплан племферми з вирощування племмолодняка, який має фактичну площу ділянки $F_\phi = 182 \text{ га}$.

Відповідно до структури стада (табл. 2.1) визначимо потреб приміщень для утримання холостих і супоросних свиноматок, а також хряків відповідно до місткості прийнятого типового свинарника на 246 свиноматок та 24 хряків:

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_1 = \frac{m_1 + m_2}{m_c} = \frac{360 + 24}{246 + 24} = 1,42, \text{ приймаємо } 2.$$

З метою розміщення підсосних і глибокосупоросних свиноматок обираємо типовий свинарник на 80 станків та розрахуємо потребу в них:

$$n_2 = \frac{m_3}{m_c} = \frac{156}{80} = 1,95, \text{ приймаємо } 2.$$

Для утримання поросят-відйомишів до 2 міс. віку обираємо типові приміщення на 1520 гол., яких потрібно

$$n_3 = \frac{m_4}{m_c} = \frac{1380}{1520} = 0,9, \text{ приймаємо } 1,$$

аналогічно і для поросят 2-4 міс. віку

$$n_4 = \frac{m_5}{m_c} = \frac{1140}{1520} = 0,75, \text{ приймаємо } 1.$$

Відповідно для утримання реммолодняка кількість типових свинарників на 1200 голів становитиме

$$n_5 = \frac{m_6}{m_c} = \frac{2400}{1200} = 2,$$

а для утримання молодняку на відгодівлі

$$n_6 = \frac{m_7}{m_c} = \frac{540}{540} = 1.$$

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно проведених розрахунків та враховуючи адміністративно-господарські будівлі, приміщення і зони, а також ветеринарно-санітарні, розробляємо генплан ферми з виробництва племмолодняка свиней потужністю 6000 голів, який містить наступну номенклатуру основних і допоміжних приміщень та технологічно-необхідних споруд (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Номенклатура виробничих і технологічно-необхідних приміщень і споруд

№ п/п	Назва приміщень і споруд	Кількість, шт.
1	Свинарник для холостих і супоросних маток на 246 гол. і 24 хряки	2
2	Свинарник на 80 станків для проведення опоросів і утримання підсосних свиноматок	2
3	Свинарник для поросят-відйомишів до 2-х міс. віку на 1520 гол.	1
4	Свинарник для поросят 2-4 міс. віку на 1520 гол.	1
5	Свинарник для реммолодняка на 1200 гол.	2
6	Свинарник для відгодівельного молодняку на 540 гол.	1
7	Кормоцех	1
8	Трансформаторна підстанція	1
9	Котельня	1
10	Ветсанпропускник	1
11	Блок приміщень ветпункту з санітарною бойнею	1
12	Гараж на 3 трактори з складом дезінфекційних засобів	1
13	Силосна траншея на 250 т	2
14	Сечозбірник	1
15	Автомобільні ваги	1
16	Дезінфекційний бар'єр	2

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Обґрунтування комплексної механізації виробництва

При вирощуванні племмолодняка свиней на фермі повинні забезпечуватись наступні технологічні процеси, які реалізуються з допомогою відповідного обладнання та машин:

1. Водозабезпечення з нагромадженням запасів та подачею води до споживачів – бурова скважина, насосна станція, обладнана насосом ЕЦВ6-7,2-75, водопроводи, водонапірна башта БР-15У. Для поїння тварин – автонапувалки ПАС-2А, ПБС-1, ПСС-1.

2. Навантажування і транспортування кормів – навантажувач ПЕ-0,8 на трактор МТЗ-80 та причеп 2ПТС-4М. Приготування кормів – комплект обладнання кормоцеху «Оптіма-1000МАХ». Роздавання кормів – кормороздавачі КУТ-3,0Б та КС-0,4.

3. Видалення гноївки з приміщень – транспортер ТС-1. Зберігання і утилізації гною відбувається в гноєсховищі, транспортування до яких за допомогою трактора МТЗ-80 з причепом 2АПТС-4М.

4. Для зберігання кормів застосовуються силосні траншеї, сховища для концкормів, силосні башти для зерна.

5. При створенні мікроклімату застосовуються комплекти приточних і витяжних каналів.

6. Для проведення зооветеринарних і санітарних заходів, а також виконання лікування тварин та осіменіння маток застосовуються комплекти відповідного обладнання та інструменти.

3.3. Технологічний розрахунок ПТЛ приготування кормосумішей

З метою підвищення ефективності кормовикористання пропонуємо використовувати добову кратність годівлі свиней різних вікових груп.

Відповідно до рекомендацій [2-4] кратність годівлі усіх груп свиноматок (холостих, супоросних та підсисних) становить 2 рази на добу, аналогічна кратність застосовується і для поросят та ремонтного молодняка, при цьому забезпечується необмежене напування свиней всіх груп.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо рівномірно розподілений тип годівлі, з визначенням добової норми кормів за вагою і віком між ранковою і вечірньою видачею [3, 9].

Добова продуктивність кормоцеху становитиме [6, 9]:

$$Pr_{доб} = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

де $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ – відповідно, величина максимальних добових потреб в різних видах кормів, які підлягають обробці (табл. 3.2), кг;

$$Pr_{доб} = 2 \cdot ((103+478+34+844) + (63+25+6+94) + (540+294+50+1880) + (90+504+20+376)) = 10802 \text{ кг/добу} \approx 11 \text{ т/добу.}$$

Таблиця 3.2 – Рекомендована величина витрат кормів для разової годівлі

Вид корму	Витрата корму, кг							
	Підсисні свиноматки		Поросята 2-4 міс.		Реммолодняк		Відгодівельний молодняк	
	зима	літо	зим	літо	зима	літо	зима	літо
Зерновий (ячмінь, кукурудза, горох, макуха) та кормові добавки	103	390	478	516	844	930	44	40
Трав'яне борошно	63	-	25	-	94	-	6	-
Коренеплоди (буряки)	540	-	294	-	1880	-	50	-
Зелена маса бобових	-	540	-	336	-	141	-	40
Знежирене молоко	90	90	504	420	376	376	20	20

Таким чином, величина годинної продуктивності кормоцеху:

$$Pr_{год} = \frac{Pr_{доб}}{T_{зм}} = \frac{11}{7} = 1,57 \text{ т/год.}$$

де $T_{зм}$ – тривалість зміни роботи кормоцеху протягом доби, год.

					МВС 00.000 ПЗ			Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Для приготування кормів для усіх груп споживачів пропонуємо використати кормоцех «Оптіма-2000МАХ», який дозволяє забезпечити продуктивність 4 т/год при виконанні запарювання коренеплодних кормосумішей.

Проводимо перевірку пропускної здатності ліній кормоцеха.

Продуктивність лінії зернових кормів:

$$Pr_{Л.Конц} = \frac{Q_{Р.Конц}}{t_{Л}}$$

де $Q_{Р.Конц}$ – максимальна маса зерно кормів, які використовуються при разовому годуванні, кг, $Q_{Р.Конц} = 938$ кг;

$t_{Л}$ – час, протягом якого відбувається приготування однієї порції, що відповідає максимальній кількості даного виду корму, $t_{Л} = 30$ хв. = 0,5 год;

$$Pr_{Л.Конц} = \frac{Q_{Р.Конц}}{t_{Л}} = \frac{938}{0,5} = 1876 \text{ кг/год} = 1,876 \text{ т/год.}$$

Зернові корми дозуються за допомогою живильника ПК-6, номінальна продуктивність якого становить 6 т/год, тобто достатньо одного живильника даної марки щоб завантажити зернові корми до змішувача С-12.

Зважаючи на те, що в господарстві будуть використовуватись не готові комбікорми, а цільне зерно, для його пропарювання і плющення пропонується використати агрегат ПЗ-3А, необхідна кількість яких становитиме

$$Pr_{ПЗ} = \frac{Q_{ДОБ.З}}{Q_{ПЗ}} = \frac{1,876}{3,0} = 0,625$$

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $Q_{\text{доб.з}}$ – максимальна кількість зерна, що буде використовуватись при однократному приготуванні концентратів, т/год;

$Q_{\text{пз}}$ – продуктивність агрегата $Q_{\text{пз}}$, т/год.

Отже, для виготовлення пропареного і плющеного зерна, що буде використовуватись при приготуванні концентрованих кормів безпосередньо в господарстві достатньо одного агрегата ПЗ-3А продуктивністю 3,0 т/год.

Аналогічно визначимо продуктивність лінії трав'яного борошна:

$$Pr_{\text{л.тр.б.}} = \frac{Q_{\text{л.тр.б.}}}{T_p} = \frac{0,188}{0,5} = 0,376 \text{ т,}$$

де $Q_{\text{л.тр.б.}}$ – максимальна величина маси трав'яного борошна, яка необхідна при разовій видачі корму, $Q_{\text{л.тр.б.}} = 0,188$ т;

T_p – тривалість роботи лінії, $T_p = 0,5$ год,

Зважаючи на продуктивність дробарки КДУ-2,0 при подрібненні зеленої маси в межах 0,8 т/год, приймаємо одну дробарку даної марки, що буде достатньо для приготування заданої маси сінного борошна.

Продуктивність лінії по приготуванню до згодовування зеленої маси бобових становитиме:

$$Pr_{\text{л.зел}} = \frac{Q_{\text{л.зел}}}{T_p} = \frac{0,5285}{0,5} = 1,057 \text{ т/год,}$$

де $Q_{\text{л.зел}}$ - максимальна маса зелених кормів для разової дачі корму,

За продуктивності подрібнювача “Волгарь-5” при подрібненні зеленої маси 8 т/год, однієї машини достатньо.

За допустимого часу на приготування (переробку) коренеплодів 0,8 год., продуктивність лінії з переробки коренеплодів становитиме:

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Таким чином, приймаємо транспортер коренеплодів ТК-56 продуктивністю 5 т/год, та мийку-коренерізку каменевловлювач ІКМ-5 продуктивністю 7 т/год.

