

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра технології зерна і комбікормів



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

на тему:
***Розробка проєкту будівництва
міні-елеватора місткістю 7,0 тис. т
з зерносховищами підлогового типу зберігання
у Вінницькій області***

Здобувачки Юрченко К.В.
(прізвище, ініціали)
V курсу ЗТЗ-52а групи

Керівник доц. Дмитренко Л.Д.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: проф. Басюркіна Н.Й.
доц. Штепа Є.П.
доц. Гончарук Г.А.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 05.06.2023 р., протокол № 5.

Завідувачка кафедри ТЗіК Алла Макаринська
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра	Технології зерна і комбікормів
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітня програма	«Технології зберігання і переробки зерна»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри ТЗіК

_____ Алла МАКАРИНСЬКА

«__»_____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Юрченко Катерини Володимирівни

1. Тема кваліфікованої роботи: «Розробка проєкту будівництва міні-елеватора місткістю 7,0 тис. т з зерносховищами підлогового типу зберігання у Вінницькій області.»

Затверджена наказом закладу вищої освіти від 23.08.2022 наказ № 479-03

2. Термін здачі здобувачем закінченого проєкту 05.06.2023 р.

3. Вихідні дані проєкту: Місткість зерносховища 7000 тонн. Річний об'єм приймання з автотранспорту 7000 тонн, у тому числі: річний обсяг приймання ранніх культур = 5000 тонн (пшениці – 75%, ячменю – 25 %), пізніх культур (кукурудзи) – 2000 тонн. Період заготівлі: ранніх культур 16 діб, пізніх – 20 діб. Частки зерна різної вологості: ранніх культур – $a_0 = 0,65$; $a_1 = 0,15$, $a_2 = 0,10$, $a_3 = 0,10$; пізніх – $a_0 = 0,60$; $a_1 = 0,15$; $a_2 = 0,15$, $a_3 = 0,10$. Річний об'єм відпуску зерна на автотр-т 7000 тонн. Тривалість відпуску на а/т: $N=5$ міс.; $T_m=20$ діб; $T_d=8$ год. Коефіцієнти нерівномірності відпуску на а/т: $K_m=1,9$; $K_d=1,5$; $K_t=1,0$.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: Анотація. Вступ. Стан проблеми і перспективи її вирішення. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічна частина. Енергозабезпечення та енергозбереження. Аспірація елеватора. Характеристика будівельних споруд. Охорона праці. Науково-дослідна робота. Техніко-економічні розрахунки. Список літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень):

Всього – аркушів формату А1, у тому числі: плани і розрізи робочої башти, силосних корпусів та приймально-відпускних пристроїв; РСРЗіВ; зведений графік; генеральний план.

6. Консультанти по проєкту, із зазначенням розділів проєкту, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Стан проблеми і перспективи її вирішення; Технологічна частина; Характеристика будівельних споруд; Охорона праці Науково-дослідна частина	<i>Доц. Дмитренко Л.Д.</i>	23.08.2022	05.06.2023
Техніко-економічне обґрунтування; Техніко-економічні розрахунки	<i>Проф. Басюркіна Н.Й.</i>	23.03.2023	22.05.2023
Енергозабезпечення та енергозбереження	<i>Доц. Штепа Є.П.</i>	29.04.2023	01.05.2023
Аспірація елеватора	<i>Доц. Гончарук Г.А.</i>	02.05.2023	06.05.2023

7. Дата видачі завдання: 23.08.2022 р.

