

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) НУХТ
Кафедра Технології Зберігання і Переробки зерна

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Андрій - Карудас Леєвський О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)
«15» 06 2021р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Андрій - Карудас Леєвський О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)
«15» 06 2021р.

Янік Т.І.
(прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 Харчові Технології
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми _____

* на тему: Продукт еквіваленту сирового пш. тис. тис. в с. Харків, Кіровоградської обл.

Виконав: здобувач Мармоленко М.,В. 4 курсу, групи ТЗ-4-бск

(підпис) _____ (прізвище, ім'я, по батькові повністю)

Керівник Шаран А.В.
(підпис) (прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Консультанти Янік Т.І.
(прізвище та ініціали) (підпис)
Суржен-Крестов С.Ю.
(прізвище та ініціали) (підпис)
Харченко Е.І.
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Білик О.А.
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____ (підпис)

Київ - 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Національний Університет Харчових Технологій
Кафедра _____
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність ІСТ Харчові Технології
(код і назва)
Освітньо-професійна програма Харчові Технології і Спінсерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач
кафедри

Андрій Т. Г.
"16" 06 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

- Маріамомо Вікторія Вікторівна
(прізвище, ім'я, по батькові)
1. Тема роботи Проект електричного двигуна для всь
Нагір'я, Кіровоградської області
- керівник роботи Шаран Л. В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
- затверджені наказом закладу вищої освіти від "8" 01 2021 року № 236-кв
2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2021р.
3. Вихідні дані до роботи Електричний двигун 72тис.тис.
вобудованих в с. Нагір'я, Кіровоградської області.
4. Зміст
пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) Техніко-Економічне обґрунтування електричного
Технічну частину до будівництва, будівництва системи,
Охорона Праці, Охорона Інформаційних ресурсів
5. Перелік графічного матеріалу
План електричного, План керування, Система електричного
6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Аспірація	Харченко Є. І., доц.	<i>Хч</i>	<i>Хч</i>

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ: Характеристика підприємства	27.04 - 05.2021	
2	Характеристика виробництва	4.05 - 7.05.2021	
3	Вибір та опис технологічної схеми	7.05 - 10.05.2021	
4	Розрахунок	11.05 - 18.05.2021	
4.1	Розрахунок виходу готової продукції	14.05 - 18.05.2021	
5	Розрахунок, пов'язаний з матеріалами	18.05 - 21.05.2021	
6	Розрахунок особливостей технологічної схеми	21.05 - 26.05.2021	
7	Інженерні системи	26.05 - 1.06.2021	
8	Система матеріального управління	2.06.2021	
9	Охорона праці	3.06.2021	
10	Економічна частина	4.06.2021	
11	Уисок використаній літературі	7.06.2021	
12	Водатки	8.06.2021	

Здобувач _____

(підпис)

Марченко М.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Шаран А.В.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Темою дипломного проекту передбачено будівництво елеватора ємкістю 75 тис. т. в с.Нагірне, Кіровоградської області.

При прийомі та транспортуванні зерна використовуються транспортери і норії, які мають достатню продуктивність. Для очистки і сушки зерна використовують аспіровані скальператори, сепаратор та дві сушарки.

Будівництво проводиться згідно всіх стандартів, які дійсні на земельному просторі України.

Проект елеватора додержаний згідно прав по техніці безпеки, охороні цивільній обороні та охороною праці

Виробничий процес зерно продуктів до додержується до дійсних на теперішній час спорядженням. Будівництво завбачає прикладання саморушних та мікропроцесорних порядку управління. Графічна розрахунки представленні на аркуші до типу формата А1.

Ключові слова: елеватор, зерно, зберігання, робоча вежа, насіння, транспорт.

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Мармоленко			Кваліфікаційна робота	Літ.	Арк.	Акрушів
Керівник		Шаран А.В					1	
Затв.								

SUMMARY

This them in the diplomin project, provided for the construction of the elementator, is the size of 75 thousand tons in the village of Nagirne, Kirovograd region.

Conveyors and norias, which have sufficient productivity, are used to receive and move grain. Aspirated scalpers, a separator and two dryers are used to clean and dry the grain.

All construction works are performed in accordance with the norms and standards in force in Ukraine

The design of the elevator a consistentis withings in a requirementsin of the ruls on safeti, labors protectins and civilings defensing.

A technologicaling procesing of prepar grain for storage is carried out on moderni equipment. Is project involvesings off the us of automaticihs and microprocessorings control systemse. Graphic calculations are presented on a sheet of type A1

Key words: elevator, grain, storage, working tower, seeds, transport.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

- 1.1. Характеристика місця розташування підприємства
- 1.2. Загальна характеристика підприємства
- 1.3. Характеристика джерел надходження сировини і матеріалів

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

- 2.1. Характеристика сировини
- 2.2. Обґрунтування технологічної схеми
- 2.3. Опис технологічної схеми елеватора
- 2.4. Вибір і розрахунок технологічного і транспортного

обладнання

РОЗДІЛ 3. КОМУНІКАЦІЇ

РОЗДІЛ 4. АСПІРАЦІЯ

- 4.1. Опис технологічної схеми аспірації
- 4.2. Розрахунок аспіраційної мережі

РОЗДІЛ 5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНЕ РІШЕННЯ

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Долучення високоякісного зберігання зерна та продукти що відносяться до його переробки – це є основним завданням , які мають великі значення у всіма світових країн світу.

Будівництво нових і реконструювання діючих елеваторів дуже необхідно з розрахунку новітніх технологічних процесів, автоматизації виробничих процесів і передового досвіду підприємств, що дає дуже високу ефективність виробництва підприємств. В проектах показують рішення транспортних потоків і ефективно використовують виробничі площі і територію підприємства.

Зерно це сировина для майже всіх відрослів народних господарювань. Виготовлення борошняних і крупних засновані на різновидаї пшеничного, житнього, вівсяного, ячменного, кукурудзяного, рису, гречаного, проса, горохуу . Подрібнені зернових, побічних продуктах борошняного , круп'яних виробництві, зерняні залишки є основним з складовими комбікормів. Зерно також використовують при виготовленні спирта , крохмальних та інакших харчовими і технічними продуктами.

Вироби з зерна мають майже чимало необхідних людині для повноцінного харчувань. Всі елементи насичені вуглеводами (82...83%), білком (14...15%), жиром (2,0...2,5%). У Їх наявні фосфору сілі, калію, магнію, кальцію та остальні потрібні для існування всього населення мікро і макро елементів.

Зернові підприємництва входять до складних суб'єктів з неперервним повсякденним виробництвом. Це передбачено зміною технологічних процесів і широкою інтенсивністю її протікання, щільною послідовністю виробничих операціях в поголовному процесі, підвищеною потребами для кінцевого виготовлення і якості готової продукції, охороною праці та безпек.

Виробництво технічного виготовлення на зернопереробних підприємств мають спиратися на сучасні науковими тенденціями при потребі використань дійового і якісного в використанні технологічного і допоміжних

					Дипломний проект	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

устаткувань. Ідеальний затверджених технологіями , різні пропозиції технологічним регламентами мають значне становище у меті найвисокого надійного виробництва.

Таким чином зернові продукти відіграють основну мету для одної сировини і незамінними складником інших.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

1 ТЕХНІКО–ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

1.1 Характеристика місця розташування підприємства

с.Нагірне, Кіровоградської області — село обласного підпорядкування у Кіровоградській області . Адміністративний центр Нагірського району., центр Нагірського марганцевого басейну, в місті працюють два підприємства швейна та декілька машинобудівної промисловості.

с.Нагірне розташований у центральній стороні області на правому березгах Каховського водойому. Клімат міста помірний з засушлим літом та малосніжною зимою. Середньорічна температура повітря +10,2 °С. Суттєво впливає на клімат також Каховське водосховище, створюючи тепловий ефект[2].

Фізико-географічна зона — Причорноморська низовина. Висота над рівнем моря в селі коливається від 15 до 80 метрів.

У природному рослинному покриві району переважають лісові і степові угруповання. Вздовж берегів є лісові насадження: 33 % високостовбурних дубів,18 % загальної площі складає сосна і 15 % — низькорослі дуби. Нікополь має всі сучасні види зв'язку, є телевізійний ретранслятор, телеграф, міжміська телефонна станція, радіовузол, виходять 6 міських газет, працюють 3 міські телестудії.

1.2 Загальна характеристика підприємства

По всіх напрямках діяльності елеватора значення увага приділяється охороні навколишнього середовища.

Підприємство намагається займається впровадженням державної екологічної політики , спрямованої на виконання ефективного і відтворення природного компонентів .

Захисток атмосферного повітря від забруднень елеватором додержується в наслідок:

- Закритіх лініях використанням вантажійних пристроїв ;
- повітряні мережі з очищенням забрудненим повітрям на

пилоочисному устаткуванні;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- пилоочисним обладнанням з найвищою ефектом при очищенні ;
- благоустроєм та омолодженням межі підприємством.

Застосування закритої технології переміщення зерна та системи повітряних мереж дає можливість зменшити викид у повітря зерняного пилу. Атмосфера , що відводиться от технологічного устаткування очищувати в очесному обладнаннях .

Використання зернових сушарок з регуляційним газовим пальниками дає максимальні ККД використання газу, що в використанні з вітчизняний Надає змогу в багато разів зменшити потребу газу для сушінні 1 тонни зернових .

Захисток водняних ресурсів від забруднення забезпечується такими :

- чотиритупінчастою устаткуванням відновлення господарських-побутових водів;
- санітарний захисті надземних водойм, які потребуються для водопостачання.

Забезпечення захисту здоров'я людей реалізується :

- дотримання надземних вод до питтєвої якості при обладнанні світових найкращих стандартів ;
- забезпечення усіх господарсько-питних потреб високоякісною водою.

1.3 Характеристика джерел надходження сировини та матеріалів

Зерно на підприємство доставляється от фермерських виробництв Дніпровської, Запорізьких, Кіровоградських і Херсонської областей.

Підприємство насамперед займається завданням заготівлею зерна олійняних сорів. Завод одержує продовольчі і фуражні зерняні , олійні сорти , і надає послуги з сушки, очистки і зберігання зерна. Єлеватор має достатню кількість зерносушарок , обладнання для очистки зерна, найсучасніші вагові та зернозавантажувальні обладнання кваліфіковану виробничу лабораторію , достатньо кількість спеціалістів для забезпечення

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технологічній лінії при отриманні , відновленні, сушінні при зберіганнях зернових і насінних олійних сортів.

В даний час на елеваторі може зберігається м'яка пшениця другого, третього та п'ятих класів, ячміним, соняшниковим, рапс, соя, кукурудза третього класу.

Дві потужні зерносушарки дозволяють використовувати на двох різних сорти зерна і майбутнім його зберіганням у різних складах.

Основними ємкостями для зберігання зерна на елеваторі є металеві силоси.

1.4 Види послуг, які надаються елеватором

Основне завдання післязбиральної обробки зерна передбачає своєчасне зменшення його засміченості та вологості відповідно до норм, для забезпечується оптимальних умов зберігання у зерносховищах. Потреби у всіх клієнтів різні, тому однакового вирішення проблеми сушіння зернова у всіх неможливо використати .

Свіжо зібрана зерно має надмірну вологу. А інші живі фракції насіння можуть бути в анабіотичному стані тільки в сухому зерні. Отже, для отримання надійного життєдіяльність насіні потрібно зберігати його сухому вигляді. Насамперед в ході сушіння спроможний вивести із зернової маси вологу, доводити сировину в сухий вигляд і дотриматися якості при її зберіганні.

В процесі сушіння здійснюються важкі виробничі процеси з обміну тепла та масі зернових : постійно змінюється теплоємності теплопровідність сировини. Це вимагає суворих дотримань рекомендацій щодо сушіння різної культури. Тільки за умов дотримання правильних параметрів процесу сушіння, вдається зберегати всі властивості корисних речовин у зерновій масі.

Практика показує, що найчастіше пожежі в зерносушильному обладнанні виникають під час сушки сировини соняшника і поганому очищеного зерна, яке має значну кількість лушпиня.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зернова маса розділяється на 3 групи : основні зернові елементи, фуражні відходи, смітна домішка. Витрати сировини не мають НАДУЖИВАТИ 2%, сміттєва непотріб — не > як 0,1% його маси у кінцевій сировині. Система попереднього очищення зерна притримується уникненні в збіжжя, які транспортуються з полів , остатків соломи, рослин, полови. Видалення домішок підвищує сипучість зернового матеріалу, частково понижує його вологість, що призводить до поліпшення технології сушки зернової , зменшується використання тепло елементів.

Утримання зерна – важливий етап, що відзначають надійністю зернової маси. Також дає і позитивний вплив, так і негативних, призводити в зменшенні або повного втрачання зернової маси.

Період зберігання діляться на два етапи: підготовельний – від утворення зернової маси при обмолоті до закінчення післязбиральної обробки, стаціонарний – зберігання обробленого , навіть стійкої сировини в кваліфікаційних складах. Головніше завданням є отримання найвищої якості сировини та насіння при зберіганні , додержується в меншій майменьшого обробленого періоду, швидкому і технологічно правильному переведенні на стаціонарний рівень зберігання. Після завантаження зерна в сховищі починається інтенсивне випаровування надмірної вологи, підвищується температура зерна, тим самим дає змогу виникненню цвілі і інших насікомих ЗБИТОШНИКів. В зерні маса силоса їде нетривний процес витрати вологості і температур. Коли повітря у зерняному просторі досягає відносну вологість меншу чим в зерна, то волога набуває з сировини у атмосферу , коли відносна вологість повітря > чим в зерні, то волога повітря переправляється в сировину. Того цей час сильно відповідальний є спостереження рівня за температури і вологи в зерні і повітрі в силоса.

Одним з важливих процесів на елеваторі є неперервне вентилявання зерна. Постійне провітрювання зерна триває у постійному його обдуванні повітрям. Роблять його з метою одержання високоякісного сирі і вологої сировини, сприяє запобіганню і розвитку плісняви та шкідників хлібних

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

запасів. В окремих випадках його застосовують для пришвидшення процесу післязбирального дозрівання, і вологі зерна. В наслідок дії постійного вентиляування змінюється повітря у зернових проміжків насипа.