Тепер розрахуємо продуктивність техлінії по змішуванню кормів:

$$Pr_{Л.Змш} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{T_{Ц}}$$

де $\sum_{i=1}^n Q_i$ – сумарна маса компонентів, які входять до суміші із n видів

кормів відповідно до максимальної разової дачі, т;

$T_{Ц}$ – час, протягом якого триває цикл змішування кормів, год.,

$$T_{Ц} = T_{ЗAB} + T_{НАГ} + T_{ВИБ},$$

де $T_{ЗAB}$ – час, що витрачається на завантаження змішувача,

приймаємо $T_{ЗAB} = T_P = 0,8$ год;

$T_{НАГ}$ – час, протягом якого відбувається нагрівання суміші,

$T_{НАГ} = 0,8 \dots 1,2$ год;

$T_{ВИБ}$ – час, який витрачається на вивантаження змішаного корму, год.

$$T_{ВИБ} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{Pr_{ЗМ}} = \frac{1,876 + 0,376 + 1,057 + 3,5}{40} = 0,17 \text{ год,}$$

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $Pr_{зм} = 40$ т/год – продуктивність змішувача С-12, що працює на вивантаження кормосуміші.

Тоді

$$t_{ц} = 0,8 + 1,0 + 0,17 = 1,97 \text{ год.};$$

$$W_{Л.Зміш} = \frac{1,876 + 0,376 + 1,057 + 3,5}{1,97} = 3,45 \text{ т/год.}$$

При продуктивності змішувача С-12 з виконанням запарювання на рівні 5 т/год достатньо мати один такий запарник-змішувач.

Визначаємо потребу в кількості води P_B (кг), яка необхідна для утворення кормосуміші заданої вологості [9]:

$$P_B = Q_{Рац} \frac{W_{Сум} - W_{Рац}}{100 - W_{Сум}}$$

де $Q_{Рац}$ – вага «сухих» компонентів кормосуміші раціону, кг;

$W_{Сум}$ – вологість кормосуміші, яку необхідно досягти, %;

$W_{Рац}$ – вологість кормосуміші до додавання води, %,

$$W_{Рац} = \frac{W_1\Pi_1 + W_2\Pi_2 + \dots + W_n\Pi_n}{100},$$

де W_1, W_2, W_n – вологість компонентів суміші, % (концкорми 14%, коренеплоди 82,5%, трав'яне борошна 16,2%, знежирене молоко 91% [9, 10]);

Π_1, Π_2, Π_n – відносний вміст компонентів згідно раціону, %.

Таким чином, відносна вологість кормосуміші, призначеної для годівлі свиноматок, до додавання води становить:

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_{\text{Рац}} = \frac{14,0 \cdot 12,9 + 16,2 \cdot 7,9 + 82,5 \cdot 67,8 + 91 \cdot 11,3}{100} = 69,3 \text{ \%}.$$

Згідно рекомендацій [9], найбільш доцільною для згодовування є вологість кормосуміші на рівні 70...71%.

Таким чином, необхідна кількість води для кормосуміші, призначеної для одноразової годівлі свиноматок становитиме:

$$P_B = 398 \frac{71 - 69,3}{100 - 71} = 23,3 \text{ кг.}$$

Аналогічно розрахуємо кількість води, яку необхідно додавати до кормосуміші при однократній годівлі поросят 2-4 місяців згідно раціону:

$$W_{\text{Рац}} = \frac{14 \cdot 13,6 + 16,2 \cdot 1,9 + 82,5 \cdot 22,6 + 91 \cdot 38,7}{100} = 56\%,$$

$$P_B = 650,5 \frac{70 - 56}{100 - 70} = 303,5 \text{ кг.}$$

Відповідно до раціону годівлі ремонтного молодняку також розраховуємо кількість води при приготуванні разової видачі:

$$W_{\text{Рац}} = \frac{14 \cdot 26,4 + 16,2 \cdot 2,9 + 82,5 \cdot 58,9 + 91 \cdot 11,8}{100} = 63,5\%,$$

$$P_B = 1597 \frac{70 - 63,5}{100 - 70} = 346 \text{ кг.}$$

Те ж саме прораховуємо і для молодняку на відгодівлі:

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_{Paц} = \frac{14 \cdot 30,9 + 16,2 \cdot 5,5 + 82,5 \cdot 45,5 + 91 \cdot 18,2}{100} = 59,3\%,$$

$$P_B = 55 \frac{70 - 59,3}{100 - 70} = 19,6 \text{ кг.}$$

Необхідна кількість пари P_{Π} , яку необхідно утворити і подати для нагрівання кормосуміші при разовій годівлі розрахуємо відповідно до витрат пари на нагрівання компонентів у рідкій формі (вода та сироватка):

$$P_{\Pi} = q_n \cdot Q_{P.K} = 0,23 \cdot 2251,2 = 517,8 \text{ кг,}$$

де q_n – нормативні витрати пари, які припадають на нагрівання 1 кг води з 7°C до 87°C , $q_n = 0,20 \dots 0,25 \text{ кг [9]}$;

$Q_{P.K}$ – вміст рідких компонентів в суміші разової видачі, кг:

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

Інші види вологотеплової обробки, як то пропарювання зхерна перед плющенням відноситься до іншої категорії і нормується параметрами агрегату.

Висновки по розділу

В розділі було проаналізовано особливості розміщення племферми на місцевості, вимоги до розташування відповідно до санітарних і зооветеринарних вимог. Визначено потребу в основних приміщеннях та обґрунтовано комплексну механізацію основних технологічних процесів.

Виконано технологічні розрахунки обладнання кормоцеху, що дозволить вчасно і якісно виконувати готування кормових сумішей відповідно до прийнятого раціону та виду тварин згідно структури стада.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1. Обґрунтування технологічної схеми агрегата для формування кормових пластівців

Плющилки для зерна застосовуються для виготовлення зернових пластівців, чого можна досягти за вологості зерна вище 20%. При меншій вологості (14-15%) плющилки працюють в якості вальцових млинів, подрібнюючи, а не плющаючи продукт, на виході маючи значний вміст дрібних частин.

Відповідно до агрозоотехнічних та експлуатаційних вимог обладнання агрегату для переробки фуражного зерна на пластівці (рис. 4.1) повинне [6-9]:

1. Забезпечити безперервність та послідовність технологічних процесів завантаження, накопичення, пропарювання, плющення та видачі готового продукту;

2. Накопичувальні зернові бункери оснащуються датчиками рівнів;

3. Унеможливити спричинення шкідливого впливу на фізіологічний стан тварин, призводити до зниження продуктивності;

4. Бути безпечним при експлуатації, не викликати шуми і вібрації більше встановлених норм, не засмічувати зовнішнє середовище шкідливими елементами;

5. Забезпечувати справність роботи протягом встановленого періоду експлуатації, бути придатним до обслуговування і ремонту;

6. Оскільки в роботі використовується пара температурою до 150 °С передбачати відповідні термічні ізолятори, огороження для унеможливлення контакту з нагрітими поверхнями, продуктами і паром тварин і обслуговуючого персоналу;

7. Матеріал конструктивних елементів, які безпосередньо сприймають дію великої температури і підвищеної вологості повинні забезпечувати їх стійкість проти короблення і окислення;

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Засоби керування повинні мати термо, пило і вологозахист не менше IP54;

9. Обладнання агрегату повинно забезпечувати зберігання зернопродукту без втрат, забруднень і втрат кормових якостей;

10. Конструкція обладнання повинна забезпечувати вільну доступність до робочих органів, систем керування і регулювання, та можливості проведення технічного догляду;

11. Всі поверхні обладнання агрегату, які безпосередньо контактують з продуктом та парою, повинні мати доступ для виконання очищення, мийки та дезінфекції.

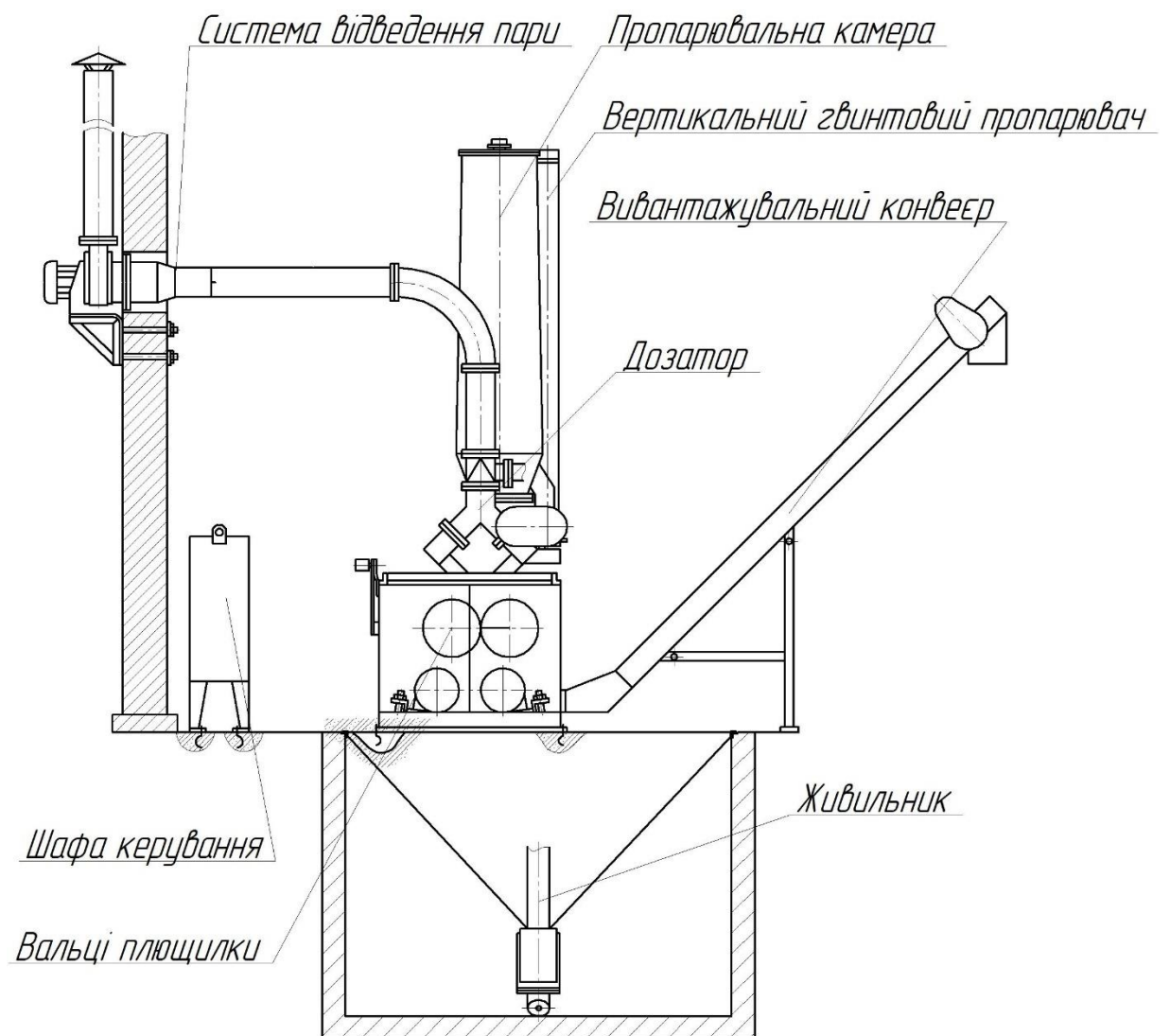


Рис.4.1 – Функціональні елементи агрегату ПЗ-3А

					МВС 00.000 ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

До складу агрегату для переробки фуражного зерна на пластівці (рис.4.1) входять: завантажувальний шнек, шнек-пропарювач, ежекційна система подачі пару, пропарювальна камера, дозатор, плющилка, вивантажувальний шнек, система вентиляції, шафа керування.