Керівник

Дмитренко Л.Д.
(прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Юрченко К.В.
(прізвище, ініціали)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Пор. №	Назва етапів дипломного проєкту	Термін виконання етапів	Примітка
1	<i>Стан проблеми і перспективи її вирішення</i>	<i>18.03-22.03</i>	
2	<i>Техніко-економічне обґрунтування</i>	<i>23.03-25.03</i>	
3	<i>Технологічна частина</i>	<i>26.03-06.04</i>	
4	<i>Креслення планів, розрізів</i>	<i>07.04-23.04</i>	
5	<i>Креслення РСРЗіВ</i>	<i>24.04-26.04</i>	
6	<i>Побудова зведеного змінного графіку</i>	<i>27.04-28.04</i>	
7	<i>Енергозабезпечення та енергозбереження</i>	<i>29.04-01.05</i>	
8	<i>Аспірація елеватора</i>	<i>02.05-06.05</i>	
9	<i>Креслення генерального плану</i>	<i>07.05-09.05</i>	
10	<i>Характеристика будівельних споруд</i>	<i>10.05-12.05</i>	
11	<i>Охорона праці</i>	<i>13.05-15.05</i>	
12	<i>Науково-дослідна частина (НДЧ)</i>	<i>16.05-20.05</i>	
13	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>	<i>21.05-22.05</i>	
14	<i>Оформлення креслень на аркушах формату А1</i>	<i>23.05-25.05</i>	
15	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	<i>26.05-27.05</i>	
16	<i>Затвердження роботи</i>	<i>05.06.</i>	
	<i>Захист</i>	<i>21.06.2023</i>	

Здобувач (ка)

Юрченко К.В.
(прізвище, ініціали)

Керівник

Дмитренко Л.Д.
(прізвище, ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач (ка)

Юрченко К.В.
(прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра (КРБ) на тему «Розробка проекту будівництва міні-елеватора місткістю 7,0 тис. т з зерноскладовами підлогового типу зберігання у Вінницькій області» представлений пояснювальною запискою обсягом ____ сторінок, у якій наведено ____ рисунків, ____ таблиць, список літератури у кількості ____ першоджерел. Графічна частина КРБ складається з 7 аркушів формату А1.

На початку роботи над КРБ був проведений літературний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми, дана характеристика об'єкта проектування, сформульована мета та розроблені завдання проекту, які наведені в першому розділі пояснювальної записки.

Рішення про необхідність будівництва міні-елеватора місткістю 7,0 тис. тон в Вінницькій області було прийняте на базі техніко-економічного обґрунтування, виконаного нами, яке показало доцільність будівництва з економічної точки зору.

Проектуємий міні-елеватор призначений виконувати наступні операції з зерном: приймання з автомобільного транспорту, попереднє і основне очищення, сушіння, зберігання та відпуск на автомобільний транспорт. Тому у розділі «Технологічна частина» пояснювальної записки надані розрахунки обсягів робіт елеватора, а також кількості та продуктивності основного технологічного і транспортного обладнання, необхідного для виконання усіх операцій в заданих об'ємах та розрахунки приймально-відпускних пристроїв.

Розрахунки показали, що на проектуємому елеваторі має бути наявності: одна основна норія продуктивністю 100 т/год (НЦ-50), для попереднього очищення зерна від грубих домішок в потоці приймання з автотранспорту – один скальператор А1-БЗО-100 ($Q=100$ т/год); для виконання основного очищення зерна – один сепаратор САД-15 ($Q=15$ т/год), також для сушіння вологого та сирого зерна на підприємстві має бути одна зерносушарка «Mathews Company» $Q=10$ пл.т/год.

Виконані нами розрахунки показали необхідність організації одного приймального потоку з автотранспорту продуктивністю 100 т/год та одного відпускного

поток на автомобільний транспорт продуктивністю 25 т/год, з встановленням одного приймального бункера місткістю 50 тонн і одного відпускнуго накопичувального бункера місткістю 50 тонн.

В пояснювальній записці представлені розрахунки, необхідні для вибору зернохранищ та прийняття рішення про їх компонування. Таким чином нами було обрано 2 склади підлогового типу зберігання у металевому виконанні, кожен місткістю по 3,5 тис.тонн. Зерносклади розташовані з одного боку від робочої башти в один ряд.

За основу розміщення обладнання на елеваторі була взята одноступенева принципова схема організації технологічного процесу. Розраховане нами обладнання було розміщено на планах і розрізах елеватора з дотриманням нормативних відстаней та вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та ін. (див. аркуші графічної частини КРБ 1, 2, 3).

Нами була розроблена робоча схема руху зерна та відходів, яка відображує все транспортне, технологічне обладнання та бункери і силоси з вказанням їх марок, продуктивностей або ємкостей, нумерації, умовних позначень (аркуш 4). Також було побудовано зведений графік змінної роботи міні-елеватора, наведений на арк. 5.