Усі етапи на виробництві автоматизовані, а всі операції проводяться з пульта керування.

Вартість на види послуг, що надає на підприємство, відображені в таблиці 1.1.

Встановлення більшого потужного сепаратора в робочу башню, дасть змогу підприємству швидше проводити очистку зерна.

Таблиця 1.1

Перелік та вартість послуг елеватора з 01.05.2016 року

№	Назва послуг	Ціни за послуги, в грн./тону				
		Ранні зернові	ріпак	соняшник	кукурудз-за	соя
1	Отримання 1 фізичної тонни	8,04	10,92	11,80	10,61	10,66
2	Визначення залишкових кількостей токсичних елементів, мікотоксинів та пестицидів (радіонуклідів)	Згідно рахунку лабораторії, що визначила якісні показники та витрат елеватора				
3	Очистка за 1 тн / % пониження засміченості	5,72	13,69	7,39	6,68	7,58
4	Сушіння за одним тн / % пониження вологості	9,46	15,36	14,72	12,17	14,71
5	Зберігання 1 тн/місяць	18,83	25,59	26,38	21,48	23,77
6	Вентилювання за одним тн/% пониження воло-	5,55	—	—	8,07	10,51

	гості					
7	вивантаження однієї фізичної тони на автотransпорт	45,49	49,91	58,86	51,03	55,52
8	вивантаження однієї фізичної тони на залізничний транспортер	45,49	49,91	58,86	51,03	55,52
9	Переоформлення продукції з покладавця на іншу особу	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00
10	Вартість складської квитанції	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40
11	Вартість простого складського свідоцтва	12,30	12,30	12,30	12,30	12,30
12	Вартість подвійного складського свідоцтва	17,28	17,28	17,28	17,28	17,28
13	Визначення ерукової кислоти, глюкозинолатів	Згідно рахунку лабораторії, що визначила якісні показники та витрат елеватора				

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2 .ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини

Зерняні культури слугує матеріалом для інших галузей всенародного господарювання. Майже Усі галузі харчових виробництв використовують зерно і сировину зернових різновид. Наприклад в продовольчій зерновій масі пшениц і жита виготовляють муку, а вівсу, гречки, просу, пшениц, ячменних, кукурудзяних, рисовії, і горохових – каші. Фуражне зерно а також відходи борошняного і круп'яного виробництв використовують у одержанні на комбікормових .

Технологічні виробництво зернопереробних виробництв використовують багато різноманітнього устаткування і машини, тривалість якої спрямована в зберіганні без наявнох втрати якості зерна і на трансформована його на продовольчі й кормовні напрямки. процеси передусім важке , раціональне використання її не постійно може бути отриманно без врахувань всіх властивостей зерна. Це й транспортування зернової суміші пневматичним і механічними транспортом та очищення зерна від домішок із застосуванням вібрації, тертя, аеро- і гідродинамічної дії, лущення і подрібнення зерна ударом, стиском, сколюванням і різанням, пропарювання і сушіння зерна та інше. Крім фізично-механічних і технологічних якостей зернової маси чимало залежить вихід готової продукції стандартної якості [40].

Притаманні показники зерна отримують під дією великої групи непередбачених факторів в ході вегетації, післязбиральної використання і зберіганні. Вони корелятивно пов'язані між собою. Через те у разі використання новітніх машин потрібно майстерно додержуватися до основних технологічних і фізико-механічних властивостей зерна та продуктів його переробки, також знати методи їх впливу і визначення.

В переробних установах якості зернопродуктів одержують в лабораторніях , прямимим або непрямими методиками. Прямі методики

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

насамперед передбачають безпосередню переробку зерна й оцінку його за останім наслідком спостереженням : виходами (вкупі і по сортах) і ознаками якісної готові продукціях; Примтаманними використовуваними є витрачання , обрахунок виробництв та іншими економічними ознаками. Економічні ознаки важливі, тому що дають інтегральну оцінку для прийнятої технології, дозволяють раціонально вибрати технологію машин та обґрунтувати програму виробництва.

Кількісна характеристика наведених якостей відбувається в важкій залежності між собою, і режимів зберігання і післязбиральної обробки зернової мас та параметрів довколишнього середовища . Ці обраховані свідчать і впливають на підбір технологічного режиму сепарування, гідротермічної обробки, момелу, плющення тощо.

Базисні та обмежувальні нормативи на зернову масу . В залежності затвердження до зерна показувати різні технологічні вимоги.

Продовольче й фуражне зерно, потрібне при обробці зернопереробними виробництвами, обов'язково задовольняти базисні норми і вимоги обмежувальних норм (табл.2.1), які передбаченні відповідними національними вимогами і технічними умовами. Базисні норми є основними, вони задовольняють потрібні продовольчі та фуражні якості зерна, його тривале зберігання з найменшими втратами сировини. Обмежні стандарти є зовсім припустимими, при яких зерняні можуть одержанні на переробці, вони наявні в таблиці 2.1.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Базисні та обмежувальні норми на зерно

Культура	Натура зерна, г/л	Вологість, %	Вміст домішок не більше, %			
			базисна норма	обмежува- льна норма	базисна норма	обмежу- вальна норма
			сміттевої		зернової	
Жито	715	14,0	1	5	1	15
Пшениця: озима	755	14,5	1	1	3	
яра тверда I класу	770	14,0	1		2	
яра тверда II класу	745					
Овес		14,0	1		2	
Гречка		14,0	1		1	
Просо		13,0	1		1	
Сорго		14,0	2		2	
Кукурудза на зерно		14,0	1	5	2	15

До показника головних базисних свідчень продовольчого зерна, сприймають натурну, вагу і ступінь засміченості іншими домішками та вологістю.

Домішки складаються з :

- мінеральні (земля, пісок, галька тощо);
- натуральні
- продукти виробітку робочих органів машин (металомагнітна домішка)

Встановлені 4 станна вологости зерна: сухе зерно – волога до 14% включно, середньої сухості – від 14 до 15,5%, вологе – від 15,5 до 17%, сире – понад 17%.

Для одержання оптимальних вимог зберігання зерна вищої вологи і засміченості його оброблять і підшусують [39].

В наявність шкідливої смітневої домішки відносять насіння ріжки, сажки, в'язіль барвистий, гірчак та інші, до зернової домішки – малорозвинені, щуплі, биті, зморщені, поїдені, пророслі, деформовані, пліснявілі зернової маси.

При виробництві отримують і зберігаються такі культури як: пшениці 2, 3 а також 5 класів, соняшник, ячмінь, кукурудза третього класу і некласну, ріпак і сою.

Пшениця (*Triticum. L.*) відноситься до сімейства Gramineae Juss. Вони сімейство розбивається на кілька груп, що поєднують близькі між собою роди. Одна із цих груп (ячменевих) поєднує пшеницю, жито, ячмінь. Пшениця – рослина однорічна [34].

Основні види пшениці – озима і яра, які висівають належно в осінній період і весні, та твердозерна й борошніста пшениці, що відрізняються ступенем твердістю зерна. В осенні, опісля відлиги снігу, стрімко прямує в ріст, в зв'язку з ліпше конкурує з бур'янистими рослинами.

Тому озима пшениця має звичайно більш високу врожайність, ніж яра .

Зернівка пшениці складається з 3 основних частин: ендосперму, оболонки і зародоку.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Ендосперм близько 83% маси зернівки – джерело пшеничного борошна. Поживних речовин зернівки пшениці в ендоспермі спостерігається близько 70...75% білка, 43% пантотенової кислоти, 32% рибофлавіну, 12% ніацину, 6% піридоксину, 3% тіаміну. Продукти із посиленого борошна мають додаткову частку рибофлавіну, ніацину й тіаміну та залізо, у кількостях, рівних і навіть найбільших чим в необробленому зерні пшениці, належно до рецептури, встановленої на основі науково спостережень потреби в них якісних речовинах. Оболонки становлять приблизно 14,5% маси зернівки, потрапляють в борошно, але неодноразово відокремлюються або обробляються в кормах тварин. У їстівних речовин пшениці оболонки, окрім неперетравної целюлози, наявно приблизно 86% ніацину, 73% піридоксину, 20% пантотенової кислоти, 42% рибофлавіну, 33% тіаміну і 19% білку. В кормах у тварин наявні якісних речовин є сильно вагомою. При живленні людей целюлоза оболонок спричиняє потрапляння їжі через травний тракт – і з нею в організм потрапляє найменше поживних речовин, ніж із збагаченого пшеничного борошна. Зародок сягає близько 2,5% маси зернівки. Зародок, відомо відділяється від борошна тому, там наявний жир, який блокує термін зберігання борошна. Жир застосовують як самостійний харчову сировину, і часто додають в корма для тварин. У поживних речовин зернівки, зародок становить приблизно 64% тіаміну, 26% рибофлавіну, 21% піридоксину, 8% білку, 7% пантотенової кислоти та 2% ніацину [2].

Соняшник – теплолюбна і посухостійка рослина (її коріння дістає вологу з нижніх шарів ґрунту); для вирощування соняшника найпридатніші супіщані та суглинкові чорноземи.

Коренева система сильно розвинена. Висота стебла здебільшого 120–150 см, іноді 2–2,5 м, пряме, з губчастою серцевиною. Листки великі, овально-серцевидні, черешкові. Нижні листки супротивні, решта – чергові. Суцвіття – багатоквітковий кошик з плескатию або ледь випуклим диском. Квітки двостатеві, трубчасті. Плід – сім'янка з шкірястим оплоднем, що не

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

зростається з насінною. Цвіте з середини липня до кінця серпня. Вміст олії в насінні становить 47–52%, а в ядрі 65–67%

Ячмінь – відрізняється від рослин родини злакових. Одно- та багаторічні трав'янисті рослини з солом'яним стеблом 50–110 см завдовжки. Плід – зернівка (плівчаста або гола).

Коренева система – мичкувата, проникає у ґрунт на глибину до 100 см і в ширину – до 90 см. Стебло – порожниста циліндрична соломина, заввишки 50–135 см, завтовшки 2,5–4 мм, складається з 5–7 міжвузлів, покрите восковим нальотом, схильне до вилягання. Листки з добре розвиненими білуватими (іноді антоціановими) вушками, які своїми кінцями охоплюють стебло. Язичок короткий, облямівковий. Листкові пластинки завдовжки 12–25 см, завширшки 8–25 см.

Кукурудза – однорічна трав'яниста рослина. Корінна система мичкувата, сильно розвинена, за винятком кореня вникають у ґрунт на глибину 2–3 м. Для кукурудзи відлічують декілька ярусів кореня: зародкові, гіпокотильні, епикотильні, підземні вузлові та надземні стеблові (повітряні, або опірні). Головну масу кореневої системи мають надземні вузлові корені, які заглиблюються у ґрунт до 2,5 м і більше та розходяться в боки у радіусі більше 1 м. Ярусне розташування коренів у ґрунті з перевагою найважливішою частини їх у гумусовому шарі найбільше напевно захищає рослину системаи живлення і вологою за рахунок літніх опадів.

Стебло у кукурудзи – щільна, пряма, висока, груба, кругла соломина, поділена на вузли, заповнена нещільною паренхімою. В південних регіонах України рослина набуває 2,5–3 м в висоту. ззавишки він триває від біологічних особливості сорту чи гібрида та факторів урожайності коливається від 60–100 у ранньостиглих форм і до 5–6 м у пізньостиглих. Товщина — 2–7 см. Кількість міжвузлів на стеблі у ранньостиглої кукурудзи досягає 8–12, у дуже пізньостиглої — до 30–40 і більше.

Листки лінійно-ланцетні, великі, довжина листкової пластинки 70–110 см, ширина 6–12 (см) і ліпше. Листок вверху припущений, наявний

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

малий язичок і нема вушок. Розташовуються листочки на стеблі почергово, не закриваючи одне одного. Бока їхні ростуть стрімко, ніж середня частина, і в формі є хвилястими, що збільшує всю листову поверхню рослини. Кількість листків на стеблі відповідна кількості стеблових вузлів.

В кукурудзи на 1 рослині формується чоловіче суцвіття — волоть і жіноче — початок, кажучи є однодомною роздільностатевою рослиною. (Чоловікові квіточки оримані у верхівках, жіночі – що в качанах, у пазухах верхніх стеблових листків.) Влоть у кукурудзи верхівкова, розташовується в кінці центрального стебла або на верхівках.

Колоски з чоловічими квітами розташованні вздовж різної гілки двома або чотирма рядами, парно, в якому один сидячий, другий на короткій ніжці. Колоски двоквіткові; квітки тичинкові, з широкими опушеними перетинчастими колосковими лусками та тонкими м'якими — квітковими, між якими знаходиться три тичинки з двогніздими пиляками. У кожній добре розвиненій волоті утворюється до 1–1,5 тис. квіток, які за сприятливих умов цвітуть всі з жіночими квітками або 2–4 дні раніше. Пилок переноситься вітром до 300–1000 м, що встановлюють при просторовій ізоляції насінних посівів кукурудзи. Суцвіття з жіночими квітками – початок – розплітаються з частини активніших пазушних бруньок стеблових листків. На стеблі спостерігається з що найбільше 2–3 початки, решта бруньок не розвиваються. Початок розтавляється на короткій ніжці (стебельці), покритій зовні обгортковими листками, які відлічають від звичайних стеблових більше розквітшими піхвами і редукованими пластинками. Внутрішні листки обгортки тонкі, майже плівчасті, світлі, зовнішні – товщі й зелені. Основні початкові є добре розвинені стрижень циліндричної або дуже слабо конусоподібної форми, завдовжки 15–35 см. Маса його становить 15–25% загальної маси початка. У комірках стрижня, які розташовується завдож рядами, стають парно колоски з жіночими квітками. Колоски початка бувають м'ясисті, колоскові луски та ніжні тонкіші – квіткові. У кожному колоску набуває дві квітки, але утворює зернівку тільки одна – верхня, друга,

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нижня – неродюча. Розташованні попарно колоски набувають дві зернівки, тому початки і парну кількість рядів зерен – від 8 до 24. Добре розвинуті жіночі квітки зазвичай сформовані маточки, які складаються із зав'язі, довгого (до 40–50 см) ниткоподібного стовпчика і приймочки. Плід у кукурудзи – гола зернівка різних розміри і форм, стану і забарвлення [19].