Призначення плющилки (рис.4.2) – перетворити зерно на пластівці. Вона в своїй конструкції має наступні основні робочі елементи: раму 1, нерухомий 3 та рухомий 4 вальці, механізм регулювання зазору між вальцями 9 та механізм приводу, який складається з електродвигуна 15 та клинопасової передачі 16, 17.

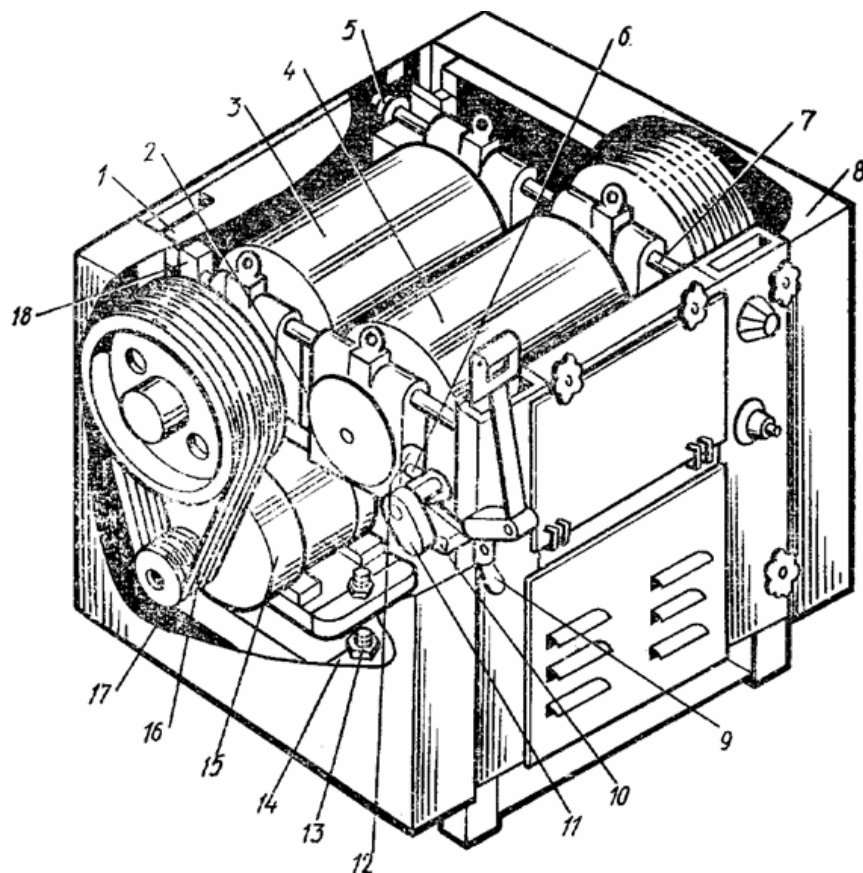


Рис. 4.2 – Загальний вигляд плющилки

Вали нерухомого та рухомого вальців 3 та 4 розміщені в корпусах підшипників, які встановлюються з можливістю вільного переміщення на чотирьох штангах 7, які жорстко закріплюються на рамі плющилки. Корпуси підшипників нерухомого вальця 2 підпружинені амортизаторами 12. Потрапляння твердого тіла між вальцями призводить до віджимання

					МВС 00.000 ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

нерухомого, забезпечуючи таким чином можливість проходження твердої частинки. За значної твердості відбувається натискання на вимикач, що призводить до вимикання приводу плющилки. Для роботи з різним зерном рухомий валець має можливість переміщення з допомогою ексцентрикового механізму 9.

Практика використання даної плющилки виявила проблему, що полягає в неможливості забезпечення необхідної величини плющення, оскільки амортизатори 12 не мають регулювання жорсткості пружини. Тому пропонується встановити додатковий механізм регулювання величини стиснення пружин амортизаторів на нерухомому вальці (рис. 4.3).

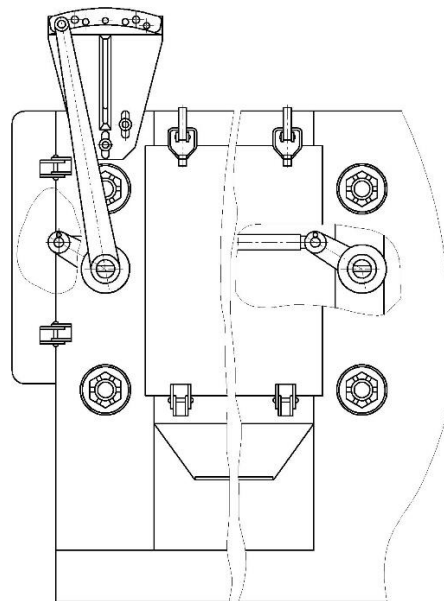


Рис. 4.3 – Механізм регулювання жорсткості амортизаторів

Виконаємо необхідні інженерні розрахунки модернізованого агрегата.

4.2. Технологічний розрахунок живильника

Продуктивність плющилки при нормальних умовах перебігу технологічного процесу визначається як кількістю матеріалу, яка дозується дозатором і подається живильником до вальцьової системи, так і характером подачі. Тому постає потреба обґрунтування конструктивних параметрів живильника (рис. 4.4), які будуть сприяти одержанню найбільш рівномірного розміщення зерноматеріалу, подача якого здійснюється до вальців.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

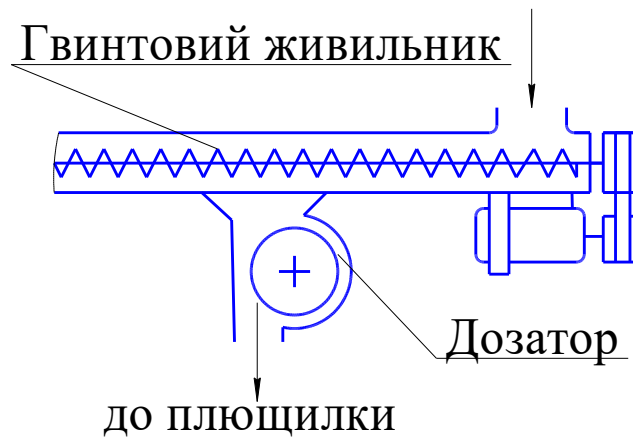


Рис.4.4 – Принципова схема подачі зерноматеріалу живильником до вальцьової системи

При розрахунках будемо вважати, що зерновий матеріал від живильника до поверхні робочих органів плющильної системи надходить як суцільний потік, який об'ємно складається з повітря та направленому в ньому зерна. При чому розміщення зерен в об'ємі потоку підпорядковується випадковому характеру як по розташуванню в напрямку координатних осей, так за відстанню між суміжними зернами по всіх трьох напрямках, та залежить від типу і режиму роботи живильника.

Характерним при плющенні є безперервність подачі матеріалу, оскільки за наявності порційності подачі спостерігаються пульсаційні навантаження, що виникають в плющильному проміжку і це призводить до небажаного зниження швидкості входу матеріалу до плющильного простору, крім того, дане навантаження призводить до погіршення умов роботи приводу та зменшення продуктивності.

Продуктивність дозатора визначимо з залежності:

$$Q=(Q_1+Q_2)\cdot\kappa,$$

де Q_1 – продуктивність потоку зерна, який рухається крізь проміжок між барабаном та засувкою;

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Q_2 – продуктивність потоку зерна, яке надходить з жолобків барабана;
 $\kappa = 1,2$ – коефіцієнт пропорційності.

$$Q_1 = 0,5 \cdot B \cdot \delta \cdot \vartheta \cdot \gamma,$$

$$Q_1 = 0,5 \cdot 0,776 \cdot 0,015 \cdot 5,3 \cdot 600 = 18,5 \text{ кг/с} = 6,6 \text{ т/год}$$

де B – ширина барабана, $B = 776$ мм;

δ – максимальна величина зазору, $\delta = 15$ мм;

ϑ – величина колової швидкості барабана:

$$\vartheta = \frac{\pi \cdot D_{\delta} \cdot n_{g1}}{60 \cdot 100} = \frac{3,14 \cdot 138 \cdot 74}{60 \cdot 100} = 5,3 \text{ м/с},$$

де D_{δ} – діаметр барабана, $D_{\delta} = 138$ мм;

n_{g1} – число обертів валу дозатора, $n_{g1} = 74$ об/хв;

γ – об'ємна маса зерна, $\gamma = 600$ кг/м³.

$$Q_2 = \frac{n_{g1}}{60 \cdot z \cdot f \cdot l \cdot \gamma \cdot \lambda},$$

де z – число жолобків на барабані, $z = 12$;

l – довжина жолобка, $l = 74,8$ см;

λ – коефіцієнт заповнення, $\lambda = 0,6$;

f – площа поперечного перерізу одного жолобка.

$$f = \frac{r^2}{2 \cdot \pi \cdot (\alpha / 180 - \alpha)} = \frac{0,027^2}{2 \cdot 3,14 \cdot (26 / 180 - 26)} = 0,0068 \text{ м}^2$$

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де r – радіус жолобка, $r = 27$ мм;

α – кут між сегментами жолобка, $\alpha = 26^\circ$.

$$Q_2 = \frac{74}{60 \cdot 12 \cdot 0,0068 \cdot 0,748 \cdot 600 \cdot 0,6} = 0,056 \text{ кг/с} = 0,202 \text{ т/год.}$$

Максимальна величина продуктивності дозатора:

$$Q_{\max} = 0,8(6,6 + 0,202) = 5,44 \text{ т/год.}$$

4.3. Технологічний розрахунок плющилки.