Нами був розроблений генеральний план підприємства, якій показує ув'язку всіх основних, допоміжних та підсобних будівель і споруд, всіх над- і підземних комунікацій та транспортних під'їзних шляхів (аркуш 6).

В пояснювальній записці також представлені розділи: «Енергозабезпечення та енергозбереження», «Аспірація елеватора», «Характеристика будівельних споруд», «Охорона праці», а також «Науково-дослідна частина».

На заключному етапі роботи над КРБ нами були проведені розрахунки техніко-економічних показників, які свідчать про господарську необхідність і економічну ефективність запропонованого проєкту будівництва нового міні-елеватора на 7,0 тис т з зернохранищами підлогового типу зберігання у Вінницькій області.

Так, чистий прибуток, який отримано в результаті реалізації додаткового обсягу робіт та послуг в сумі 7985,44 тис. грн, дозволяє окупити необхідні для нового

будівництва інвестиції в розмірі 15456 тис. грн протягом 2,7 роки (тобто в термін менше встановленого за нормативами – 5 роки) з рентабельністю 37,7 %.

При будівництві нового міні-елеватору створюються нові робочі місця, виробництво не є шкідливим з точки зору екології, що відображає соціальний і екологічний ефекти від впровадження проєкту.

Ключові слова: міні-елеватор, елеватор заготівельний, післязбиральна обробка, елеватор зерновий, зернозберігання, проєкт, валовий збір зерна, врожайність, посівна площа.

ЗМІСТ

Вступ	
Розділ 1 СТАН ПРОБЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	
1.1 Літературний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми..	
1.1.1 Загальна характеристика зерносховищ	
1.1.2 Що таке – елеватор? Різновиди елеваторів	
1.1.3 Стан елеваторної промисловості України на даний період	
1.1.4 Будівництво елеваторів продовжилося	
1.2 Характеристика об'єкту	
1.3 Мета і завдання проєкту	
Розділ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	
Розділ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
3.1 Розрахунок і вибір основного обладнання елеватора	
3.1.1 Розрахунок обсягів робіт	
3.1.2 Розрахунок основного технологічного обладнання	
3.1.3 Розробка структурної і принципової схеми технологічного процесу	
3.1.4 Розрахунок транспортного обладнання	
3.1.5 Розрахунок приймально-відпускних пристроїв	
3.2 Обробка і зберігання відходів	
3.3 Проєктування зерносховищ	
3.4 Визначення розмірів робочої башти у плані	
3.5 Розрахунок висот поверхнів робочої башти	
3.6 Визначення місткостей накопичувальних, оперативних бункерів ...	
3.7 Проєктування робочої схеми руху зерна і відходів (РСРЗіВ), її опис і аналіз	
3.7.1 Опис робочої схеми руху і відходів	
3.7.2 Аналіз робочої схеми руху зерна і відходів	
3.8 Зведений графік роботи елеватора	
3.8.1 Розрахунки для побудови зведеного графіку	

3.8.2 Аналіз побудованого зведеного графіка і визначення узагальнених показників роботи основних норій	
3.9 Система управління роботою елеватора	
Розділ 4 ЕЛЕКТРОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЕЛЕКТРОЗБЕРЕЖЕННЯ	
4.1 Мета і задачі проєктування	
Розділ 5 АСПІРАЦІЯ ЕЛЕВАТОРА	
5.1 Мета і задачі вентиляційних установок	
5.2 Особливості проєктування аспіраційних установок елеваторів	
5.3 Компоновка аспіраційних установок елеваторів	
5.4 Методи розрахунку аспіраційних мереж	
5.5 Розрахунок і вибір локальних фільтрів горизонтального і вертикального виконання	
Розділ 6 ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВЕЛЬНИХ СПОРУД	
6.1 Опис генплану	
6.2 Характеристика нових будівель та споруд з будівельної точки зору	
6.2.1 Основні споруди проєктуємого міні-елеватора	
6.2.2 Основні будівельні елементи норійної башти міні-елеватора	
6.2.3 Головні будівельні частини проєктуємых виробничих споруд міні-елеватору	
6.2.4 Конструктивні елементи металевого зерноскладу	
Розділ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ	
7.1 Аналіз потенційно небезбечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ) на даному підприємстві	
7.2 Заходи щодо усунення впливу на працюючих НШВФ	
7.3 Заходи щодо пожежної безпеки	
Розділ 8 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	
8.1 Стан питання	
8.2 Мета і завдання роботи: об'єкти і методи досліджень та аналізів	
8.3 Результати досліджень	
Висновки	