Ріпак – однорічна олійна рослина родини хрестоцвітих. Існують 2 форми: ріпак ярий (кольза) і ріпак озимий, який має основне значення. Насіння ріпака містить 48–52% олії, що її використовують у лакофарбовій, миловарній, харчовій та інших галузях промисловості. Макуху після пропарювання згодовують худобі.

Соя культурна або щетиниста – однорічна трав'яниста культурна рослина сім'ї бобових, зовні нагудує квасоллю.

Насіння сої містить 35–45% білків, 17–25% жиру, 1–2% лецитину, 5–6% зольних речовин і вітамінів. З його виготовляють муку, олію, крупи, соєве молоко, сурогат тощо. В зелених бобів – розмаїтні страви, консерви. Застосовують і на корма для худоби. Окрім , того жог використовується для вироботку біопалива [3].

Загальна характеристика властивостей зернової маси. Незважаючи на більшу по зовнішніх ознаках різність партій в зерні їх властивості як об'єктів зберігання забезпечується в чому подібні.

Під 1партією зерна мають на увазі однорідну з зовні ознаками і показниками якості зерна. В якій зернової маси потрапляють:

- 1) зерні (насіння) головної культури, і напевно зерна другіх культурних рослин, які характерні в використаній цінності схожі з зерном основної культури;
- 2) різні сорти домішок мінерального й органічного походження
- 3) мікроорганізми;
- 4) повітря міжзернових просторів.

Окрім оціх основних компонентів в різних партіях зерно, заражених шкідниками, перебуває ще одна жива складова – комахи та кліщі. Внаслідок

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зерно для них є середовищем, у якому вони перебувають і відіграють на її стан, їх слід розглядати як п'ятий, додатковий і вкрай небажаний компонент зернової маси.

Внаслідок чого, треба пам'ятати, що кожна зернова маса – це комплекс живих організмів.

Властивості зернової маси поділені на 2 групи: фізичні й фізіологічні.

Навчитися точніше одержувати якість партії зерна на передумові супровідних документів, огляду і аналізу, визначити найбільш ефективні методи обробки і вчасно їх провести, додержувати раціональний режим зберігання – у цьому полягає основне завдання робітників ХПП та підприємстві.

Фізичні властивості зерна:

Сипкість. Основою є зерно. Окрім іншого, у зерні притаманні мінеральні й органічні домішки. Усе це гарантує легку рушійність зернової маси, і сипкість.

Добра сипкість зернових мас може досить просто переміщати із- за допомогою норій, транспортерів і пневмотранстного обладнання, забиватися в різні по розмірах і формі, нарешті, транспортувати його, користуючись принципом самопливу.

Звісно сипкість зерна характеризується кутом тертя або кутом природнього укусу.

Розуміється кутом тертя розуміють найменший кут, в якому зернова маса спочатку сковзати в якій небусть повернях.

Під кутом природнього укусу пояснюється кут між діаметром основи та твірної конуса, що утворюється при вільному падінні частини зернової маси на горизонтальну площину. На сипкість набувають оці фактори, як форма, розмір, характе і стан поверхні зерен; вологість, кількість домішок і їх видовий склад; матеріал, форма та стан поверхні, по якій самопливом транспортується зерно.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Домішки, зазвичай зменшують сипкість зернової маси. В наслідок збільшення вологості зернової маси сипкість її значно зменшується.

У процесі зберігання сипкість зернових мас може змінюватися, а при некоректних умовах зберігання буває втрачена повністю. Кут природного нахилу пшениці має 23...38°.

При проектуванні в кожному різній ситуації використовуються різних кутів, які дають більш сприятливі результати при розв'язку поставлених завдань. При статичних розрахунках слід брати найменші кути тертя, а при проектуванні нахилу самопливних труб і для визначення ємності сховищ – найбільші кути [12].

Самосортування. Все транспортування зерна акомпанюється її самосортуванням, внаслідок нерівномірним розташуванням її компонентів по ділянках насипу.

Самосортування триває за питомою масою, і при вільному падінні самосортуванню сприяє також парусність – опір повітря при транспортуванні різної частини [4].

Для погрузці силосів в результат самосортування около стін скоплюється основним станом малії та щуплі зерна, легкі домішки, пил і мікроорганізми. Вологість в території рідше вища середньої вологі всієї партії зерна, тому в них ліпше розвиваються мікроорганізми а також кліщі. У основній частині силосу перебувають дуже великі, виповнені зерна і мінеральні домішки, які отримують найбільшу питому масу.

Коли проходить розгрузка складів ситуація аналогічна. Випуск зернової маси також переміщується її значним самосортуванням. У результаті різні частини партії, розвантажені неодноразом, насам перед зазвичай відрізняються в якості.

Шпаруватість. Шпаруватість це співвідношення об'єму, міжзернового простору, до всього об'єму зерна:

$$S = \frac{W - V}{W} \cdot 100\%, \quad (2.1)$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: W – загальний об'єм зернової маси;

V – об'єм твердих часток зернової маси.

Шпаруватість пшениці буває 35...45%, при натурі 730-840 г/л. Зернова маса може мати маленьку шпаруватість, кладеться приблизно щільне, якщо вона має великі й маленькі зерна. Вирівняні зерна, а також шорсткуваті або зі зморщеною поверхнею укладаються менш щільно. За других однакових ситуацій тонкі й короткі зерна укладаються більш щільно, чим зерна іншої форми. Великі домішки більше мають шпаруватість, малі легко переміщуються в міжзернових просторах і менше її.

В ситуаціях де більше волога шпаруватість збільшується. Коли зволоження уже складеного у сховища зерна, воно збільшується в розмірі, і у зв'язку з цим зернова маса трохи ущільнюється. В такому випадку сильнр зменьшується сипкість і створюються умови до злежування.

Повітря, що переміщується по шпарах, набуваж передачі тепла методом конвекції й переміщенню вологи через зернову масу за рахунок вигляді пари.

В таких ситуаціях із самосортуванням шпаруватість у різних терирорії зернової маси може бути неоднаково. І набуває до нерівномірної забезпеченості повітрям різних територій зернової маси.

Тепло-фізичні властивості:

Термостійкість – наявність зерна до зберігання в наслідок сушіння насінневих, продовольчих та інших показників

Коли, у деяких теплових режимах білок денатурується що зазвичай до втрати їх здатності до набликання. В рахунок цьго різко зменьшується технологічні показники зерна, різко зменьшується можливості насіння до проростання. Для пшениці це характерно при температурі більше 50°C.

В температурі більше знатно зменьшується якість крохмалю. Відбувається його часткове розщеплення з утворенням декстринів, що набуває до погіршення якості борошна та зниження схожості насіння.

Жири більш стійкі до наріву, але у температурі більше 70°C вони також частково починають розкладатися

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Теплопровідність – здатність тіл проводити тепло. Обумовлюється коефіцієнтом теплопровідності.

Температуропровідність пов'язана зі швидкістю зміни температури в зерновій масі і характеризується коефіцієнтом температуропровідності.

Зерно має погану теплопровідність і температуропровідність. Це спричинене її органічним змістом та наявністю повітря в міжзернових просторах. Більша теплоінерційність зернової маси, повільне природне охолодження та прогрівання зернової маси можуть як позитивні, так і негативні значення.

З теплофізичними показниками зерна щільно пристосоване парадокс термовологопровідності – транспортування вологості в зерні спричинене градієнтом температури. Волога за зони в більшій температурі разом з потоком тепла транспортується в менші нагріті ділянки, де там конденсується. Наприклад, при всипанні теплої зернової маси на асфальтовану або бетонну землю.

Теплоємність позначають кількістю тепла, потрібного для підвищення температури 1 кг зерна на 1 °С.

Внаслідок збільшенні вологості теплоємні матеріал збільшується, Тому теплоємність води становить втричі перевищує теплоємність сухої речовини зерн, іа для нагріву того ж зерна ,треба більша витрачена енергії.

Гігроскопічні властивості:

Гігроскопічність – здатність зерна всмоктувати вологу (сорбція) і виділяти (десорбція) водяну пару.

Сорбційні властивості причинені капілярно-пористою структурою й наявні хімічних речовин, які можуть виходити до складу зерна отдавати й затримувати якусь кількість вологи.

Поглинання водяних парів відбувається поки не почнеться ,гігроскопічна рівновага, коли тиск водяної пари в зерні й повітрі урівнюється, обмін між зерном і повітрям зупиняється, вологість зерна нормалізується.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Таку вологість зерна називають рівноважною. Максимальної рівноважної вологості зерно й насіння набуває при відносній вологості повітря 100%. Для пшениці рівноважна вологість досягає 30–32%. Чим зменшена відносна вологість, тим суше повітря, і тому найбільше води воно може поглинати, тому зменшена рівноважна вологість зерна.

Отже, рівноважна вологість – це такий рівень вологості зерна, який завантажується при даній відносній вологості повітря.

Життєдіяльність зерна

В кожний живий орган для стабілізації життя потребує систематичного припливу енергії.

У всіх вищих рослин і багатьох мікроорганізмах енергія більша за рахунок дисиміляції органічних речовин, основним шляхом за цукрів.

В нормальному доступі повітря в зерні й насінні перегибає процес аеробного дихання. Якщо воно оновлювати повітря в міжзернових просторах, у них поглинається велике виділення при диханні вуглекислий газів. Клітина зерен і різні організми, можуть переходити до анаеробного дихання, внаслідок переходять на цей вид дихання [14].

Анаеробне дихання у свою чергу зумовлене в утворення етилового спирту, що пагубно реалізується на життєві функціях клітин зерна і доводить до втрати його життєздатності. Звіти : зберігати насіння потрібно тільки з доступом повітря [4,19].

2.2. Обґрунтування технологічної схеми

Металеві елеватора задовольняють проведення наступні операцій з зерном: приймання, обробку, формування великих однорідних партій, зберігання, внутрішні транспортування й відпуск.

У процесах обробці зерна в робочій башні збільшують його якість і підвищують стійкість при зберіганні. Водночас зерно доводять за усіма показниками до стадії, передбачених нормами на зерно, що потрапляє.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бувають наступні види обробки зерна: очищення, сушіння, знезараження, освіження й охолодження (вентилювання).

Зерно очищається на зерночистних машинах. В ході з зерна виділяють шкідливі домішки натурального та мінерального походження, у тому випадку насіння бур'янів.

Сушать зерно до висушення зайвих вологі, тому вологі і сирі зерно не може тривалий час зберігатися без погіршення в якості. Сушка зерна проходить в зернових сушарках.

Для захисту від шкідників хлібних запасів (комах, кліщів) роблять газацію або пропускають зерно через зерносушарки. В першому разі зерно обробляють препаратами, А другому – шкідники зерна померають під дією високих температур реагента сушіння. В вилучення затхлого запаху та охолодження зерна проводять постійне вентилювання.

Найбільша ефективно використовують зерно в галузевому господарстві і тому або іншому призначенню досягається внаслідок переробці найбільших однорід партій. При цьому повніше використовується й саме зерно як сировина і спричиняють максимальну продуктивність технологічну

устаткування. Для одержання на борошномельних заводах борошна з високими хлібопекарськими якостями необхідно формувати помельні партії, змішуючи в певному співвідношенні зерно різної якості (тип, підтип, кількість клейковини, скловидність і ін.). Цю операцію проводять на борошномельних заводах, застосовуючи різні способи дозування [40].

Однією з основних умов збереження й поліпшення якості зерна, що надходить на хлібоприймальні підприємства безпосередньо від комбайнів, є потоковий метод обробки зерна при прийманні на основі комплексної механізації виробничих процесів. Сутність поточкового методу полягає в організації приймання, очищення, сушіння й охолодження зерна до розміщення його на тривале зберігання. Застосування поточкового методу обробки засноване на наступних положеннях:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

- технологічну схему обробки зерна різних культур визначають із обліком його вихідної якості, а також цільового призначення;
- режим обробки зерна (питоме навантаження, швидкість, температура нагрівання і т.д.) по окремих процесах визначають із урахуванням біологічних особливостей зерна різних культур;
- однакову або приблизно однакову продуктивність усіх машин і устаткування технологічної лінії забезпечують у результаті підбору машин і устаткування по розрахунково - експлуатаційній продуктивності;
- для забезпечення нормальної роботи машин і устаткування та максимального їх завантаження необхідно на кожній технологічній лінії (після вивантаження зерна) передбачити відповідні накопичувальні бункери, обладнані установками активного вентилявання; усе зерно, що надходить від комбайнів, необхідно при прийманні попередньо очищати від грубих домішок, а потім направляти на технологічну лінію, для подальшої обробки;
- Все зерно, що набуває вище 3% смітної домішки, потрібно знову очищати і доводити до кондиційного стану;
- при завчасному охолодження партій зерна в процесах прийманні, обробці та зберіганні ,потрібно зернові сховища устаткувати установками активного вентилявання [18,9].

2.2. Опис технологічної схеми елеватора

Основними чинними частинамками елеватора :

1. Зерно очисний комплексний, де перебувають транспорт, норія, зерноочисне та аспіраційне устаткування;
2. Металеві ємкості призначені для довготривалого зберігання зерна;
3. Автомобіле розвантажувачі з способами в розвантаження зерна;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. 2 зерносушарки для доведення вологості зерна до рівня, коли воно може зберігатися тривалий термін без погіршення якості, чи рівня, спричинене спеціальними вимогами.

Технологічі схеми роблять в наявність за принципом поступового обробці зерна в потоці від початку його приймання до кінцевого зберігання.

Схематичний рух зерна на елеваторах включає в себе наступні дії:

- зважування автотранспорту та його розвантаження;
- очищення зерна;
- сушіння вологого та сирого зерна;
- розміщення на зберігання в силоси;
- водний транспорт.

Технологічна схема представлена на листі 2.

Приймання зерна.