Як зазначалось вище, робочими органами вальцювої системи є два циліндричні вальці, які обертаються з однаковою частотою. Руйнування структури зернопродукту відбувається в клиновидному зі звуженням донизу просторі між вальцями в результаті дії сило стиску і протягування частинок. При цьому, можливість протягування частинок вальцями визначається зі співвідношення сил, що затягують, і які виникають в результаті реакцій при стиканні частинок з вальцями (рис.4.5).

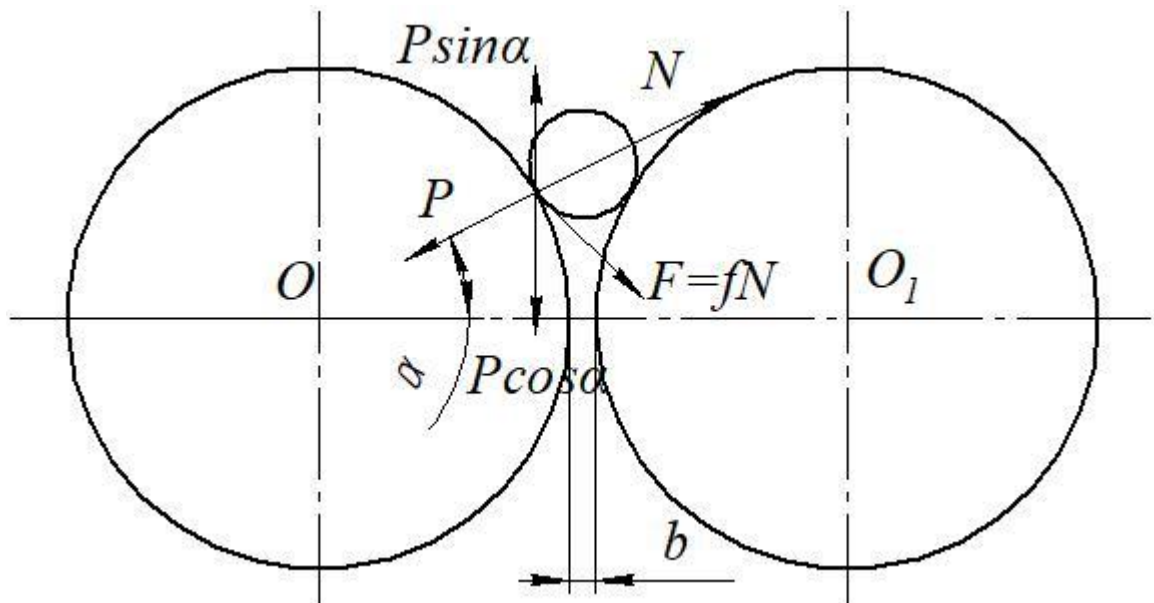


Рис.4.5 – Схема до визначення кута захвату частки вальцями.

					МВС 00.000 ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Умовою зтягування часток вальцями є наступна залежність:

$$2P \sin \alpha \leq 2f \cdot P \cos \alpha$$

$$\text{або } \operatorname{tg} \alpha \leq \operatorname{tg} \varphi,$$

де α – кут захоплення;

φ – кут тертя зерна об поверхню вальців.

Кут, при якому буде відбуватися захоплення частинок вальцями становить:

$$\cos \alpha = 1 + \frac{b - d}{D_{\epsilon}},$$

де b – максимальна величина зазору між вальцями, $b = 1,5$ мм;

D_{ϵ} – діаметр вальців, мм;

d – еквівалентний розмір частинок, $d = 4$ мм.

Таким чином:

$$\cos \alpha = 1 + \frac{1,5 - 4}{450} = 0,994,$$

отже кут захоплення $\alpha = 6^{\circ}48'$.

При значенні величини кута тертя зерна по поверхні вальців $\varphi = 19^{\circ}$ будемо мати умову $\alpha < \varphi$, тобто буде виконуватись умова захоплення зерна вальцями в стабільному режимі.

Розрахуємо довжину шляху l (рис.4.6), протягом якого буде відбуватися обробка зерна в зоні протягування:

$$l = \sqrt{\frac{D_{\epsilon}(d - b)}{2}} = \sqrt{\frac{450(4 - 1,5)}{2}} = 23,7 \text{ мм.}$$

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

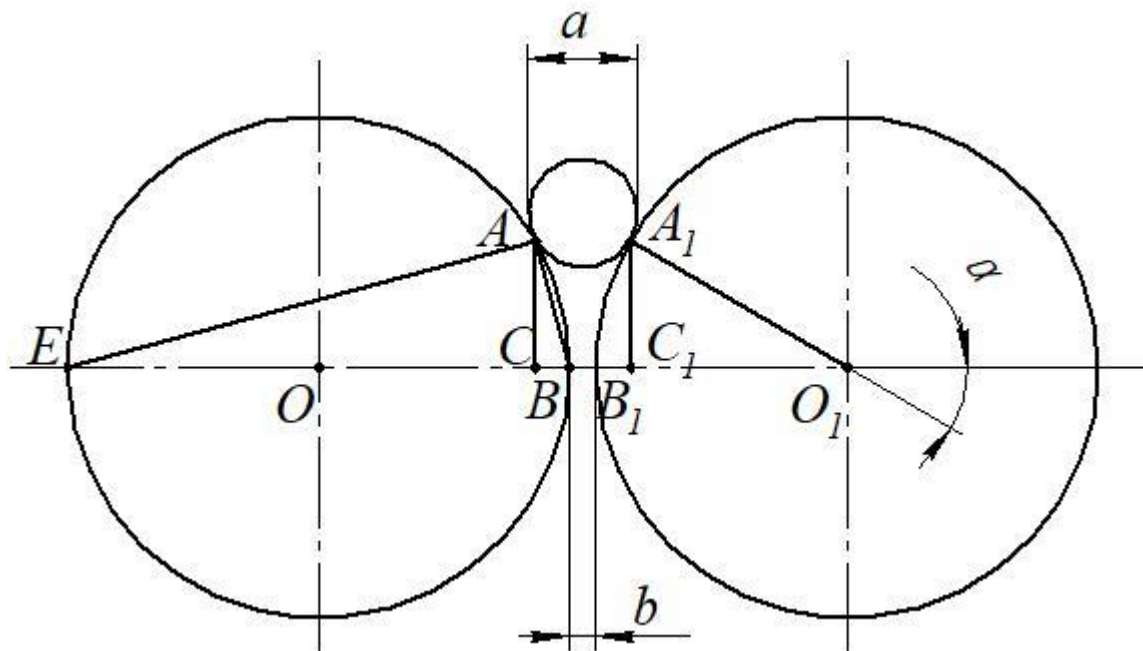


Рис.4.6 – Схема до визначення параметрів протягування

Продуктивність плющилки вальцевого типу визначимо за формулою:

$$Q_{пл} = 1,25 \cdot \pi \cdot D_g \cdot L \cdot b_n \cdot n \cdot \rho \cdot \mu,$$

де коефіцієнт 1,25 дозволяє врахувати збільшення продуктивності вальцевої плющилки внаслідок можливості збільшення ширини вивантажувальної щілини на 25% відносно номінального розміру;

L – робоча довжина вальців, $L = 0,6$ м;

b_n – номінальна ширина вивантажувальної щілини, $b_n = 0,001$ м;

μ – коефіцієнт, що враховує ступінь подрібнення матеріалу, $\mu = 0,3$;

n – частота обертання вальців, $n = 414$ об/хв = $6,9$ об/с;

$$Q_{пл} = 1,25 \cdot 3,14 \cdot 0,45 \cdot 0,6 \cdot 0,001 \cdot 6,9 \cdot 600 \cdot 0,3 = 1,31 \text{ кг/с.}$$

Отже, величина фактичної продуктивності плющилки становить 4,7 т/год, що відповідає потребам господарства та дозволяє забезпечити нормальні умови виконання процесу плющення.

Перевіримо допустиму частоту обертання гладеньких вальців:

$$n \leq 100 \sqrt{\frac{f}{D_{\epsilon} \cdot d \cdot \rho}} = 100 \sqrt{\frac{0,3}{0,45 \cdot 0,004 \cdot 600}} = 52,7 \text{ об/с},$$

де f – коефіцієнт тертя матеріалу об поверхню вальців, $f=0,3$;

Таким чином, умова нормальної роботи вальців забезпечується, оскільки умова виконується:

$$n_{\phi} = 6,9 \text{ об/с} \leq n = 52,7 \text{ об/с}.$$

4.4. Енергетичні розрахунки дозатора.

Потужність, необхідна для приводу дозатора барабанного типу, визначимо за формулою [10]:

$$N = \frac{P \cdot \vartheta \cdot K_1 \cdot K_2}{10^3},$$

де P – сила, що витрачається на переборювання опору тертя при роботі, Н;

ϑ – колова швидкість барабана дозатора, м/с;

K_1, K_2 – відповідно коефіцієнти, які враховують опір переміщенню зерна та опору системи приводу дозатора, $K_1=1$ – для дрібного і сипкого зерна, $K_1=2$ – для крупнозернового; $K_2=1,1 \dots 1,25$).

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Силу P представимо як силу тертя, прикладену до поверхні барабанного дозатора, що зумовлена дією зернового стовпа, розташованого над ним. Звідси, наближено можемо визначити номінальне значення потужності:

$$N_0 = 0.033 \cdot f \cdot F_{\kappa} \cdot z \cdot \gamma \cdot D_{\delta} \cdot n_{\delta} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot h,$$

де f – коефіцієнт тертя зерна об поверхню барабана дозатора;

D_{δ} – величина зовнішнього діаметра барабана дозатора;

z – число жолобків барабана;

F_{κ} – площа контакту зерноматеріалу з барабаном;

n_{δ} – частота обертання барабана;

h – висота зернового шару над барабаном.

Таким чином, номінальна потужність приводу живильника

$$N_0 = 0,033 \cdot 0,3 \cdot 0,45 \cdot 12 \cdot 600 \cdot 0,138 \cdot 74 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,3 = 108 \text{ Вт} = 0,108 \text{ кВт}.$$

Відповідно потужність електродвигуна для приводу живильника:

$$N = k \frac{N_0}{\eta_t}.$$

Величини коефіцієнтів k і η_t приймаємо згідно рекомендацій [16, 17]:

$$k = 1,25, \eta_t = 0,85.$$

Тоді:

$$N = 1,25 \cdot 0,108 \cdot \frac{1}{0,85} = 0,16 \text{ кВт}.$$

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5. Енергетичні розрахунки плющилки.