Розділ 9 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ	
9.1 Розрахунок чисельності працюючих	
9.2 Розрахунок виробничої програми	
9.3 Розрахунок обсягів реалізації послуг підприємства	
9.4 Розрахунок собівартості робіт та послуг за рік	
9.5 Розрахунок прибутку	
9.6 Розрахунок інвестицій	
9.7 Розрахунок рентабельності інвестицій	
9.8 Розрахунок строку окупності інвестицій	
Висновки	
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	

ВСТУП

Україна гідно тримає позицію одного з найбільших виробників і експортерів зернових у світі. Зерно – найцінніший зерновий ресурс, ефективне використання якого забезпечує сталий соціальний і економічний розвиток, продовольчу та харчову безпеку нашої країни. Тільки позитивна динаміка економічного розвитку може забезпечити підвищення рівня життя її населення. І аграрний сектор тут відіграє значну роль. Оскільки на переробку неможливо, та й не доцільно, пускати весь зібраний врожай зернових культур, постає питання забезпечення його зберігання таким чином, щоб його якісні характеристики не стали гірше. Для цього використовують зерносклади, в тому числі елеватори. В Україні такі підприємства зернозберігальної галузі є дуже поширеними завдяки великим площам аграрних земель, значним об'ємам зернової продукції, вигідному географічному та логістичному розташуванню.

На жаль, багато елеваторів в Україні потребують капітальних реконструкцій. Тому на теперішній день стоїть дуже чітка задача з реконструкції та будівництва елеваторних комплексів, що відповідають всім сучасним вимогам галузі та забезпечити високу функціональність, що дозволила б проводити технологічні операції при повній автоматизації процесів з мінімальною кількістю обслуговуючого персоналу.

Від ефективності технології післязбиральної обробки зерна напряду залежать його втрати під час зберігання, а від стану зерна залежить якість продуктів, які споживає людина. Зерно, що надходить від комбайна є неоднорідним за вмістом вологи (18-24%) та стиглістю, неоднорідність віяння за високої температури та період молотіння врожаю сприяє появі інтенсивного дихання зерна і розвиток мікрофлори. Вже в перші 12 годин температура насипу починає зростати, це через пару діб спричиняє розвиток плісняви, зниження кисню із міжзернового простору, накопичення вуглекислого газу і суцільне самозігрівання зернової маси.

Наслідком цих проявів є втрата схожості через пошкодження зародка, в цілому зниження його якості і, звичайно, зниження його вартості. Актуальними є й

екологічні питання у зв'язку з погіршенням екологічного стану навколишнього середовища як в Україні, так і в світі. Тому модернізація зернозберігаючих підприємств продовольчої галузі як ніколи на часі.

Останні роки в Україні спостерігалось значне зростання будівництва зерносховищ. Свої потужності збільшували як великі холдинги, які мають повний ланцюжок від вирощування зерна до його обробки і зберігання, так і середні компанії так фермерські господарства. Та навіть попри значне нарощування, все таки спостерігається значний дефіцит елеваторних потужностей.

З лютого 2022 наша країна зазнала повномасштабного військового вторгнення з боку Росії. До вторгнення в Україні було 56,6 млн тон потужностей одночасного зберігання зернових. В результаті війни пошкоджено 77 одиниць зерносховищ або 9,4 млн тон потужностей, ще 165 елеваторів знаходиться на тимчасово окупованих територіях Луганської, Донецької, Запорізькій і Херсонській областях. Війська рф ціленаправлено обстрілюють підприємства для зберігання та переробки зерна, таким чином руйнуючи зернозберігаючу інфраструктуру. Та попри все, елеваторне будівництво не зупинилось, воно переформатовувалось і перемістилось, але тривало, тому що, по-перше багато проєктів заклали в минулих роках і вони здебільшого були виконані. По-друге блокування портів і розвиток інфраструктури для транспортування зерна до ЄС викликало додатковий ріст попиту на будівництво елеваторів. Географія будівництва цілком логічна, найбільші зернові термінали будуються на Заході України поблизу кордону та в портах Дунаю. Останні події продемонстрували проблему вразливості великих зернових терміналів перед агресією рф. Це ще одне підтвердження того що елеваторні споруди повинні буди малогабаритними і розосередженими та знаходитись ближче до джерел зерна.