Приймання можезерна бути за допомогою двох автомобілерозвантажувачів марки У15-УРАГ-У Автомобілерозвантажувачем № 1 розвантажуються сухі зерно, а №2 сирі та вологі. З автомобілерозвантажувача №1 де потрапляє в транспортерні ЦК1, 5, далі до норії №1. З автомобілерозвантажувача № 2 зерно потрапляє на транспортер ЦК2, 6, подається до норії № 2. Потім в залежності від якості зерна, воно може направлятися у бункери для зберігання Е1-16 та у бункери для вологого зерна Е17-20, на очистку на СП1 чи на сушіння в СУ1-2.

Завантаження сухого зерна у бункери для зберігання.

Завантажується сухе зерно в бункери для подальшого зберігання триває з норій № 1 та № 2. Зерно потрапляє до надсилосні транспортерні ЦК7, 8, 13, 14, 22, 23, 24, 25, потрапляє далі самотічні труби до бункерів для зберігання Е1-16.

Завантаження зерна у бункери для тимчасового зберігання.

Зерно з норій №1, 2, направляють до короткого зберігання у бункери для вологого зерна Е17-20. З бункерів тимчасового зберігання зерно до транспортери ЦК12-11 повино потрапляти в норію № 3, чи № 7.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Сушіння і очистка зерна.

Далі підіймається норіями № 3 чи № 7 з бункера для тимчасового тримання зерно може направлятися на сушку або очистку. В залежності від якості його воно може оброблятися очистці в скальператорі, сепараторі та сушитися в одній з сушарок СУ1, 2. При необхідності зерно повторно піддаватися очищенню чи сушінню, а коли деякі операції некоректні, огинають відповідні машини.

Відвантаження зерна.

З норії №1, 2, 10 зерно через транспортерні ЦК17 переміщують в бункери для розвантаження в автотранспорт БЗА1, БЗА2 потів транспортери ЦК17, 18, 19,20 може набувати на відвантаження зерна на водняний транспортні порти.

Розвантаження зерна з силосів починається через вивантажувальні воронки, які розташованні по 4 у кожному силосі. Через вивантажувальні воронки зерно з силосів Е1-16 поступає на транспортери ЛК1, 2, 3, 4, 5, 6, а потім в норіяї № 6, з якої може через ваги може долучатимя на рохвантаження на водняний транспортний потік. Також з норії № 6 зерно через транспортери ЦК7, 8 транспотується назад у силоси, це відбувається на-явній пересипати зерно з силоса в силос при досягненні ним максимально критичної температури, для запобігання сомозігрівання.

2.4. Вибір і розрахунок технологічного і транспортного обладнання

Будівництво елеватора в місті Нікополь. Загальна ємкість елеватора складає 75,2 тис.тонн, планує приймання зерна злакових та олійних культур для зберігання. Під час заготовок зерна режим роботи елеватора двох змінний.

Кількість зерна, що надходить, у фізичній масі становить:

$$A_{\phi} = A_{\text{зал}} \cdot K_{\phi},$$

де $A_{\text{зал}}$ – обсяг заготівель у заліковій масі, т;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_f – коефіцієнт перерахунку залікової маси в фізичну. (для зернових культур, при надходженні зерна автотранспортом протягом 30 діб, приймаємо $=1,15$)

$$A_f = 75200 \cdot 1,15 = 86480 \text{ т}$$

Максимальне добове надходження зерна визначають за формулою:

$$A_{\text{доб}} =$$

Де $A_{\text{авт}}$ – обсяг зерна, що приймається з автотранспорту, т;

$K_{\text{доб}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності (відповідно табл. 12.3 приймаємо 1,6)

P_r – розрахунковий період заготівель для даного підприємства (для східного регіону приймається - 30 діб)

$$A_{\text{доб}} = \frac{0,8 \cdot 86480 \cdot 1,6}{30} = \frac{3689,8 \text{ т}}{\text{добу}}$$

Необхідна кількість технологічних ліній приймання зерна з автотранспорту визначається з урахуванням максимального годинного надходження.

Максимальне годинне надходження зерна автомобільним транспортом, т/год. Розраховують за формулою 2.2:

$$A_r = , \quad (2.2)$$

де A_d – максимально-добове надходження зерна ;

K_r – коефіцієнт годинної нерівномірності надходження зерна;

$$K_r = 1,9$$

T – розрахунковий час підвезення зерна автотранспортом протягом доби, год;

$$T = 24 \text{ год}$$

$$A_r = \frac{3689,8 \cdot 1,9}{24} = 292,1 \approx 292 \text{ т.}$$

$$N_{\text{л}} = \frac{1,2 \cdot 292}{250 \cdot 1 \cdot 0,9} = 1,56 \approx 2$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Приймаємо 2 транспортно-технологічних потоки приймання зерна з автотранспорту.

Розрахунок вагового обладнання

Необхідну кількість автомобільних вагів (N_v , шт) (для вимірювання маси "брутто" - "тара") визначають за формулою:

$$N_g = 0,000666 \frac{AK_d K_z t}{P_p G_a},$$

де A - кількість зерна, що надходить від хлібоздавальників за період заготівель, t ;

P_p - тривалість розрахункового періоду, діб;

K_d, K_z - коефіцієнти добової і годинної нерівномірності надходження зерна від хлібоздавальників;

G_a - розрахункова вантажність автомобілів, t ;

t - час, необхідний для двократного зважування одного автомобіля

("брутто" і "тара") і оформлення документів, $xв$

$$N_g = 0,000666 \frac{75200 \cdot 1,6 \cdot 1,6 \cdot 3,7}{30 \cdot 10} = 1,58 \approx 2шт$$

На підприємстві доцільно встановити 2 автоматичні ваги для зважування автомобілів марки А-БУЛАТ-60.

Розрахунок устаткування при розвантаженні зерна з автотранспорту

Продуктивність автомобілерозвантажувача визначаємо за формулою :

$$Q_a =$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: Q_o – технічна продуктивність автомобілерозвантажувача, т/год;

$$Q_{ap} = 300 \text{ т/год}$$

K_{np} – коефіцієнт зниження технічної продуктивності автомобілерозвантажувача;

$$K_n = 0,88$$

$K_{вз}$ – коефіцієнт зміни продуктивності обладнання залежно від стану зерна по вологості та засміченості;

$$K_{вз} = 0,8$$

$$Q_{ap} = \frac{660 \cdot 0,88 \cdot 0,8}{1} = 465 \text{ т/год}$$

Щоб розрахувати кількість автомобілерозвантажувачів користуємося формулою:

$$N_{ap} = \frac{1,2 \cdot Aч}{Q_{ap} \cdot K_b \cdot K_{тр} \cdot K_{пч}} \quad (2.4)$$

K_b – коефіцієнт, враховуючи зміну продуктивності автомобілерозвантажувача в залежності від якості зерна $K_b = 1$.

$K_{пч}$ – коефіцієнт для зернових культур добової нерівномірності $K_{пч} = 1$.

$K_{тр}$ – коефіцієнт середньозважених значень $K_{тр} = 0,4$.

$$N_{ap} = \frac{1,2 \cdot 202}{465 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,4} = 2$$

Приймаємо 2 автомобілерозвантажувачі У 15-УРАГ-У

Таблиця 2.2

Технічна характеристика автомобілерозвантажувача У 15-УРАГ-У

Продуктивність, т/год	300
Найбільша вантажопідємність, т	65
в тому числі: великої платформи, т	45
бічної платформи, т	20
Найбільший вугол нахлону платформи, град	38
Встановлена довжина великої платформи, м	13,4
Встановлена довжина бічної платформи, м	6,4

Маса, кг, не більше	11750
---------------------	-------

В приймальних пристроях, що не мають накопичувальних бункерів передбачають бункери ємністю не менше 25 т під автомобілерозвантажувачем [33]. Ємкість бункера приймаємо 65 т.

Розрахунок і підбір зерносушарок

Під час проектування нового підприємства для зберігання та перероблення зерна слід застосовувати найбільш прогресивні типи високоефективних зерносушарок. Продуктивність і кількість зерносушарок повинні забезпечувати сушіння в обсязі середньодобового надходження зерна.

Обсяг сушіння зерна для підприємства визначають за формулою:

$$A_c = 0,8 \cdot A_{авт} \cdot K_v \cdot K_n \cdot K_{к.ср},$$

де $A_{авт}$ – кількість зерна, що надходить від постачальників за весь період заготівель, т;

K_v – коефіцієнт перерахунку фізичних одиниць у планові. (для районів із зерном середньої вологості-0,8);

$K_{к.ср}$ - коефіцієнт, який враховує зміну продуктивності зерносушарок залежно від культури, що сушиться;

K_n – коефіцієнт, що враховує призначення зерна (для продовольчого та фуражного зерна $K_n=1$).

$$A_c = 0,8 \cdot 86480 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 = 55327,2 \text{ пл.т.}$$

Необхідну кількість зерносушок визначають за формулою:

$$N_c = 55327,2 / 100 \cdot 20,5 \cdot 30 = 1.64 \approx 2 \text{ сушарки}$$

У території установлено дві зерносушильні шкафи «МС 3180».

Зерносушарка «МС 3180» для сушіння різних зернових та олійних культур. Вона забезпечує максимально сильне знімання вологості й очищення використаного агента сушіння й повітря від легких домішок і пилу.

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Процес сушіння зерна містить у собі послідовне виконання таких технологічних операцій:

- 1) Транспортування зерна норією;
- 2) Подача зерна в надсушительний бункер;
- 3) Подача газу;
- 4) Подача сушительного агента;
- 5) Сушіння зерна;
- 6) Охолодження зерна;

Транспортування зерна по технологічній схемі;

Зерносушарка «МС 3180» є установкою відкритого типу у якій подається паливо (газ) в зону сушіння. Висота сушарки складає 15,1м.

Використання вказаної зерносушарки дозволяє досить просто організувати двохступінчастий спосіб сушіння.

Своєчасно і правильно проведена процедура сушіння підвищує стійкість зерна при зберіганні. При правильно проведеної процедурі сушіння прискорюється дозрівання зерна, відбувається вирівнювання зернової маси за ступенем вмісту вологи і ступеня зрілості, поліпшується колір, зовнішній вигляд. Більш того, сушка зупиняє життєдіяльність мікроорганізмів і шкідників.

Основні технічні характеристики модульних зерносушарок безперервної дії:

-модульні Зерносушарки «МС 3180» працюють в двох режимах - в режимі «сушка та охолодження» (безперервний) або режимі «сушка» (порційний).

-заводська попередня збірка забезпечують швидкий монтаж сушарок на майданчику.

-товщина зернового стовпа складає 30 см, що забезпечує рівномірний зняття вологи з внутрішніх і зовнішніх стінок зернового стовпа.

-система автоматичного контролю температури дозволяє автоматично перенастроювати проходження потоку зерна через сушарку при різних рівнях

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

вологості зерна. Швидкість вивантаження зерна із сушарки регулюється на підставі показань терморезистора, що вимірює показання температури з максимальною точністю.

-алюмінієві валки, розташовані по всій довжині вивантаження зерносушарки, управляються електродвигуном з автоматично змінною швидкістю обертання, і таким чином, регулюють швидкість вивантаження зерна із сушарки.

-регульований пальник забезпечує максимальний ККД при всіх рівнях робочої температури.

-панель управління зерносушарки проста в експлуатації, дозволяє регулювати температуру нагрівання повітря, подачу палива (рідкого пропану або природного газу) і керувати роботою електричних механізмів.

-на сушарці використовуються решета з отворами 1,2 x 12 мм, які підходять для сушіння різних культур, включаючи ріпак.

Переваги модульних зерносушарок МС:

-МС з багатоступінчатими зонами сушки забезпечують виняткову гнучкість, ефективність використання пального і більш високоякісне зерно на виході.

-завдяки багатоступеневим зонам сушіння, високі температури застосовуються для зерна з більш високим рівнем вологості, як тільки воно надходить в зернові шахти.

-поступове зниження температури дозволяє довести до кінця процес сушіння зерна, поліпшити його якість і заощадити енергію.

Особливості зерносушарок МС:

-як паливо для модульних зерносушарок МС може використовуватися природний газ або рідкий пропан. Зерносушарки придатні для роботи з дрібними культурами.

-всі моделі зерносушарок мають алюмінієві і оцинковані решета.

Таблиця 1.3

Продуктивність зерносушарки МС 3180, т / год

					Дипломний проект	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Культура	Знімання вологи	Q-т/год
Кукурудза* (сушка та охолодження)	20% - 15%	68
Кукурудза* (сушка та охолодження)	30% - 15%	32
Кукурудза* (сушка та охолодження)	35% - 15%	22
Кукурудза* (сушка)	20% - 15%	97.6
Кукурудза* (сушка)	22% - 15%	70.9
Кукурудза* (сушка)	25% - 15%	48.3
Сорго (сушка та охолодження)	20% - 15%	75
Пшениця	17% - 12%	75
Пшениця (сушка та охолодження)	19% - 15%	90
Пшениця (сушка та охолодження)	20% - 15%	78
Соя (сушка та охолодження)	18% - 13%	56
Ячмінь	18% - 13%	45
Соняшник	17% - 10%	37
Овес (сушка та охолодження)	17% - 12%	73
Ріпак (сушка та охолодження)	16% - 8%	31
Рис (сушка и охлаждение)	22% - 12%	20

Розрахунок і підбір обладнання для очищення зерна

Попереднє очищення від домішок передбачається в потоці приймання з автомобілів.

Необхідна годинна продуктивність зерноочисних машин визначається з розрахунку роботи цих машин протягом 20 годин за добу

$$Q_c = \frac{A_{\text{доб}} \cdot 0,8}{20}$$

Де $A_{\text{доб}}$ - максимальне добове надходження зерна.

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

$$Q_c = \frac{3689,8 \cdot 0,8}{20} = \frac{1487}{\text{год}}$$

В наслідок, для виробництва необхідно встановлювати один скальператор для попереднього очищення зерна, но так як проектом передбачено одночасне використання різних операцій то доцільно встановити 2 барабанні скальператори SDS-1213 у робочій башні елеватора.