Потужність електродвигунів, які використовуються для приводу вальців плющилки, знайдемо за залежністю [10]:

$$N_0 = 720 \cdot D_{\epsilon} \cdot L \cdot n \cdot \left(d_e + \frac{D_{\epsilon}^2}{120} \right),$$

де D_{ϵ} , L – відповідно діаметр і довжина вальців, м;

n – частота обертання вальців плющилки, м;

d_e – еквівалентна величина максимального розміру зерна до плющення, прийmemo 6 мм.

$$N_0 = 720 \cdot 0,45 \cdot 0,6 \cdot 6,9 \left(0,006 + \frac{0,45^2}{120} \right) = 10,3 \text{ кВт.}$$

Враховуючи перевантаження в момент пуску та коефіцієнт корисної дії клинопасової передачі, необхідна потужність електродвигунів становитиме:

$$N_{\partial\epsilon} = \kappa \cdot \frac{N_0}{\eta_T} = 1,25 \cdot \frac{10,3}{0,75} = 17,2 \text{ кВт.}$$

З врахуванням того, що ми маємо розділений привод на кожен валець від окремого електродвигуна, для приводу кожного обираємо електродвигуни серії АОЛ, типорозмір 26 [17], що мають наступні параметри:

- частота обертання на валу двигуна $n_{\partial\epsilon} = 920$ об/хв.;
- потужність номінальна $N_{\partial\epsilon} = 10$ кВт.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки по розділу

При виконанні розділу були розглянуті агрозоотехнічні та експлуатаційні вимоги до обладнання агрегату для переробки фуражного зерна на пластівці. Зважаючи на це встановлено, що агрегат ПЗ-3А в цілому відповідає даним вимогам, але його конструкція потребує удосконалення.

Зокрема, практика використання плющилки даного агрегату виявила проблему, що полягає в неможливості забезпечення необхідної величини плющення, оскільки амортизатори не мають регулювання жорсткості пружини. Тому було запропоновано встановити додатковий механізм регулювання величини стиснення пружин амортизаторів на нерухомому вальці.

Для забезпечення роботоздатності конструкції плющилки та узгодження її роботи з іншим технологічним обладнанням були виконані технологічні розрахунки дозатора барабанного типу і самої плющилки, а також розраховано потужність приводу даних систем.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

До виконання обслуговування машин та механізмів, що працюють на племфермі, можна допускати лише осіб не молодших 18 років. При цьому працівники повинні бути ознайомленні з безпечними методами роботи на відповідному обладнанні та машинах, а також пройти інструктаж з техніки безпеки на робочому місці. Обов'язково місця по обслуговуванню машин, обладнання та технічних засобів повинні оснащуватись інструкціями з техніки безпеки, відповідними інформаційними стендами і табличками.

Все стаціонарне обладнання, яке має потужність електропривода понад 2,8 кВт, повинно встановлюватись на бетонних фундаментах та закріплюватись до них анкерними болтами. Силова електропроводка обов'язково повинна прокладатися в металевих трубах.

Приміщення, де відбувається процес миття і очищення, повинні бути обладнанні місцевою або загальною каналізацією, а їх підлогу доцільно виконувати бетонною з ухилом в сторону каналізаційної решітки. Обладнання кормоприготувальних цехів повинно бути оснащено механізованими або ручними пристосуваннями для подачі матеріалів до ріжучих та подрібнюючих органів. Всі робочі органи машин і обладнання, робота яких може призвести до травмування працівників чи тварин, повинні мати огороження і захисні кожухи.

Монтаж водопровідних мереж в приміщеннях виконувати з дотриманням відстані між трубами і електричними проводами не менше 20 см. Насосне обладнання, що використовується для водозабезпечення племферми повинно бути укомплектоване приладами контролю тиску.

Всі приміщення повинні оснащатися пристосуваннями для попередження пожеж та пожежогасіння. Електрообладнання ферми повинно мати заземлення і занулення. Для запуску обладнання повинні використовуватись індивідуальні магнітні пускачі, а з метою знеструмлення – закриті кінцеві перемикачі.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ВИСНОВКИ

Під час виконання роботи встановлено, що найбільш швидкостиглою галуззю тваринництва наряду з птахівництвом, вважається традиційне для українців свинарство, промислове виробництво якого останнім часом зазнавало суттєвого спаду. Швидка окупність даного напрямку господарювання пояснюється біологічними особливостями свиней, зокрема їх високою фізіологічною і господарською стиглістю та багатоплідністю.

Зважаючи на це, було проаналізовано сучасні технології свинарства, зокрема встановлено, що для промислового виробництва племмолодняка найбільш доцільним є застосування змішаної режимно-вигульної системи утримання, за якої періодичне знаходження на свіжому повітрі при активному моціоні сприяє підвищенню резистентності організму свиней.

Також встановлено, що сучасний темп виробництва потребує чіткої організації як племінної, так і репродуктивної роботи, що дозволить підвищити обсяги виробництва продукції свинарства. Зважаючи на наведені результати огляду наукових і літературних досліджень, практику свинарської галузі, було запропоновано технологічну схему виробництва племмолодняка та обґрунтовано структуру стада.

Враховуючи особливості розміщення племферми на місцевості, вимоги до розташування відповідно до санітарних і зооветеринарних вимог розроблено генплан племферми по вирощуванню племмолодняка на 6000 голів. Визначено потребу в основних приміщеннях та обґрунтовано комплексну механізацію основних технологічних процесів.

Виконано технологічні розрахунки обладнання кормоцеху, що дозволить вчасно і якісно виконувати готування кормових сумішей відповідно до прийнятого раціону та виду тварин згідно структури стада. Запропоновано зернові корми давати у вигляді пластівців, для чого використати агрегат для переробки фуражного зерна на пластівці.

Зважаючи на агрозоотехнічні та експлуатаційні вимоги до обладнання агрегату для переробки фуражного зерна на пластівці встановлено, що агрегат

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЗ-3А в цілому відповідає даним вимогам, але його конструкція потребує удосконалення.

Зокрема, практика використання плющилки даного агрегату виявила проблему, що полягає в неможливості забезпечення необхідної величини плющення, оскільки амортизатори не мають регулювання жорсткості пружини. Тому було запропоновано встановити додатковий механізм регулювання величини стиснення пружин амортизаторів на нерухомому вальці.

Для забезпечення роботоздатності конструкції плющилки та узгодження її роботи з іншим технологічним обладнанням були виконані технологічні розрахунки дозатора барабанного типу і самої плющилки, а також розраховано потужність приводу даних систем.

В розділі з охорони праці наведені загальні вимоги до технологічного обладнання та його монтування і експлуатації, що убезпечить як персонал, так і тварин від отримання травм.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. Методичні рекомендації до оформлення кваліфікаційної роботи здобувачів першого (бакалаврського) освітнього рівня за освітньо-професійною програмою 208 «Агроінженерія» / [уклад. : Д. І. Петренко, С. М. Лещенко, В. М. Сало, та ін.] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. с.-г. машинобуд. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – 99 с.
2. Технологічні інновації у свинарстві : монографія / В. Я. Лихач, А. В. Лихач. Київ : ФОП Ямчинський О.В., 2020. 291 с.
3. Теоретичні та практичні аспекти інноваційних технологій у свинарстві/ В.Ф. Фесенко, П.М. Каркач, Ю.А.Опенько, П.І.Кузьменко, Ю.О. Машкін – Біла Церква, 2020 – 142 с.
4. Технологія виробництва і переробки продукції свинарства. Електронний посібник / Під редакцією Повода М.Г. Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти. 2020.
5. Вертійчук А.І. Основи тваринництва і ветеринарної медицини / А.І. Вертійчук, М.І. Маценко. – К.: Урожай, 2004.
6. Практикум по машинах і обладнанню для тваринництва / За редакцією О.П. Скорика, О.І. Фісяченко. – Харків, ХДТУСГ, 2004 – 256 с.
7. Машина та обладнання для тваринництва / О.А. Науменко, І.Г. Бойко, О.В. Нанка та ін. (за редакцією І.Г. Бойко). – Харків, ХНТУСГ, 2006. – 225 с.
8. Машина і обладнання для тваринництва : Електронний підручник / І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, О.О. Заболотько та ін. – Київ, ДУ «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти», 2019.
9. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник / [Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін.]; під ред. академіка НААН України І.І. Ібатулліна. – К.: 2015. – 422 с.
10. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва / О.А. Науменко, І.Г. Бойко, В.І. Грідасов, А.І. Дзюба та ін. За ред. Скорика О.П., Полупанова В.М. – Харків, ХНТУСГ, 2009. – 429 с.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 11.Механізація тваринництва / І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, М.І. Ікальчик.
– Ніжин, видавець ПП Лисенко М.М., 2015. – 328 с.
- 12.Машины для тваринництва та птахівництва. Посібник: За ред. Кравчука
В.І., Мельника Ю.Ф. – Дослідницьке: УкрНЖПВТ ім. Л.Погорілого. –
2009. – 207 с.
13. Машины та обладнання для тваринництва: навчальний посібник до
практичних занять та самостійної роботи / Н. І. Хомик, Т.А. Довбуш, Г Б.
Цьонь. А.Д. Довбуш Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. 360 с.
- 14.Машины і обладнання для тваринництва: Посібник-практикум / І.І. Ревенко,
М.В. Брагінець, О.О. Заболотько та ін.; К.: Кондор, 2012. – 562 с.
- 15.Теорія, конструкція та розрахунок машин для тваринництва : методичні
рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів ступеня вищої
освіти магістр спец. : 133 – "Галузеве машинобудування" та 208 –
"Агроінженерія" / [уклад. : В. В. Амосов, П. Г. Лузан, О. Р. Лузан] ; М-во
освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. с.-г.
машинобуд. – Кропивницький : ЦНТУ, 2020. – 34 с.
16. Павлище В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин / В. Т.
Павлище. – Львів : Афіша, 2003. – 560 с.
17. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-
технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. -
Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.
18. Охорона праці у сільському господарстві. – ТОВ «ТЕХ МЕДІА ГРУП»,
2019 р. URL:
https://techmedia.com.ua/sites/default/files/online_version/ECO_SX/files/assets/basic-html/toc.html.