Продуктивність машин з враховують очисткі зерна різних сортів, а також вологи і засміченості одержують за формулою:

$$P_{TC} = K_E \cdot P_{TC} \cdot K_K \cdot K_{B.3} \cdot K_H, m / год$$

де, P_{TC} - паспортна продуктивність, т/год;

K_E - коефіцієнт, який залежить від марки машини і її місця в технологічному процесі, для машин типу БЦС, БИС, БЛС- 0,8;

K_K - коефіцієнт який залежить від оброблюємої культури(з таблиці);

$K_{B.3}$ - коефіцієнт, який залежить від вологості та засміченості зерна (з табл.2.3.2);

K_H - коефіцієнт, який враховує призначення зерна, для продовольчих партій він дорівнює 1, адля партій насінневого зерна, пивовареного ячменю він дорівнює 0,5.

$$P_{TC} = 0,8 \cdot 250 \cdot 1 \cdot 1 = 200 m / год$$

Маючи дані про об'єми зерна, які необхідно обробити на кожній технологічній лінії, можна визначити необхідну кількість машин для основного очищення зерна за формулою:

$$N_C = \frac{0,04 \cdot A}{P_{T.C} \cdot P_P}$$

					Дипломний проект	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_c = \frac{0,04 \cdot 75200}{200 \cdot 30} = 0,50 \approx 1шт$$

Для основного очищення зерна на підприємстві доцільно встановити 1 сепаратор TAS-206A-65. Він повністю задовільнить потребу при основному очищенні зерна.

Таблиця . Технічна характеристика сепаратора TAS 206A-6S

Технічна характеристика	TAS 206A-6S
Продуктивність, т/год	250
Ефективність очистки, %	80
Встановлена потужність, кВт	–
Витрати повітря на аспірацію, м ³ /год	–
Габаритні розміри, мм	
– довжина	4174
– ширина	2748
– висота	3015
Маса, кг	3500

Розрахунок потужності транспортерів

Продуктивність транспортерів для приймання зерна з автомобільного транспорту для завантаження зерна на авто та водний транспорт на підприємстві становить 250 т/год.

Необхідне число годин роботи норій визначають за формулою (2.7):

$$N_{ч} = , \quad (2.7)$$

де A_c - об'єм операцій з зерном, т/добу;

$$A_c = 2100 \text{ т/добу}$$

K_n – число підйомів, необхідних для виконання операцій;

$$K_n = 1$$

Q_n – продуктивність норії, т/год;

$$Q_n = 20 \text{ т/год}$$

K_b – коефіцієнт використання норії по продуктивності;

$$K_b = 0,97$$

					Дипломний проект	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{вч}$ – коефіцієнт, що враховує зміну продуктивності норії при транспортуванні сирого та засміченого зерна;

$$K_{вч} = 0,9$$

K_k – коефіцієнт, що враховує зміну продуктивності норії при транспортуванні зерна з натурою, що відрізняється від натури пшениці;

$$K_k = 1$$

$$H_{ч} = 19,2 \text{ год}$$

$H_{ч1}$ – приймання зерна з двох автомобілерозвантажувачів;

$H_{ч2}$ – подача зерна на дві сушарки;

$H_{ч3}$ – подача зерна на дві очистки;

$H_{ч4}$ – піднімання зерна після сушіння;

$H_{ч5}$ – піднімання зерна після очисних машин.

$$\sum H_{ч} = H_{ч1} + H_{ч2} + H_{ч3} + H_{ч4} + H_{ч5} + H_{ч6} + H_{ч7}$$

$$\sum H_{ч} = 19,2 + 19,2 + 19,2 + 19,2 + 19,2 + 19,2 + 19,2 = 134,4$$

Розрахункова кількість норій визначається за формулою (2.8):

$$N_{нр} = \frac{\sum H_{ч}}{K_{вч} \cdot K_k \cdot H_{нр}} \quad (2.8)$$

$$N_{нр} = \frac{134}{24} = 5,6$$

Необхідне число норій розраховуємо за формулою (2.9):

$$N_{н.н.} = \frac{\sum H_{ч}}{K_{вн}} \quad (2.9)$$

$K_{вн}$ – коефіцієнт використання основних норій $K_{вн} = 0,95$

$$N_{н.н.} = \frac{5,6}{0,95} = 5,9 \approx 6 \text{ шт.}$$

Приймаємо 6 норій 50G24, продуктивністю 125 т/год.

Місткість металевих ємкостей для зберігання зерна

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Розрахунок пристроїв для річкових причалів

Добову розрахункову максимальну потужність пристроїв для відвантаження річкових суд (Р_д, т/добу) виконують за формулою:

$$P_d = \frac{A_{\text{вод}} \cdot K_m \cdot K_d}{M \cdot 30 \cdot K_{\text{мет}} \cdot K_{\text{зай}}}$$

де A_{вод} – річний вантажообіг причалу, т;

K_м, K_д – місячний і добовий коефіцієнти нерівномірності надходження (приймають рівними 1,5 і 2,0 відповідно);

M – кількість місяців навігації на рік;

K_{мет} – коефіцієнт використання робочого часу причалу за метеорологічними умовами та допоміжними операціями в період розрахункового місяця (приймають рівним 0,85);

K_{зай} – коефіцієнт зайнятості причалу за часом вантажними та допоміжними операціями в період розрахункового місяця (приймають рівним 0,7);

30 – середня кількість днів у місяці.

$$P_d = \frac{130000 \cdot 1,5 \cdot 2,0}{8 \cdot 30 \cdot 0,85 \cdot 0,7} = \frac{2731 \text{ т}}{\text{добу}}$$

Загальний розрахунковий час знаходження судна біля причалу (t_{заг}, год) визначають за формулою:

$$t_{\text{заг}} = \frac{24 \cdot D}{P_d}$$

де D – вантажопідйомність судна (4000 т).

$$t_{\text{заг}} = \frac{24 \cdot 4000}{2731} = 35 \text{ год}$$

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Час виконання вантажних операцій при обробленні судна ($t_{\text{вант}}$, год) визначають за формулою:

$$t_{\text{вант}} = t_{\text{заг}} - t_{\text{доп}},$$

де $t_{\text{доп}}$ – час, зайнятий допоміжними операціями при завантаженні суден.

При вантажопідйомності судна до 5000 т слід приймати $t_{\text{доп}} = 8$ год.

$$t_{\text{вант}} = 35 - 8 = 27 \text{ год}$$

Загальну технічну продуктивність (P , т/год) технологічного обладнання, зайнятого на обробленні судна, визначають за формулою:

$$P =$$

де D – вантажопідйомність судна, т;

$t_{\text{вант}}$ – час виконання вантажних операцій, год;

K_b – коефіцієнт використання обладнання за часом (при завантаженні суден – 0,6).

$$P = \frac{4000}{27 \cdot 0,6} = 247 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Необхідну кількість технологічних ліній, зайнятих на обробленні одного судна, визначають за формулою:

$$\Pi =$$

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Де $P_{\text{пасп}}$ – паспортна продуктивність обладнання, прийнятого до установки т/год.

$$\Pi = \frac{247}{250} = 0,99 \approx 1 \text{ лінія}$$

Для відвантаження зерна на водний транспорт приймаємо TELESTACK, продуктивність конвеєрів якого становить 250т/год.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

РОЗДІЛ 4

КОМУНІКАЦІЇ

Під комунікацією розуміти сприймати зв'язану самопливами систему машин, транспортних механізмів і бункерів, по яким транспортується зерно і проміжні продукти відповідно послідовності, яка передбачена технологічною схемою. Внутрішньоцехова комунікація – відіграє одну із важливих розділів проектування зернопереробного підприємства.

До внутрішньоцехового транспорту відносять гравітаційний та пневматичний транспорт. Гравітаційний транспорт широко використовують на зернопереробних підприємствах. До гравітаційного транспорту відносяться самопливи, по яким переміщують зерно, проміжні продукти, відходи.

Кожний самоплив характеризують кутом нахилу до горизонталі, довжиною, площею перерізу і формою перерізу. При переміщенні сипких елементів мінімальних кут нахилу самопливіву приймають більше кута терття для даного продукту, що гарантує його переміщення і різко зменшує можливі завали.

Самопливні труби від машини до машини проводять згідно схем технологічного виробництва до фактичним кутом нахилу, тому має бути вище мінімально – допустного кута. Окрему самопливну трубу розробляють у поперечному та повздовжньому розрізах і ставлять її номер, кут падіння та поверха перевірки у відомості руху сировини. Труби по яких транспортуються однакову сировину. Притамано з'єднувати до самопливну трубу після їх виходу з машини, враховуючи те, що при об'єднанні самопливних труб кут між ними повинине бути прямим або тупим.

Приєднання однієї труби до іншої потрібно робити по напрямку руху сировни дією гострого кутом, який повинен становить не менше 40°. Самопливи що проєктуються в транспортування проміжної сировини в

					Дипломний проєкт	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

технологічному процесі розробляється з деталей: поділювачів сировину на два потоки, люків, колін, задвижок, патрубків і т.д.

Опісля поперед розміщення технологічного устаткування виконують до розробки комунікації, спочатку з розподілення машин за операціями. Розроблять на планах.

Після розподілення машин за системами і визначення можливих місця зберігання трубопроводів приступають до розробки комунікацій трубопроводів.

Проект комунікацій складається з графічних систем і описної частин. В який графічної частини відносять поперечний і повздовжній розрізи будівель, де показують всі технологічні та транспортні, аспіраційні і устаткування.

Описова розробка комунікації відбувається з відомості руху сировини , що можуть виходять з машини, із зазначенням транспортних механізмів, номерів розвантажувачів, приймальних пристроїв, норіях. В відомостях відзначають і нумерують запроектовані транспортні механізми, потрібні для роботи технологічного процесу.

Самопливи проектують біля устаткування вертикальними по висоті от підлоги не менше ніж 2 м; проводять їх біля продуктопроводів устаткування і між них, при умові, що не менше при цьому нормативний прохід. Не можна робити самопливи через побутові приміщення, майстерні та бункера. Біля віконних прорізів їх розраховують так, щоб вони не перекривали прохід до вікон та дозволяли проводити періодичне очищення віконних рам.

Норії. Проміжні продукти у вертикальній площині переміщаються стрічковими норіями. Норія – це машина для безперервного транспорту. Основни органом норій . Нескінченна стрічка з укріпленими на ній ковшами з певними розмірами і ємністю.

За фізичними властивостями сировини встановлюють різну форму ковшів:

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

- глибокий ковши для сировини, які мають сильною сипкістю;
- середні ковги для менших сипучих;
-

дрібний ківш для менш сипких продуктів.

Одним з показників, що впливають на продуктивність норій, є швидкість стрічки. Для більш сипучих продуктів (зерно) швидкість стрічки може бути прийнята до 4 м/сек, а при транспортуванні менш сипучих продуктів швидкість стрічки не перевищує 2 м/сек.

Коефіцієнт використання обсягу ковша завжди буде менше одиниці й залежить від конструкцій, швидкості норійної стрічки та способу подачі продукту у башмак норії. При подачі продукту по ходу норійної стрічки коефіцієнт заповнення ковша менший, ніж проти ходу стрічки. Чим більше об'ємна вага продукту, тим вищий коефіцієнт заповнення ковша.

При проектуванні необхідно враховувати вимоги техніки безпеки, що забезпечують нормальне обслуговування норій у процесі роботи. Висота від рівня підлоги або майданчика осі вала приводного шківа не повинна бути більш 1,5–1,6 м.

У норійних трубах передбачають спеціальні ланки труб з люком для натягу стрічки й оглядовим люком на всіх поверхах [20].

4.1 Розрахунок вентиляційних установок

4.2 Роль і місце вентиляційних систем на зернопереробних підприємствах

Вентиляційні установки (ВУ) зерносковищ і зернопереробних підприємств розробленні в цілеспрямованого транспортування повітряних потоків, які виконують в процесах сушіння, охолодження, сортування або знепилення виробничих приміщень.

Бувають всмоктувальні нагнітаючі і комбіновані вентиляційні установки. ВУ є невід'ємною частиною транспортно-технологічних ліній та включають: вентилятори, пиловідділювачі, повітропроводи. Утворення та рух повітряних та матеріало-повітряних потоків зумовлені під впливом

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

вентиляторів, так і взаємодією робочих органів машин та сипких продуктів з повітрям. При цьому повітряні потоки впливають на технологічні процеси та санітарно-гігієнічний стан виробничих приміщень. Успішне та надійне функціонування транспортно-технологічних ліній та забезпечення виготовлення продукції необхідної якості можливе лише при їх сумісній ефективній роботі з ВУ.

ВУ забезпечують збереження зерна, високу якість борошна створюють розрідження в обладнанні та ємностях і тим самим попереджують виходу пилу в навколишнє середовище. Тому забезпечення необхідних режимів проходження технологічного процесу можливе тільки при дотриманні надійної роботи ВУ.

Енерговитрати на привід вентиляційних установок складають 15-30 % від всіх енерговитрат на виробництво борошна. Оскільки на зернопереробних підприємствах переміщення та обробка продуктів здійснюється в повітряному середовищі то безперервна їх взаємодія та взаємопроникнення призводять до аерації продуктів та пиловиділення в навколишнє середовище.

При цьому необхідно враховувати, що кожна ВУ, як правило, виконує тільки одну з функцій: сепарування, створення розрідження в обладнанні.

Як показує практика в деяких випадках доцільніше використовувати ВУ для суміщення пневмосепарації з аспірацією, або пневмотранспорту з аспірацією. Але необґрунтоване об'єднання зазначених функцій нерідко призводить до погіршення показників роботи ВУ. Так, наприклад, додаткове використання аспіраційних установок в якості пневмосепаруючих систем, призводить до зростання енергоємності, зниження надійності їх роботи, а також виникнення проблеми виведення пилу за межі підприємства.

Особливо важливу роль ВУ відіграють в забезпеченні умов вибухобезпеки та комфорту для обслуговуючого персоналу.

					Дипломний проект	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідні служби з контролю та охорони навколишнього середовища систематично перевіряють стан аспіраційного обладнання та спонукають до його вдосконалення.

Таким чином, ВУ на зернопереробних підприємствах є складовою частиною транспортно-технологічних ліній та виконують, окрім функцій охорони здоров'я людей, навколишнього середовища та вибухобезпеки виробництва, також технологічні, транспортні та екологічні функції.

Зниження вибухонебезпечності зернопереробних підприємств можливе за рахунок виключення джерел вогню та максимального зменшення пиловиділення. Надійним засобом зменшення пиловиділень в навколишнє середовище є створення аспіраційних систем, які забезпечують рух повітря лише в середину укрить.