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					МВС 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки	
				Документація загальна			
				Знову розроблена			
AI			МВС 00.000 ГП	Генплан			
					1		
				Складальні одиниці			
		1	ТП 802-230	Свинарник для холостих і			
				супоросних свиноматок на			
				246 голів і 24 хряки	1		
		2	ТП 802-230	Свинарник для проведення			
				опоросів і утримання			
				підсосних свиноматок на 80			
				станків	2		
		3	ТП 802-230	Свинарник для поросят			
				відйомишів на 1520 гол.	1		
		4	ТП 802-230	Свинарник для реммолодняка			
				на 1200 голів	2		
		5	ТП 802-119	Кормоцех	1		
		6	407-3-108/75	Трансформаторна підстанція	1		
		7	903-1-116	Котельня	1		
		8	807-32	Ветсанпропускник на 30 гол.	2		
		9	807-44/74	Ветпункт	1		
		10	817-37	Будівля для 3-х тракторів	1		
		11	819-29	Траншея для зберігання			
				силосу на 250 т	2		
		12	815-8	Гноєсховище	1		
		13	817-153	Автоваги	1		
		14	807-40	Дезбар'єр	2		
		15	802-230	Вигульний майданчик	8		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	МВС 00.000 ГП		
Розробив	Рудун				Генплан племферми на 6000 голів свиней		
Перевірив	Петренко						
Н. контр.	Мачок						
Затвердив	Леценко						
					Літера	Аркуш	Аркушів
					ЦНТУ, гр. AI-21-ЗСК		

[illegible]

Формат		Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
А1							
					Документація		
				МВС 01.000 СК	Складальне креслення		
					Складальні одиниці		
А0			1	ПЗ-ЗА.00.010	Лоток	1	
			2	ПЗ-ЗА.00.050	Компенсатор	1	
			3	ПЗ-ЗА.00.060	Трійник	1	
			4	ПЗ-ЗА.00.170	Перехідник	1	
			5	ПЗ-ЗА.01.000	Електрооснащення	1	
			6	МВС 01.020	Плющилка	1	
			7	ПЗ-ЗА.04.000	Пропарювач	1	
			8	ПЗ-ЗА.09.000	Конвеєр	1	
			9	ПЗ-ЗА.08.000	Система вентиляції	1	
			10	ПЗ-ЗА.00.040	Стяжка	1	
			11	ПЗ-ЗА.13.000	Накопичувач	1	
			12	ПЗ-ЗА.14.000	Тічка	1	
			13	ПЗ-ЗА.24.000	Конвеєр гвинтовий	1	
					Деталі		
			16	ПЗ-ЗА.00.007	Труба	1	
			17	ПЗ-ЗА.00.008	Заглушка	1	
			18	ПЗ-ЗА.00.031	Прокладка	1	
			19	ПЗ-ЗА.00.032	Пркладка	1	
			20	ПЗ-ЗА.00.036	Табличка	1	
			21	ПЗ-ЗА.00.108	Прокладка	1	
	</						

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		22		Прокладка	1	
		23		Прокладка	1	
		24		Болт фундаментний	6	
				Стандартні вироби		
		25		Манометр		
				ГОСТ8625-77	1	
		26		Вентиль муфтовий		
				(паровий) Ду20		
				ГОСТ18722-73	1	
		27		Вентиль фланцевий		
				Ду50 ГОСТ18722-73	1	
		28		Муфта коротка Ц-15		
				ГОСТ8954-75	1	
		29		Контргайка Ц-15		
				ГОСТ8961-75	1	
				Болти ГОСТ7798-70		
		30		M6-6g×16.48.019	4	
		31		M8-6g×16.48.019	26	
		32		M12-6g×35.48.019	8	
		33		M16-6g×30.48.019	4	
		34		M16-6g×55.48.019	4	
				Гайки ГОСТ5915-70		
		35		M6-6H.5.019	4	
		36		M8-6H.5.019	26	
		37		M12-6H.5.019	8	
		38		M16-6H.5.019	4	
		39		M20-6H.5.019	6	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МВС 01.000	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Копировал						Лист
Формат А4						

Инв. № посл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубли.	Подп. и дата

[illegible]

Перв. примен.	Справ. №	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание											
Подп. и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.															
					Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МВС 01.020	Лит.	Лист	Листов					
Разраб.	Рудун			Плющилка											1				
																Пров.	Петренко		
	Утв.	Лещенко																	
г.р. АІ-21-Зск																			
Формат А4																			

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
				Деталі			
		25	ПЗ-ЗА.02.017	Прижим			
		26	ПЗ-ЗА.02.015	Втулка			
				Труба 10×2.2			
				ГОСТ3262-75	8		
		27	ПЗ-ЗА.02.018	Накладка	2		
		28	ПЗ-ЗА.02.038	Шків	2		
		29	ПЗ-ЗА.02.045	Шків	2		
		30	ПЗ-ЗА.02.046	Втулка	2		
		31	ПЗ-ЗА.02.047	Чистик	2		
		32	ПЗ-ЗА.02.048	Планка	4		
		33	ПЗ-ЗА.02.049	Болт	4		
		34	ПЗ-ЗА.02.003	Основа	2		
		35	ПЗ-ЗА.02.004	Штанга	4		
		36	ПЗ-ЗА.02.008	Втулка	2		
		37	ПЗ-ЗА.02.011	Кронштейн	4		
		38	ПЗ-ЗА.02.015	Вісь	2		
		39	ПЗ-ЗА.02.018	Вісь	12		
		40	ПЗ-ЗА.02.019	Стяжка	4		
		41	ПЗ-ЗА.02.108	Чистик	2		
		42	ПЗ-ЗА.02.136	Упор	1		
		43	ПЗ-ЗА.02.139	Накладка	2		
		44	ПЗ-ЗА.02.154	Кронштейн	1		
		45	ПЗ-ЗА.02.087	Шайба	2		
		46	105.04.9.02.007	Шайба	2		
		47	105.04.9.04.001	Планка	2		
		48	105.04.9.04.006	Планка	2		
		49	105.05.1099-31	Вісь	4		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МВС 01.020		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
				Стандартні вироби				
		59		Ремінь Б-1800Т				
				ГОСТ1284.1-80	14			
		60		Шпонка 20×12×100				
				ГОСТ23360-78	2			
		61		М6-6д×16.48.019	2			
		62		М8-6д×16.48.019	16			
		63		М8-6д×25.48.019	34			
		64		М10-6д×25.48.019	20			
		65		М12-6д×25.48.019	12			
		66		М12-6д×30.48.019	4			
		67		М12-6д×45.48.019	8			
		68		М20-6д×60.48.019	4			
		69		Гвинт ВМ5-6д×45.48.019				
				ГОСТ174 73-80	6			
		70		М5-6Н.5.019	4			
		71		М8-6Н.5.019	10			
		72		М10-6Н.5.019	24			
		73		М12-6Н.5.019	8			
		74		М24-6Н.5.019	8			
		75		Гайка М48-6Н.5.019				
				ГОСТ5918-73	8			
				Шайби ГОСТ6402-70				
		76		5.65Г.019	6			
		77		6.65Г.019	2			
		78		8.65Г.019	50			
		79		10.65Г.019	38			
		80		12.65Г.019	20			
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.			
						Лист		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МВС 01.020			

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Шайби ГОСТ11371-78		
		81		5.01.10.019	4	
		82		6.01.10.019	2	
		83		8.01.10.019	22	
		84		10.01.10.019	8	
		85		12.01.10.019	8	
		86		20.01.10.019	8	
		87		24.01.10.019	8	
		88		Шайба 48.01.10.019		
				ГОСТ10450-78	8	
				Шпінти ГОСТ397-79		
		89		2×16.019	12	
		90		4×32.019	8	
		91		8×90.019	8	
		92		Шпилька		
				M10-6g×45.48.019		
				ГОСТ22038-76	8	
		94		Штифт 4h8×12		
				ГОСТ3128-70	2	
				<u>Інші вироби.</u>		
		95		Електродвигун		
				4A160M6Y2, 10 кВт,		
				IM1001		
				ТУ16-510.549-74	2	
				<u>Комплект запасних частин</u>		
				Ремінь Б-1800Т		
				ГОСТ1284.1-80		
				ГОСТ1284.3-80	14	
Інв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МВС 01.020	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Копировал						Лист
Формат А4						

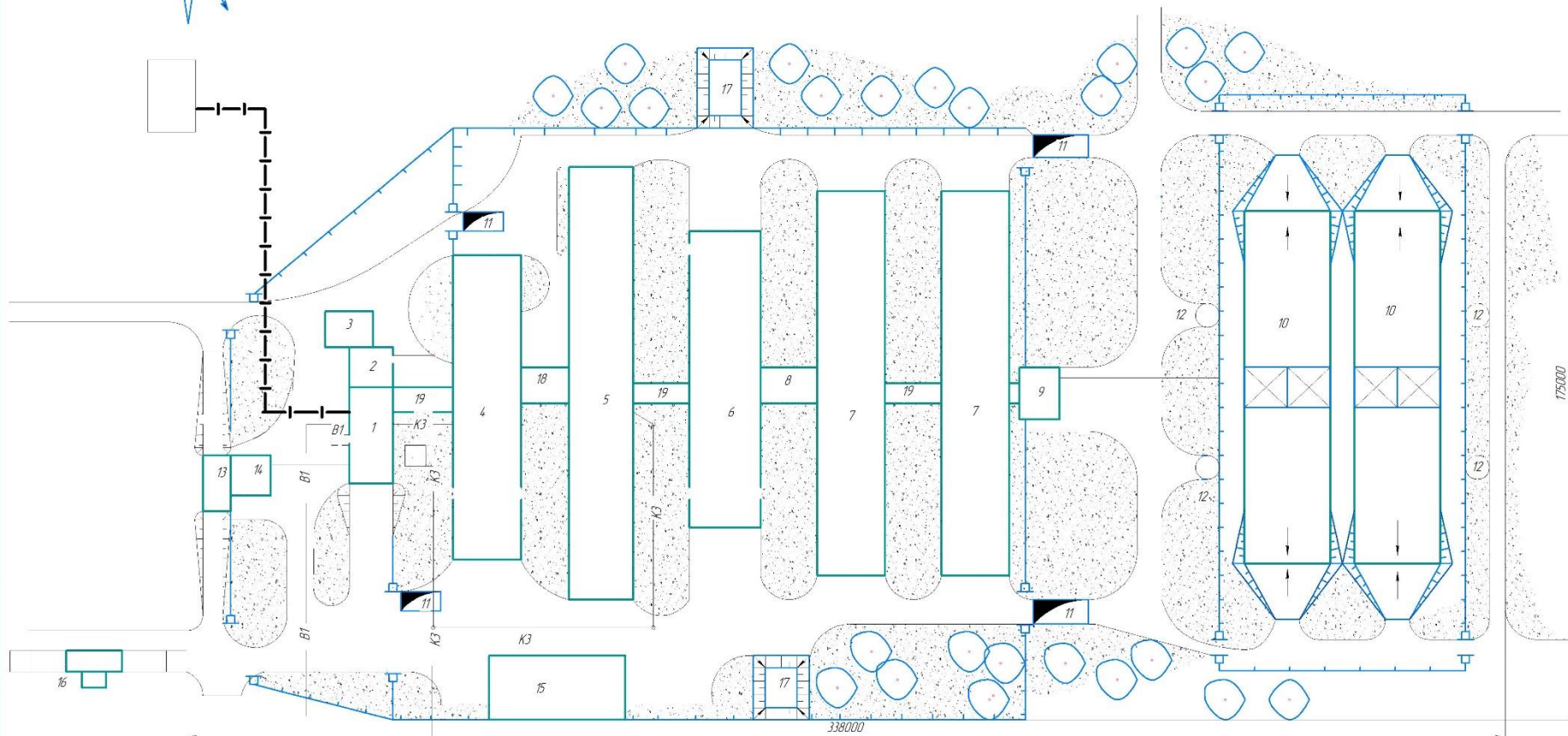
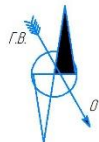
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за першим (бакалаврським) рівнем
вищої освіти на тему:

«Механізація вирощування
племмолодняка свиней з
удосконаленням конструкції плющилки
зерна»

Виконав здобувач вищої освіти
групи AI-21-3ск

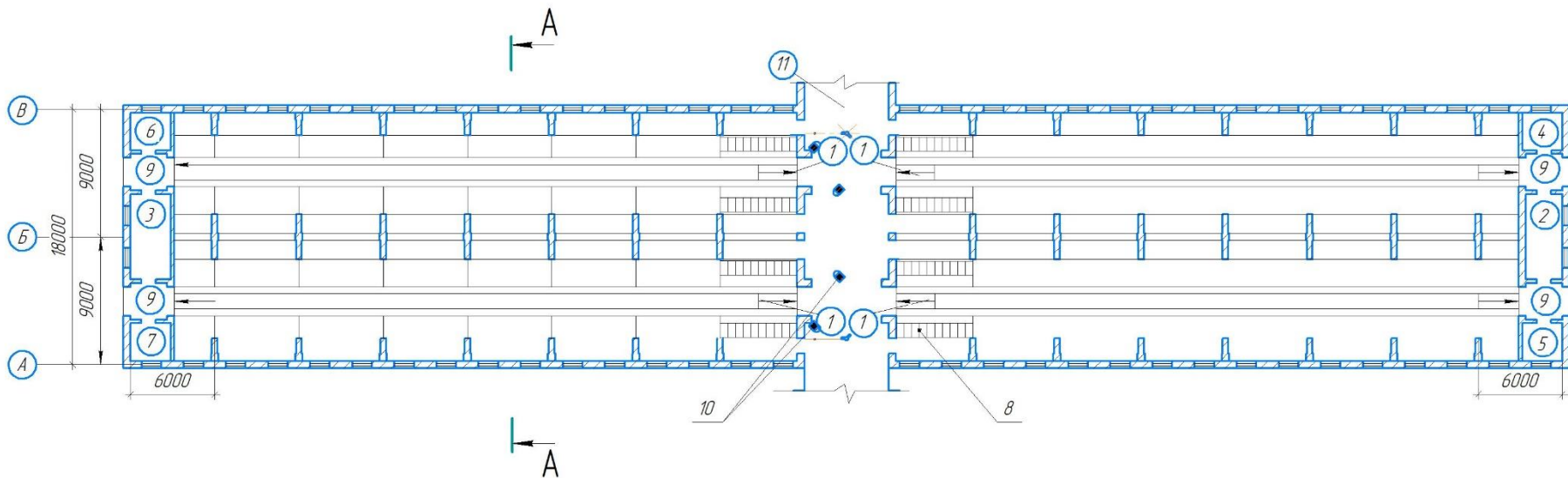
РУДУН Максим Сергійович

Керівник проекту
доц. Дмитро ПЕТРЕНКО

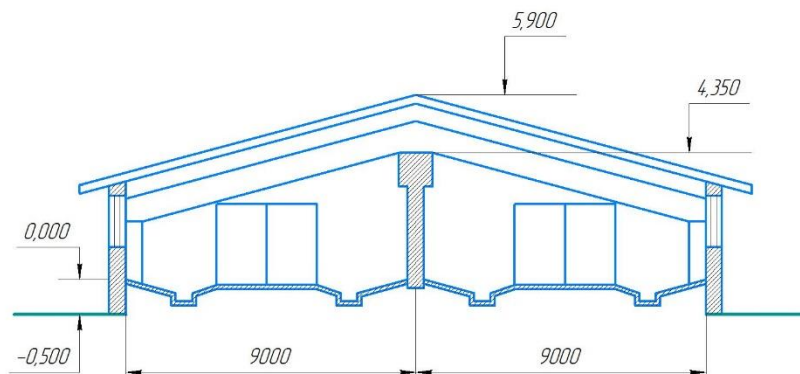


				МБС 00.000 ГП		
				Генеральный план племфермы на 6000 голов скотины		
				Лист	Масштаб	Масштаб
					-	1:500
				Листы	Листы	?
				ЛИСТ 4		
				гр. АЛ-21-Зск		
				Формат: А1		
				Копировать		

МВС 00.000 ПП



A-A(1:100)



МВС 00.000 ПП						Лит			Масштаб		
План свинарника на 1200 голів з технологічним обладнанням						-			1:200		
-						ЦНТУ, гр. АІ-21-3СК			Лист 1		
Копіював						Формат А2					

Перед. приміч.