При цьому потрібно, щоб запиленість повітря у приміщеннях не перевищувала гранично-припустимих концентрацій:

2 мг/м³ при вмісті SiO₂ > 10 %;

4 мг/м³ при вмісті SiO₂ 2...10 %;

6 мг/м³ при вмісті SiO₂ до 2 %

Запиленість повітря на промисловому майданчику не повинна перевищувати 30 % від ГДК всередині приміщень.

Так як викиди пилоповітряних потоків призводять до забруднення навколишнього середовища та втратам сировини, в системі ВУ розроблене пиловідділювача для поділення аеродисперсних потоків на тверду дисперсну фазу та повітряне середовище.

В практиці потрібно багаторазово виконувати основним поняттями, як густина, в'язкість, щільність, питомий об'єм, вологість, температура, тиск, ентальпія та запиленість повітря.

Певно повну характеристику повітря потрібно отримати з I-d діаграми по сукупності кривих, які плзначають стан повітря.

При розрахунку повітря для аспарації треба робити використовувати номограмами для визначення вологості повітря, тобто вміти визначати

					Дипломний проект	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здатність повітря вбирати або відпускати вологість та тепло. Ця здатність повітря характеризує можливості конденсації вологості на поверхні повітропроводів, самопливів, фільтрувальних тканин та сит, і що важливо важливо – вологообмін між повітрям та зернопродуктами в залежності від вологовмісту в них.

З метою стандартизації довідковий матеріал, який використовується в ході проектування аспіраційної техніки, користуються поняттям “стандартного повітря”, густина якого $\rho = 1,20 \text{ кг/м}^3$, при атмосферному тискові $P_{\text{ат}} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$ (760 мм рт. ст.), температурі $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ та відносній вологості повітря $\phi = 50 \%$.

Для характеристики руху потоків повітря користуються поняттям режиму: ламінарного та турбулентного. Основно. відмінностями режимів: ламінарного – плоско-паралельний рух частинок, турбулентного – вихровий.

Безрозмірний критерій Рейнольдса (Re) є співвідношенням сил інерції до сил в'язкості та дозволить визначити вид та межі режимів. Так, при $Re < 2300$ – режим ламінарний; перехідний $2300 < Re < 13000$, а при $Re > 13000$ – режим турбулентний.

Повітряне середовище володіє властивостями безперервного руху, тому відсмоктування аспіраційного повітря від будь-якого елемента технологічного устаткування має перерозподіл параметрів повітря на ділянці технологічної лінії.

Закони руху повітряних потоків спираються до поняття законів зберігання мас та енергії.

Повітряні потоки транспортуються в напрямку зменшення внутрішньої енергії, показником якої є тиск (Па), коли енергія, відноситься до одиниці об'єму (1 м^3).

4.3 Очищення повітря від пилу

Викиди пилоповітряних потоків призводять до поганих наслідків як забруднення довколишнього середовища та втратам сировини, в системі ВУ

					Дипломний проект	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

передбачене устанавлення пиловідділювача для розриву аеродисперсних потоків на тверду дисперсну фазу та повітряне середовища.

Увиробничій практиці широкого використання набули інерційні та відцентрові пиловідділювачі (циклони) та фільтрувальні просторові решітки (тканинні, зернисті, масляні).

На зернопереробних підприємствах використовують циклони: ЦОЛ, 4-БЦШ, УЦ-38;

Вибір типу пиловідділювача залежить від сукупності факторів: вимог до очищення повітря, властивостей пилу та виробничих умов.

Ефективність пиловідділювача оцінюють наступними показниками:

1. Ступенем очищення повітря (ККД).
2. Запиленістю повітря після очищення.
3. Питомою пропускною здатністю.
4. Аеродинамічним опором.
5. Підсмоктуванням повітря.
6. Витратами, віднесеними до 1000 м³/год.

Для вибору типорозміру пиловідділювача потрібно знати об'єм повітря, що належить очистити. При цьому, задаючи оптимальні швидкості входу в циклон або питоме повітряне навантаження на фільтрувальну тканину, розраховують, відповідно, необхідну площу входу в циклон, або площу фільтрувальної тканини, за якими з довідників вибирають типорозмір пиловідділювача.

Ефективність очищення повітря в циклонах забезпечується при наступних умовах: швидкість входу пилоповітряної суміші в межах оптимальної; підсмоктування повітря крізь шлюзові затвори не більше 3 %; на поверхні циклонів відсутні вм'ятини та шорохуватості; повітропровід перед входом в циклон має прямолінійну ділянку довжиною не менше 10Д. Значення ККД циклонів орієнтовно становлять: ЦОЛ – 80...95 %, 4-БЦШ – 95...98 %, УЦ-38 – 97...98,5 %.

					Дипломний проект	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На зернопереробних підприємствах використовують фільтри: Г4-ІБФМ, Г4-2БФМ, РЦІ.

Тканинні фільтри конструктивно складніші за циклони та їх експлуатація потребує систематичного обслуговування. Для фільтрів Г4-ІБФМ та Г4-2БФМ надійність та ефективність залежить від режиму роботи механізмів регенерації (відновлення опору) тканини.

На перші досліджень та виробничого досвіду встановлені вихідні або оптимальні значення окремих параметрів для фільтрів – питоме повітряне навантаження (напруженість фільтрувальної тканини) рівне для Г4-ІБФМ: $q = 1,5 \dots 2,5 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$, для РЦІ: $q = 5 \dots 8 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$. Аеродинамічний опір функціонально залежить від питомого аеродинамічного навантаження. Його визначають за довідниками.

Встановлено, що достатня регенерація тканини забезпечується за рахунок зворотного обдування, без встряхування рукавків. При цьому величина розрідження в конусі фільтра повинна бути не менш $H_f = 366 + 155q_f$, Па; де q_f - питоме повітряне навантаження, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$.

Надійне регенерування тканини в фільтрах РЦІ досягається при подаванні надлишкового повітря в об'ємі 5...6 % та створенні тиску в продувних повітропроводах не менше 40...60 КПа. Запиленість повітря після фільтру зазвичай не перевищує $2 \text{ мг}/\text{м}^3$.

4.4 Проектування аспіраційних систем

Вихідними даними при розробці проекта :

1. Технологія та комунікаційні схеми.
2. Плани та розрізи виробничих споруд.
3. Вимоги по запиленості повітря, яке викидається в навколишнє середовище.
4. Існуюча нормативно-технічна документація з техніки безпеки та вибухобезпеці.

В ході проектування:

					Дипломний проект	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Виявляють можливості та доцільність удосконалення технологічної та комунікаційної схеми і зменшення кількості джерел пиловиділення.

2. Компонують мережі на технологічних схемах.

3. Визначають точки відбору повітря, місця розташування пиловідділювачів, вентиляторів та трасіровку повітропроводів на планах та розрізах.

4. Розраховують об'єми аспіраційного повітря та величину розрідження в місцях відбирання повітря.

5. Складають площинну схему.

6. Визначають діаметри повітропроводів та розраховують втрати тиску на ділянках повітропроводів.

7. Підбирають типорозмір пиловідділювача, вентилятора та електродвигуна.

Компонування аспіраційних мереж:

- вибір точок відбору повітря від машин і місткостей;
- трасіровка повітропроводів;
- розташування пиловідділювачів і вентиляторів;
- розробка площинної схеми;
- підготовка розрахункових таблиць.

Перед початком проектування проводять аналіз комунікаційної схеми та об'ємно-планувальне розташування обладнання, самопливів та ємностей. З метою зменшення ежекції повітря матеріальними потоками, розглядають можливість перестановки обладнання, виключення вертикальних ділянок самопливів та зміни їх діаметрів.

Попередньо обирають місце розташування пиловідділювача, визначають “трасіровку” самопливів для виводу пилу та місце розташування вентилятора з позицій викиду повітря в атмосферу та шумоутворення у виробничих приміщеннях.

					Дипломний проект	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При цьому потрібно враховувати, що за рахунок нерозривності повітряного середовища відсмоктування повітря від обладнання транспортно-технологічної лінії впливає на стан повітря в будь-якій її точці.

Про надійність роботи вентиляційних установок судять, в основному, по двом факторам: відсутності відкладень пилу в горизонтальних ділянках повітропроводів та стабільності режиму роботи пиловідділювача. Перше досягається шляхом виключення горизонтальних ділянок повітропроводів або встановлення підвищених швидкостей повітря в них (16...18 м/с).

Для стабілізації режимів роботи пиловідділювачів необхідно виключати механізм встрякування в циклонах Г4-1БФМ та спрощувати виведення пилу з циклонів (безшлюзові пристрої).

У зв'язку з тим, що борошномельні заводи мають достатню висоту, є можливість виконувати трасіровку повітропроводів вертикально або під кутом (не менше 60 °).

Проекти ВУ зазвичай передбачають застосування двох типів установок: локальних та групових.

Вибір типу установок та компонування їх аспіраційних приймачів визначаються у відповідності з компонуванням технологічного обладнання у виробничих приміщеннях.

Після вибору типу установок, точок відсмоктування та трасіровки повітропроводів, складають площинну схему, на яку наносять усі необхідні елементи: назви обладнання, що аспірується та витрати повітря в ньому, повітропроводи з характеристикою ділянок місцевих опорів (довжиною, кутом повороту, співвідношенням конструктивних розмірів).

До початку розрахунку втрат тиску в повітропроводах на площинній схемі доцільно вказати значення коефіцієнтів місцевих опорів ξ . Значення ξ для трійників визначають по ходу заповнення таблиці.

4.5 Розрахунки втрат тиску на окремих ділянках, вирівнювання втрат тиску в магістральних і бокових ділянках повітропровода.

Сумарний опір розгалуженої аспіраційної мережі

					Дипломний проект	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Задаючи значення швидкостей повітря в повітропроводах (14...18 м/с) в горизонтальних ділянках та 10 м/с і більше у вертикальних ділянках, за допомогою номограми Панченко обирають стандартний діаметр повітропроводу і за ним уже уточнюють швидкість повітря.

В місцях зливання повітряних потоків, тобто в трійниках, значення повних тисків завжди однакові. Тому при розрахунках сумарних втрат тиску за “магістральним” направленням необхідно вміти урівнювати тиски у розгалуженнях шляхом зміни діаметра повітропроводу або його дроселювання.

Використовуючи метод сумування, визначають величину повного тиску за “магістральним” напрямком з урахуванням пиловідділювача. Знаючи необхідні витрати повітря, з урахуванням підсмоктування в пиловідділювачі, та аеродинамічний опір мережі, обирають вентилятор. Рекомендовано розрахункові значення втрат тисків збільшити на 5-10 %, що згладжує неточність у виборі вихідних даних для розрахунку.

При виборі вентиляторів за значеннями $Q_v=Q_c$, та $H_v=1,1H_c$ необхідно намагатися використовувати їх в режимах роботи, які характеризуються максимальним ККД та використовувати вентилятори, у яких ці значення складають 0,8...0,85.

Для аналізу та оцінки роботи системи “аспіраційна мережа-вентилятор” будують сумісні графіки $H=f(Q)$ для мережі та вентилятора.

Слід рахувати вдалим такий вибір вентилятора, у якого мало змінюється величина тиску при коливаннях витрати повітря. Такі характеристики вентиляторів називаються пологими. Зміна характеристики роботи вентилятора доцільно проводити за рахунок зміни числа обертів його робочого колеса.

Аеродинамічна характеристика обладнання:

					Дипломний проект	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_1 = 5400 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \text{ і } R_1 = 600 \text{ Па}$$

$$Q_2 = 5400 \frac{\text{м}^3}{\text{год}} \text{ і } R_1 = 600 \text{ Па}$$

Підбір пиловідділювача

Пиловідділювач підбираємо за швидкістю повітря у вхідному патрубку – $V_{\text{вх}} = 16 \text{ м/с}$. Кількість повітря, що надходить у фільтр-циклон із врахуванням підсмоктування становить: $Q_{\text{ф}} = 1,05 \cdot 10800 = 11340 \text{ м}^3/\text{год} = 3,1 \text{ м}^3/\text{с}$. (2.17)

Вибираємо фільтр-циклон РЦЕ виходячи із кількості повітря, що входить в нього: РЦЕ 40,8 – 48.

Фільтруюча поверхня – $40,8 \text{ м}^2$

Кількість патрубків – 48

Фактична напруга на тканину:

$$Q = Q_{\text{ф}} / F_{\text{ф}} = 3,1/40,8 = 0,07 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с}). \quad (2.18)$$

За номограмою опір фільтр-циклона $H = 0,850 \text{ кПа}$.

Вибір вентилятора

За знайденими параметрами: $Q = 11340 \text{ м}^3/\text{год}$, $H_{\text{к}} = 1846,4 \text{ Па}$ і аеродинамічними параметрами вентиляторів вибираємо вентилятор ВЦП 5- 45-8,5 В1.01.

$$\eta_{\text{в}} = 0,83; n = 1450 \text{ об/хв.}$$

Необхідну і встановлену потужність на валу електродвигуна визначаємо за формулою:

$$N_{\text{в}} = \frac{Q_{\text{в}} \cdot H_{\text{к}}}{1000 \cdot \eta_{\text{в}} \cdot \eta_{\text{пер}} \cdot \eta_{\text{п}}} \quad (2.19)$$

де $\eta_{\text{в}}$ – ККД вентилятора;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

$\eta_{\text{пер}}$ – ККД передачі(1,0 коли колесо безпосередньо насаджене на вал електродвигуна);

$\eta_{\text{п}}$ – ККД, що враховує опір у підшипниках(0,98).

$$N_{\text{в}} = \text{кВт.}$$

Таблиця 2.8-Розрахунки елементів аспіраційної мережі

№ ділянки і назва машини	Q, м ³ /с	L, м	V, м/с	D, мм	R, Па/м	RL, Па	$\Sigma\zeta$	Нд, Па	Z, Па	Втрати на ділянці R·L+Z, Па	Втрати в кінцевій точці Н _{к.д.} , Па	Ндр ос
М1	540 0									600		
1	540 0	4	17	315	8	32	0,7	180	126	158	758	
М2	540 0									600		
1 при м	540 0	0,7 5	17	315	8	6	0,3 7	180	66,6	72,6	672,6	85,4
2	108 00	17, 5	16	500	4	70	0,4	160	64	134	892	

Розрах. Фільтр а	10800	РЦЕ – 40,8 - 48								850	1742	
3	11340	0,5	10	630	1,3	0,65	0,5	60	30	30,6	1772,6	
4	11340	6	10	630	1,3	7,8	1,1	60	66	73,8	1846,4	
Підвінтілятор а	ВЦП5 – 45-8,5.В1.01 $\eta = 0,83$ $n = 1450 \text{ об/хв}$ $N = 15 \text{ кВт}$											

Динамічна характеристика вентилятора

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

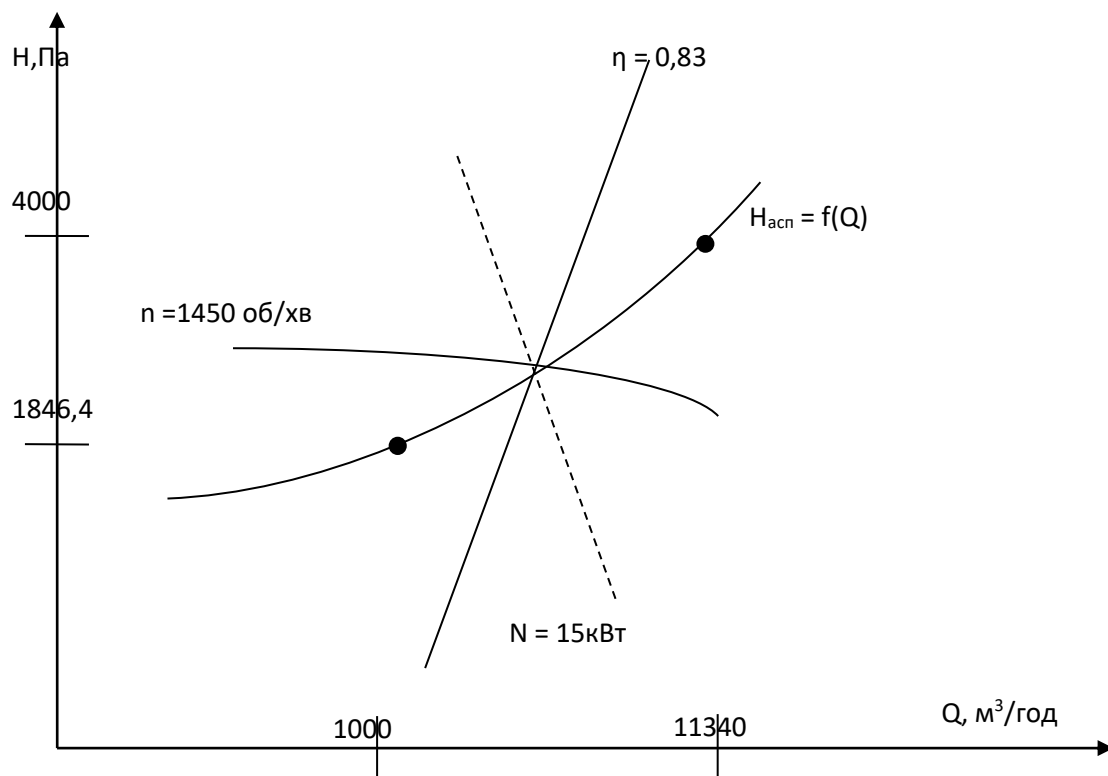


Рисунок 2.1 - H-Q діаграма параметрів вентилятора

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- РОЗДІЛ 5
АРХІТЕКТУРНО- БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1. Генеральний план підприємства

Генеральний план має з себе масштабну схему 1:500 елеваторного комплексу, розташованого в с. Нагірне, Кіровоградської області, з розміщенням наявних будівель та споруд, де вказані основні проїзди, інженерні сітки, озеленення і т.д. Підприємство розташоване по вулиці Тернопілька , 1.

Площа території становить 9,6 гектарів огорожена бетонними плитами. Є пересічення з автошляхами різного напрямку.

Головний вхід на територію підприємства передбачений через прохідну та автомобільні ворота.

Джерелом водопостачання є свердловина. На території є пожежний гідрант. Каналізаційна сітка прокладена з урахуванням рельєфу місцевості.

Автомобільні операції передбачаються автомобільними та водними транспортом.

Підприємство призначене для приймання, сушіння , зберігання і переробки зерна, відвантаження зерна на водний та автомобільний транспорт.

Коефіцієнт забудови становить – 70%, в них включно:

- адміністративний будинок (поз 1);
- вагова (поз 2);
- автомобілерозвантажувачі (поз 3);
- металеві силоси (поз 8, 9);
- бункери тимчасового зберігання (поз 7);
- сушарки (поз 6);
- робоча башта (поз 4);

					Дипломний проект	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- операторні (поз 5);
- трансформаторна підстанція (поз 11);
- електроцех (поз 12);
- механічний цех (поз 13);
- газорозподільна станція (поз 14);
- пост охорони (поз 15);
- насосна і дизельногенераторна (поз 17);
- пожежне водоймище (поз 18);
- туалет (поз 19).

Адміністративне приміщення включає в себе:

- контрольно-пропускні пункти;
- побутові приміщення;
- адмінкорпус;
- лабораторію;
- гардеробні;
- душові і умивальники;
- туалет.

Гардеробні приміщення використовуються для зберігання вуличного, домашнього та робочого одягу працівників. Одяг зберігається закритим способом у шафах.

Суміжно з гардеробними розміщені 2 душових кабінки, 3 умивальники та 2 туалети.

Щільність забудови визначається як відношення площі забудови до загальної площі:

$$\text{Щ}_{\text{заб}} = S_{\text{заб}} / S_{\text{заг}} \cdot 100\%$$

$$\text{Щ}_{\text{заб}} = 1823,51 / 3949,97 \cdot 100\% = 70\%$$

В площу озеленення включають:

					Дипломний проект	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- дерева;
- газони;
- квітники.

На підприємстві площа озеленення становить 1015,89 м², отже рівень благоустрою:

$$P_6 = S_{оз}/S_{заг} \cdot 100\%$$

$$P_6 = 1015,89 / 3949,97 \cdot 100\% = 13\%$$

Техніко-економічні показники генерального плану представлено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Техніко-економічні показники генерального плану

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Кількість
1	Загальна площа території	м ²	86012
2	Площа забудови	м ²	1823,51
3	Щільність забудови	%	70
4	Площа озеленення	м ²	1015,89
5	Рівень благоустрою	%	13

В генеральному плані позначено електромережу, газову мережу, мережу водопостачання та каналізацію, тепломережу.

5.2. Інженерні споруди і мережі

5.2.1 Автомобільні проїзди.

На території підприємства елеватора автомобільні проїзди:

- в наявності тверді покриття проїзної частини площадок для стоянки автотранспорту;
- ширину проїзду – 3,5 м;
- ширину пішохідних доріжок і містків – 1,0 м;

- на території підприємства згідно з правилами дорожнього руху, обладнанні покажчики проїздів, переходів, а також знаки швидкості та напрямки руху, місця стоянок автотранспорту;
- ворота (завширшки 4,5 м) для проїзду автомобілів відкриваються всередину території без самозакриття;
- переїзди через залізничні колії прокладені на рівні головок рейок та мають суцільні настили шириною 3,5 м;

5.2.2 Залізничні колії.

- улаштування колій, переїздів і переходів, організація та експлуатація залізничного господарства елеватора виконані відповідно до діючих норм (Правила технічної експлуатації залізниць України);
 - колії розташовані на території, з дотриманням вимог габариту до будівель і споруд;
 - місця проведення вантажних робіт мають освітлення для темного періоду доби;
 - споруди для приймання (відвантаження) зерна обладнані пристроями сигналізації;
 - тупик залізничної колії повинні мати призму довжиною 5 м, виконану з піску, і світловий сигнал;
 - допускається на території елеватора швидкість руху локомотива до 5 км/год;
- переміщення вагонів і всі роботи проводяться під наглядом керівника робіт;

5.2.3 Електричні мережі.

- вимоги до проектування, влаштування та експлуатації електричних мереж елеватора регламентуються такими документами: Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів, Порядок

					Дипломний проект	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проведення експертизи електроустановок споживачів, «Правила устройства электроустановок», «Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;

- повітряні і кабельні мережі від трансформаторних підстанцій обладнані до розподільчих пунктів виробничих і допоміжних цехів, споруд, місць освітлення території; на генеральному плані підприємства відмічені місця їх прокладки із зазначенням напруги;
- на території елеватора передбачена можливість вимикання в електромережах напруги на окремих ділянках для проведення ремонтних робіт електропристроїв;
- один раз на місяць повітряні мережі електропередач оглядають, звертаючи увагу на стан ізоляторів, розрядників, стовпових роз'єднувачів, опор, величину провисання проводів, наявність попереджувальних плакатів тощо; зауваження заносять у спеціальний журнал та контролюють їх виконання;
- електроосвітлювальні мережі території нанесені на генеральний план елеватора;
- у мережі аварійного освітлення світильники мають живлення від резервного джерела електроенергії;

5.2.4 Водопостачання і каналізація.

- елеватор має стаціонарні системи водопостачання та каналізації, що відповідають діючим вимогам (СНІП 2.04.01-81. «Внутренний водопровод и канализация»;
- якість питної води відповідає ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Технические требования», санітарно-гігієнічним вимогам і регулярно контролюється;
- елеватор використовує питну воду для потреб працівників, на технологічні процеси, котельні, а господарчо-побутову воду – для

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

душових, туалетів, місць озеленення території, для підсобних господарств, протипожежного водопроводу;

- мережі водопроводу і каналізації прокладені під землею ізольовані трубопроводи; лічильники води; змивні пристрої та водопроводи в каналізацію – повинні постійно контролюватися відповідними службами зернового складу [37].

5.3. Архітектурно-будівельні рішення

При проектуванні промислових будівель у першу чергу необхідно врахувати вимоги технологічного процесу і забезпечення безпеки та здорових умов праці робітників. Це так звані функціональні вимоги. Усі інші вимоги до промислових будівель, а також архітектурно-художні, технічні, економічні не повинні заважати функціональним вимогам. Функціональні вимоги тісно пов'язані з об'ємно-планувальними рішеннями будівель, які розробляються на першій стадії проектування. До функціональних, або технологічних вимог, що характерні для робочих будівель елеваторів, можна віднести розміщення устаткування відповідно до технології й вимог техніки безпеки, відсутність виступаючих будівельних конструкцій всередину робочих приміщень, вузьких тупикових приміщень, що ускладнюють прибирання і сприяють накопиченню пилу, розвитку комах-шкідників і т.п. [30].

До основних параметрів конструкції будівлі слід віднести ширину довжину, загальну висоту будівлі. За ширину та довжину ми можемо прийняти діаметр силоса, оскільки наша будівля циліндрична. Діаметр силоса 23,78 м. Висота циліндричної частини силоса та конічної – 24 м. Всі розміри силоса представлені на плані підприємства (лист 3) та на розрізах 1–1 (лист 4) та 2–2 (лист 5).

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

На елеваторі в продуктивністю 75,2 т/добу питаннями з охорони праці займаються інженери з техніки безпеки, які повністю упорядкований головному інженеру. Він робить річний план заходів що до охорони праці та контролює виконання плану.

Служба охорони праці виробляє разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи для досягнення максимальних норм безпеки, проводить для працівників інструктажі з питань охорони праці, розглядає факти наявності виробничих ситуацій, небезпечних для життя чи здоров'я працівників, забезпечує працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці, контролює дотримання чинного законодавства, вимог нормативно-правових актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці тощо.

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється з фонду охорони праці підприємства, а у при нестачі цих коштів на рахунку цього фонду відраховується частка прибутку підприємства, яка визначається рішенням трудового колективу підприємства.

Елеватор проектується з дотриманням норм і правил по техніці безпеки, виробничій санітарії та електро- і пожежній безпеці.

На елеваторі найбільш небезпечні та шкідливі фактори знаходяться у приміщеннях робочої башти, де присутні механічні рухи та вібрація.

Є такі фізично-небезпечні і шкідливі фактори:

- ✓ Виділення пилу при просіюванні;
- ✓ Підвищена вологість повітря;
- ✓ Підвищений рівень вібрації та шуму (аспіратори, сепаратори, транспортери, каменевідбірники, сушарки, розсійники тощо).

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Передбачається автоматичний контроль і регулювання технологічних параметрів ведення процесів.

Розміщення виробничого обладнання здійснюється таким чином, щоб його монтаж, обслуговування і ремонт були зручними, безпечними і насамперед було дотримання приміщень і обладнання в належному санітарному стані.

При розміщенні стаціонарного обладнання передбачені вільні проходи для його обслуговування і ремонту.

Обладнання, яке розташовується на майданчиках, а також майданчики для обслуговування обладнання розташовують на висоті не нижче ніж 2 м і мати поручні висотою 1 м.

З метою захисту від збільшення тиску в обладнанні та попередження можливості розповсюдження продуктів горіння встановлюються вибухорозрядні пристрої. Для попередження можливості розповсюдження високотемпературних продуктів горіння по самопливним трубопроводам, повітропроводам та іншим комунікаціям з метою виключення можливості виникнення вторинних вибухів у бункерах передбачається система локалізації вибухів, яка забезпечує розділення загальної технологічної лінії на більш короткі ділянки. В якості вогнеперешкоджаючих пристроїв використовуються шлюзові живильники.

Для захисту людей від враження електричним струмом при пошкодженні ізоляції застосовуються наступні заходи: занулення, заземлення, розподільний трансформатор, мала напруга, подвійна ізоляція .

Мікроклімат нормується за допустимими нормами, тому що в цеху спостерігається значне тепловиділення. Метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами: температурою повітря в приміщенні; відносною вологістю повітря, рухливістю повітря та тепловим випромінюванням.

У виробничих приміщеннях підтримується найбільш сприятлива щодо умов праці обслуговуючого персоналу та для протипожежної безпеки

					Дипломний проект	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відносна вологість повітря – 40- 60%, але не більше 75 %. При зниженні відносної вологості повітря у виробничих приміщеннях нижче 60 % вживають заходів для його зволоження.