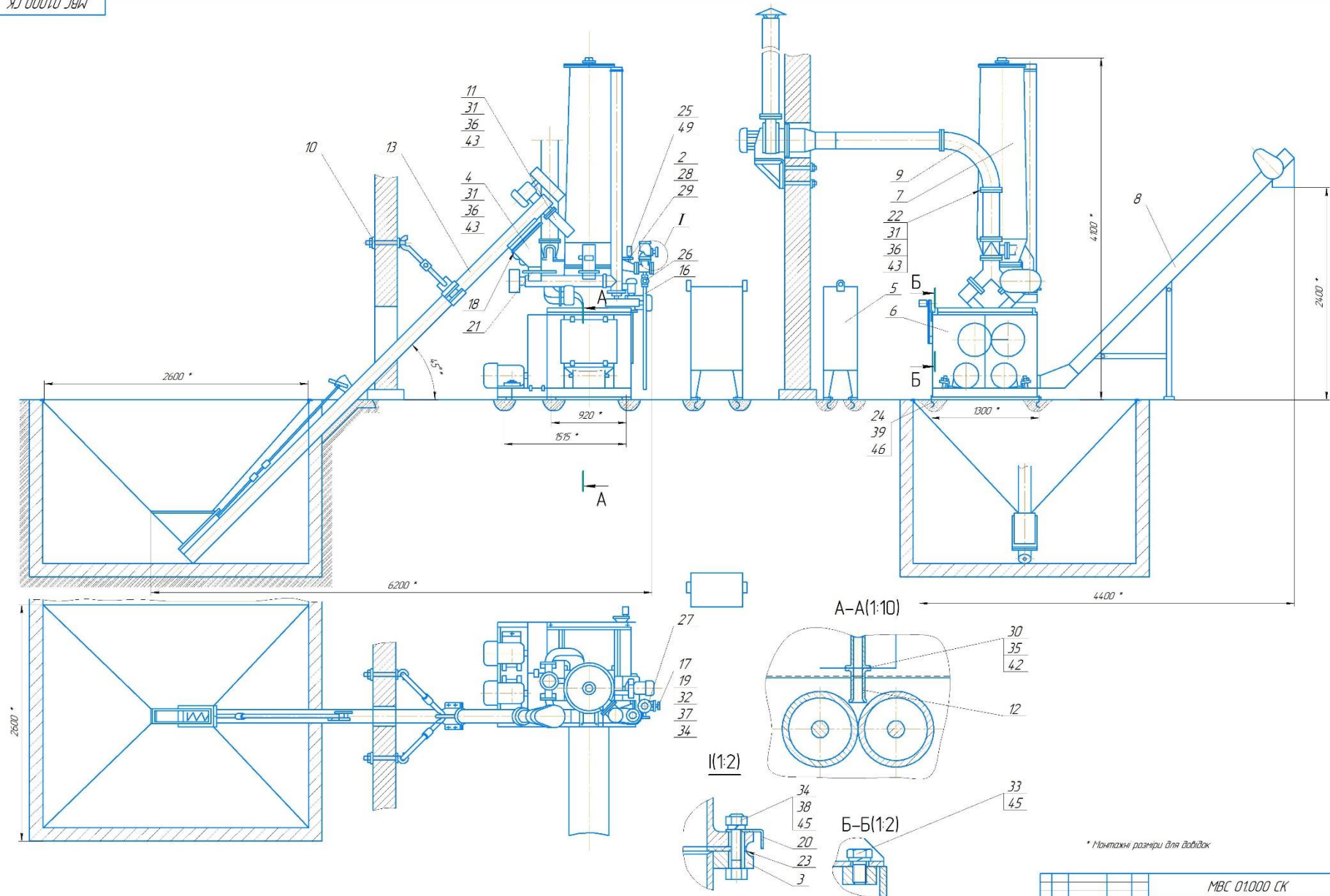
Сторінка №

Листів у ділянці

Всього арк. №

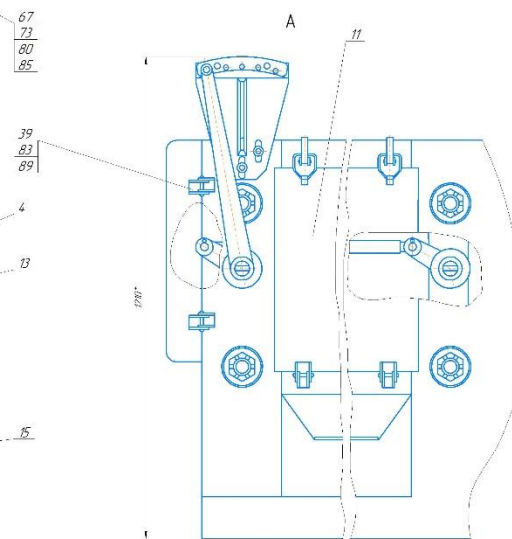
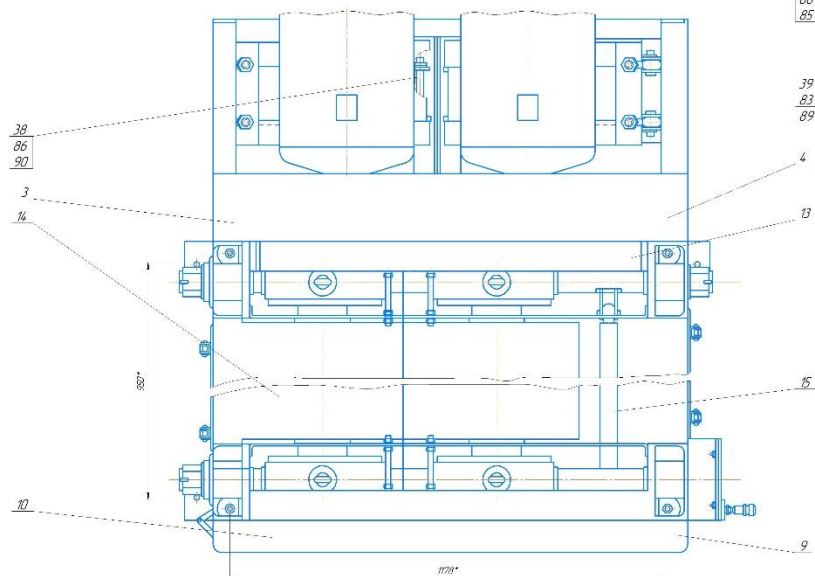
Листів у ділянці

Листів у ділянці



* Монтажни розміри для довідок

МВС 01000 СК				Агрегат для приготування пластиків		
Вид агрегату	№ агрегату	Вид агрегату	Вид агрегату	Лист	Масса	Пластик
Розроб	Розроб	Розроб	Розроб	1	-	120
Вироб	Вироб	Вироб	Вироб	Лист	1	Лист
Монтаж	Монтаж	Монтаж	Монтаж	ЦНТЗ	ар. А-21-3к	Формат А1
Вид агрегату	№ агрегату	Вид агрегату	Вид агрегату	Категорія		

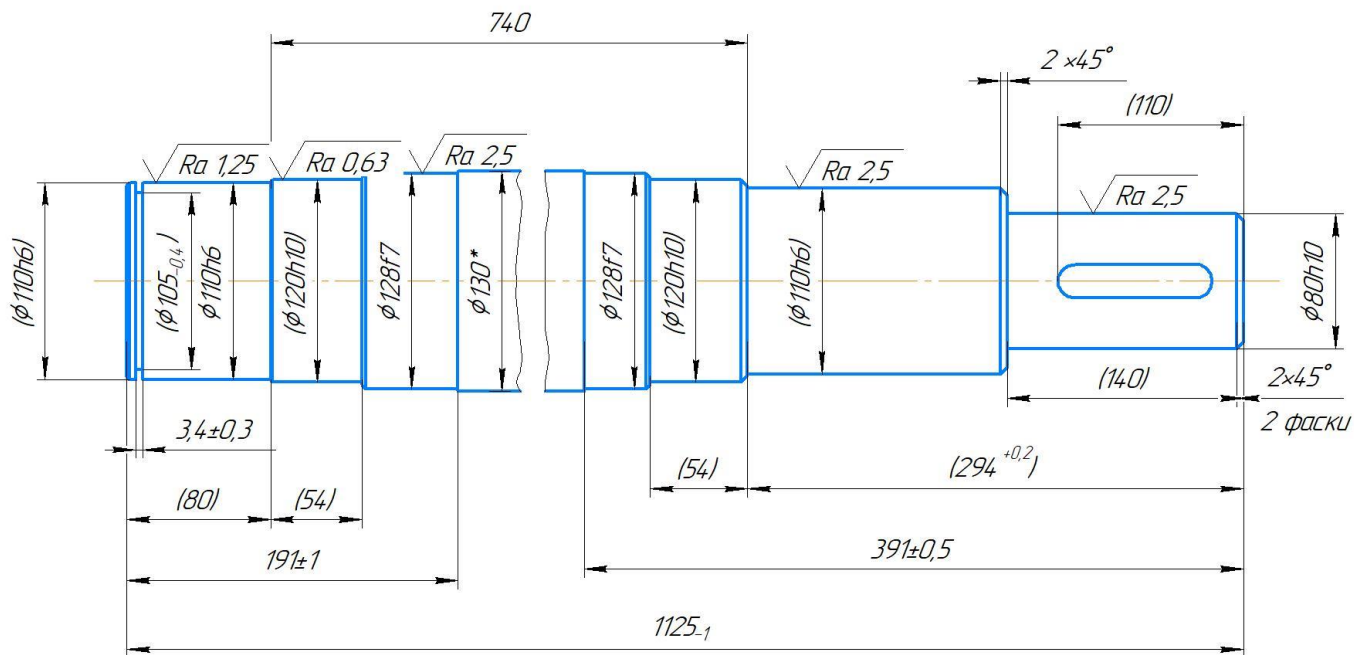


1. Максимальний робочий запас МК дорівнює – не більше 15 нм;
2. Ціна об'єктів податку шкоти неможливу порожнечі на великій відстані від 0,25 нм до 0,5 нм; протилежності дорівнює;
3. Великі запаси порожнечі на великій відстані одержати вільно;
4. Перед пуском платини, варті, що фіксують балки при транспорті-ванні, пуску знову;
5. *Розміри для податку.

[illegible]

МВС 01.020.698

✓ Ra 12,5 (✓)



- Невказані граничні відхилення розмірів $\pm IT15$.
- Розміри в дужках – після зварювання.

МВС 01.020.698

Вал

Лист	Маса	Масштаб
1	78,8	1:2
Лист 1	Листов 1	
ЦНТУ		
гр. АІ-21-Зск		
Формат А3		

130-В1 ГОСТ 2590-2006
Круг 36НХТЮ ГОСТ 14119-85

Копіюваль

Взм. / Лист	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.	Рудин		
Проб.	Петренко		
Т.контр.			
Н.контр.	Мачок		
Утв.	Лещенко		

Перш. примеч.

Стр. №

Підп. і дата

Лист № змін

Взам. уст. №

Підп. і дата

Лист № змін

Перш. примеч.

Стр. №

Підп. і дата

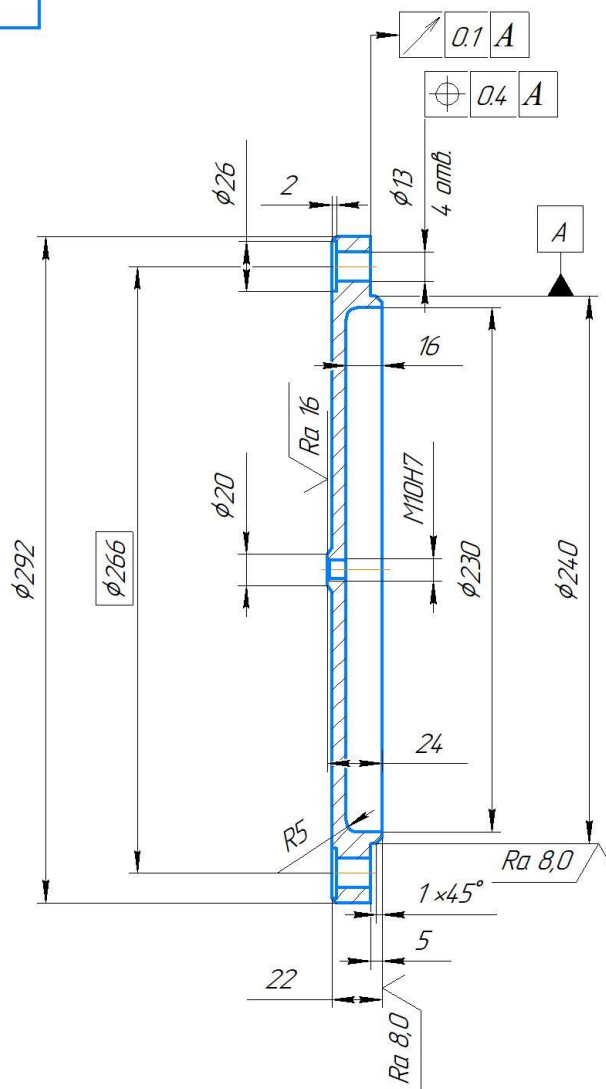
Підп. № змін

Взам. і дата

Підп. і дата

Підп. № змін

МВС 01.020.452



✓ Ra 12,5 (✓)

1. Допустимі відхилення по розмірах та вазі відливки та припуски на механічну обробку – по III класу точності ГОСТ1855-55.
2. Невказані лінійні радіуси 2...3 мм.
3. Невказані граничні відхилення розмірів, які отримані механічною обробкою, по СМ8.
4. Допускаються одинарні раковини діаметром до 3 мм, глибиною до 2 мм, не більше 3 штук.
5. Покриття зовнішніх необроблених поверхонь АС-182 ГОСТ19024-73, по ґрунту ГФ-017 ТУ6-10-1185-74. Колір по ТУ на вибір. Покриття внутрішніх необроблених поверхонь ГФ-017 ТУ6-10-1185-74, колір – червоно-коричневий.

				МВС 01.020.452		
Взм. / лист	№ док. /	Підп.	Дата	Кришка		
Разроб.	Рудин					
Проб.	Петренко					
Т. контр.						
Н. контр.	Мачок			С418-36 ГОСТ14.12-70		
Утв.	Лещенко					
				Лист	Маса	Масштаб
				1	5,4	1:2
				Лист	1	Листов
				1		1
				ЦНТУ		
				гр. АІ-21-Зск		
				Формат А3		

Копіюваль

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!