Температура повітря у виробничому корпусі дотримується в межах 17...23 °С.

Для попередження переохолодження у холодний період року робітникам видається теплий спецодяг.

На підприємстві повинні підтримуватися санітарні норми запиленості повітря (6 мг/ м³ для борошняного, 4 мг/м³ для зернового пилу при SiO₂ 2...10 %). Вибухонебезпечна концентрація для пшеничного пилу і пилу пшеничних висівок – 16...65 г/м³.

На підприємстві використовується природне та штучне освітлення, яке поділяється на робоче і евакуаційне. Освітлення виробничих приміщень повинне забезпечувати гарну видимість, мінімальну втому зору і безпечність праці. Щоб не допустити зниження природного освітлення, потрібно проектувати вікна на висоті не нижче ніж 1 м, а також треба періодично очищати скло вікон від забруднення (2...4 рази на рік).

Штучне освітлення здійснюється за допомогою електричних джерел світла. Освітлення проводиться у відповідності до норм ДБН В 2.5-28-2006 «Природне та штучне освітлення».

Аварійне освітлення застосовується для забезпечення роботи при аварії, вимкненні робочого освітлення. Світильники аварійного освітлення вмикаються автоматично.

Для вибухонебезпечних приміщень класу В-ІІа використовують світильники з лампами розжарювання та з люмінесцентними лампами типу.

При природному освітленні розряд зорової роботи на підприємстві – V малої точності, при штучному – Va малої точності.

На території заводу передбачене також охоронне освітлення вздовж території у нічний час.

Вимоги до освітлення:

					Дипломний проект	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- освітлення повинно бути достатнім і відповідати характеру зорової роботи;
- освітлення повинно бути рівномірним без різних тіней;
- джерело світла не повинно осліплювати робітника;
- електроосвітлювальні установки повинні бути безпечними.

Всі встановлені машини, верстати, апарати і механізми мають приводи від індивідуальних електродвигунів.

Огородження ременів забезпечують зручне та безпечне накидання, надягання та скидання ременя, забезпечують міцність і стійкість при можливому розриві.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», а вібрації за ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації». Для послаблення шуму і вібрації обладнання, що зумовлює вібрацію та шум вище встановлених норм, встановлюється на звукоізолюючих фундаментах і основах, віброізолюваних від підлоги та інших конструкцій будівлі.

Тривала дія шуму та вібрації на організм людини призводить до розладу нервової системи, порушення функціональних властивостей судин, розвитку вібраційної хвороби.

На крупозаводі розповсюджений в основному шум механічного та аеродинамічного походження. Джерелом шуму та вібрації на підприємстві є вентилятори ВЦП, сепаратори, та розсійники РК-2 та РК-4.

Ліквідувати шум в обладнанні дуже складно. Насамперед, приділяють велику увагу умовам експлуатації обладнання, підтримування у відповідному стані робочих органів, надійність з'єднань, кріплень та балансування. Для боротьби з шумом на шляху його розповсюдження використовують звукоізоляцію, звукопоглинання та глушники аеродинамічного шуму. Для зниження рівня вібрації машин використовують віброгасіння та віброізоляцію, встановлюють обладнання на гумові прокладки та пружинні

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

амортизатори. Для захисту від вібрації при роботі із ручним механізованим електричним і пневматичним інструментом застосовують віброзахисні рукавиці та одяг.

Для досягнення встановлених норм пожежної безпеки та згідно ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» на заводі передбачено улаштування внутрішнього протипожежного водогону з існуючого в наявності та встановленням двох пожежних кранів по одному в зерноочисному і розмелювальному відділеннях, спеціальних засобів пожежогасіння, а також два евакуаційні виходи.

На підприємстві для створення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці виробничі цехи, підсобні та адміністративно-побутові приміщення обладнані припливно-витяжною вентиляцією, яка розрахована на асиміляцію шкідливого повітря, що виділяється від працюючого обладнання, а також надлишкового тепла від сонячного випромінювання з метою забезпечення метеорологічних та санітарно-гігієнічних умов у робочій зоні. Для періодичного провітрювання, особливо у літній час, в адміністративному та побутовому приміщеннях застосовується природна вентиляція.

Над обладнанням, яке виділяє пил, передбачені аспіраційні установки з наступним очищенням повітря у фільтрі.

На заводі також передбачена аварійна вентиляція.

Висновок. Негативними чинниками на підприємстві для обслуговуючого персоналу можуть бути сильний шум від сепараторів та вентиляторів високого тиску, високий рівень вібрації від сепараторів, вентиляторів та розсійників, високий вміст пилу в повітрі. Щоб цього уникнути треба слідкувати за тим, щоб все обладнання було герметичним, належно працювала системи вентиляції та аспірації, вібруючі машини мають бути встановлені на гумові прокладки та амортизатори, а обладнання, яке знаходиться на обслуговуючих майданчиках повинно мати огорожу.

РОЗДІЛ 7

					Дипломний проект	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього середовища – це комплекс заходів, який приймає та затверджує підприємство, щоб не допустити забруднення навколишнього середовища – ґрунту, води, повітря, продовольчих культур і сировини.

По всіх напрямках діяльності елеватора значну увагу приділяє охороні навколишнього середовища.

Впровадженням державної екологічної політики, спрямованої на забезпечення ефективного використання і відтворення природних ресурсів, а також забезпеченням екологічної безпеки виробництв на підприємстві займається відділ охорони навколишнього середовища (ОНС).

Враховуючи різнопланову діяльність компанії, у відділі ОНС працюють не тільки інженери-екологи, а й інженери сільськогосподарської, будівельної галузей, наявна хіміко-технологічна лабораторія з правом проведення вимірювань для контролю стану навколишнього середовища. Таким чином, вдається всебічно інтегруватися в діяльність виробничих підрозділів, вивчати наявні технологічні процеси, оцінити їх вплив на природне середовище [38].

Елеватор піклується про збереження водних ресурсів. При будівництві елеваторів, з метою захисту підземних вод від забруднення, для пробурених артезіанських свердловин облаштовуються зони суворого санітарного режиму з огорожею та озелененням територій. Очищення господарсько-побутових і дощових стічних вод здійснюється в локальних очисних спорудах господарсько-побутової та дощової каналізації.

Господарсько-побутові викиди (вода від душових, столових, туалетів) характеризується вмістом великої кількості бактерій і також потрібно здійснювати очищення.

Очищення промислової стічної води, перед викидом її у водні об'єкти, необхідне для охорони водних ресурсів

					Дипломний проект	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Альбом нормалей, машин и оборудования для мельниц, крупяных, комбикормовых заводов и тароремонтных цехов № 7184. – М.: ЦНИИ Промзернопроект, 1982.
2. Боуманс Г. Эффективная обработка и хранение зерна / Пер. с англ. В. И. Дашевского. – М.: Агропромиздат, 1991. – 608 с.: ил.
3. Бутковский В.А. и др. Технологии зерноперерабатывающих производств: Учебник для студ.вузов по спец. «Машины и аппараты пищевых производств» / Бутковский В.А., Мерко А.И., Мельников Е.М. – М.: Интеграф сервис, 1999. – 472 с.: ил. + приложение на дискете.
4. Вобликов Е.М., Буханцов В.А., Маратов Б.К., Прокопец А.С. Послеуборочная обработка и хранение зерна. – Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», 2001. – 240 с.
5. Володин М.Г. и др. Справочник по аспирационным и пневмотранспортным установкам. – М.: Колос, 1984. – 222 с.
6. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». – М.: Госкомитет по стандартизации, 1988. – 14 с.
7. Горшинский В.В., Демский А.П., Борискин М.А. Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях. – М.: Колос, 1980. – 168 с.
8. Демский А.П. Комплексные перерабатывающие установки. – М.: Колос, 1978. – 256 с.
9. Донин Л.С. Справочник по вентиляции в пищевой промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 352 с.
10. Единая система технологической документации. Справочное пособие. – М.: Стандарты, 1992.

					Дипломний проект	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Заїнчковський А.О. та інші. Економіка підприємств харчової промисловості. – К.: „Урожай”, 1998. – 271 с.
12. Золотарев С.М. Проектирование мукомольно-крупяных и комбикормовых предприятий. – М.: Колос, 1968. – 256 с.
13. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий, сооружений. СНиП 1.02.01-85. – М.: Госкомитет по делам строительства, 1986. – 39 с.
14. Казаков Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства. – М.: Колос, 1983. – 352 с.
15. Кучер М.Б., Гайдук Т.Г., Буценко Б.М., Богатирьев А.М., Попов Л.П. Методичні рекомендації з планування. Обліку і калькулювання витрат обігу заготівельних підприємств. – К., 2003.
16. Мартыненко Я.Ф., Чеботарев О.Н. Проектирование мукомольных и крупяных заводов с основами САПР. – М.: Агропромиздат, 1992. – 240 с.: ил.
17. Мацибора В.І., Збарський В.К., Мацибора Т.В. Економіка підприємства: Навч. посібник. – К.: Каравела, 2008. – 312 с.
18. Мельник Б.Е. Элеваторы и зерноперерабатывающие предприятия. – М.: Агропромиздат, 1985. – 368 с., ил.
19. Мерко І.Т., Моргун В.А. Наукові основи і технологія переробки зерна. – Одеса: „Друк”. – 2001. – 347 с.
20. Мерко И.Т., Погирной Н.Е., Касьянов Б.В., Чакар А.П. Проектирование зерноперерабатывающих предприятий с основами САПР. – М.: Агропромиздат, 1989. – 367 с.: ил.
21. Методичні вказівки до виконання розділу дипломного проекту „Розрахунок аспіраційної мережі” для студентів спеціальності 7.091701 / П.О.Кравчук. – Умань: УДАУ, 2008. – 24 с.
22. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломних проектів / Укладач: О.Г.Мачушенко. – Умань: УДАУ, 2008. – 36 с.

					Дипломний проект	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

23. Методичні вказівки по виконанню розділів дипломного проекту „Автоматичний контроль і регулювання виробничих процесів”, „Інженерно-технічне забезпечення підприємства”. – Умань, 2003. – 40 с.
24. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектів по «Технології елеваторної промисловості» ч. 1 для студентів напрямку підготовки 7.051701 / П.О. Кравчук, Н.П. Матвієнко. – Умань: УДАУ, 2008. – 55 с.
25. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектів «Проектування робочої будівлі і силосних корпусів елеватора» ч. 2 для студентів напрямку підготовки 7.051701 / П.О. Кравчук, Н.П. Матвієнко. – Умань: УДАУ, 2008. – 47 с.
26. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектів «Проектування робочої схеми руху зерна і відходів. Зведений графік роботи елеватора» ч. 3 для студентів напрямку підготовки 7.051701 / П.О. Кравчук, Н.П. Матвієнко. – Умань: УДАУ, 2008. – 26 с.
27. Петрович Й.М. і інші. Економіка підприємства. – Львів: „Новий світ-2000”, 2004. – 678 с.
28. Правила проектування аспіраційних установок підприємств по зберіганню та переробці зерна / Одеса – Київ, 1995. – 130 с.
29. Правила техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах по зберіганню і переробці зерна Міністерства хлібопродуктів СРСР.
30. Проектирование зерноперерабатывающих предприятий с основами САПР, под ред. Мерко И.Т. / Мерко И.Т., Погирион Н.Е., Касьянов В.В., Чакар А.П. – М.: Агропромиздат, 1989. – 367 с.
31. Птушкин А.Т., Новицкий О.А. Автоматизация производственных процессов в отрасли хранения и переработки зерна. – М.: ВО „Агропромиздат”, 1995. – 246 с.
32. Птушкина Г.Е., Товбин Л.И. Высокопроизводительное оборудование мукомольных заводов. М.: Агропромиздат, 1987. – 288 с.: ил.

					Дипломний проект	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

33. Пунков С.П., Румянцев Г.М. Проектирование элеваторов и хлебоприемных предприятий. – М.: Колос, 1982. – 239 с., ил.
34. Пшеница и оценка ее качества / под ред. Кузьминой Н.П., Любарского Л.И. – М.: Колос, 1968. – 496 с.
35. Садовский Г.Н. Методические указания к соблюдению требований стандартов в курсовом и дипломном проектировании. – Одесса: ОТИПЦ, 1989. – 51 с.
36. Справочник по единой системе конструкторской документации. Под ред. Ю.И.Степанова. – Харьков: Прапор, 1975. – 303 с.
37. СНИИ II - 98-77. Здания и сооружения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
38. СНиП II - 89-90. Генеральные планы промышленных предприятий.
39. СНиП II -90-81. Производственные здания производственных предприятий.
40. СНиП II -245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий.
41. СНиП II - 2-80. Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений.
42. СНиП II -31-74. Водоснабжение, наружные сети и сооружения.
43. СНИИ II -33-75. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
44. Тарасюк Г.М., Шваб Л.І. Планування діяльності підприємства. – К.: „Каравела”, 2003. – 421 с.
45. Теплов А.Ф. Охрана труда на предприятиях по хранению и переработке зерна: Справочник / Теплов А.Ф, Галкина А.В. - М.: Агропромиздат, 1989. - 384 с.
46. Фурсова Г.К. Рослинництво / Фурсова Г.К, Фурсов Д.І, Сергеев В.В. – Харків: 2004. – 379 с.

					Дипломний проект	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

47. Фурсова Г.К. Рослинництво / Фурсова Г.К, Фурсов Д.І, Сергеев В.В.
– Харків: 2008. – 355.
48. Шаповаленко О.І. Технологія елеваторної промисловості: Конспект лекцій для студ. спец. 6.091700 «Технологія зберігання і переробки зерна» ден., заочн. та скороч. форм навчання. – К.: НУХТ, 2007. – 96 с.
49. Шемавньов В.І., Трекова Н.В., Олексин О.М. Практикум з технології зберігання та переробки зерна. – Дніпропетровськ, 2005. – 200 с.
50. Юкиш А.Г. Справочник по оборудованию элеваторов и складов. - М.: Колос, 1978. - 240 с.

					Дипломний проект	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		