Найбільш цікаві місця для будівництва зернових терміналів це порти узбережжя Чорного моря. Але такі інвестиції можуть собі дозволити великі агрохолдинги.

Дедалі актуальнішим постає запит на будівництво не великих сучасних елеваторних комплексів в центральних та східних областях нашої держави. Достатня кількість вологи дає змогу збирати непогані врожаї зернових.

Оптимістичні очікування і необхідність зниження витрат на логістику дедалі більше підштовхує фермерів інвестувати в малогабаритні елеваторів комплекси. Це вирішує цілий ряд проблем:

- втрата прибутку через продаж «з поля» по низькій ціні;
- переплата за зберігання, сушіння, очищення та відвантаження на сторонніх елеваторах: у період збору врожаю ціни особливо високі;
- можливо зіткнутися з неправильним визначенням вологості, сміттєвих домішок, класу та навіть ваги врожаю, який здається на зберігання на сторонній елеватор;
- збільшення втрат і травмування зерна при додатковому транспортуванні;
- великий ризик втрати якості продукції при зберіганні у старих підлогових складах.

Це дає також можливість отримання додаткового прибутку за послуги зі зберігання, сушіння та очищення зерна на власних елеваторах. Також варто врахувати, що нові елеватори працюють ефективніше та економічніше за старі.

Таким чином, невеликі агрофірми заощаджують на послугах крупних елеваторів, економлять на перевезенні зерна і це забезпечує їм незалежність в бізнесі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лавринчук О.У. найближчі 5 років фермери активно будуватимуть елеватори. // Спецпроекти / Ефективне використання елеваторів (публікація від 28 січня 2020 р.). URL: <https://landlord.ua/special-projects/u-naiblyzhchi-5-rokiv-fermery-aktyvno-buduvatymut-elevatory-oleksandr-lavrynychuk/> (дата звернення: 03.02.2023 р.)
2. Кудрик В. Буде сплеск попиту на фермерські елеватори невеликої потужност. // Спецпроекти / Ефективне використання елеваторів (публікація від 5 березня 2020р.). URL: <https://landlord.ua/special-projects/bude-splesk-popytu-na-farmerski-elevatory-nevelykoi-potuzhnosti-volodymyr-kudryk/> (дата звернення: 03.02.2023 р.)
3. В Україні дефіцит зерносховищ — думка (публікація від 28 грудня 2021). URL: <https://kurkul.com/news/29134-v-ukrayini-defitsit-zernoshovisch--dumka> (дата звернення: 05.02.2023 р.)
4. Україна втратила близько 13 млн т елеваторних потужностей (публікація від 17 травня 2022). URL: <https://ua.usm.media/ukrayina-vtratyla-blyzko-13-mln-t-elevatornyh-potuzhnostej/> (дата звернення: 25.05.2023 р.)
5. Мини элеватор – будущее прогрессивного фермерства. URL: <https://gmt.net.ua/ru/novosti/fermerskiy-mini-elevator/> (дата звернення: 25.05.2023 р.)
6. Штика Я. Будівництво мініелеваторів: основні принципи і практичні поради. (від 20 травня 2022). URL: <http://agro-business.com.ua/agro/zberihannia/item/24632-budivnytstvo-minielevatoriv-osnovni-pryntsyphu-i-praktychni-porady.html> (дата звернення: 25.05.2023 р.)
7. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 04.05.2023)
8. Басюркіна Н.Й., Дмитренко Л.Д., Свистун Т.В. Методичні вказівки до виконання розділів «Техніко-економічне обґрунтування», «Техніко-економічні показники» дипломного проекту на тему: «Будівництво нового елеватора» для студентів освітнього рівня «бакалавр» і «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань «Виробництво та технології» освітніх програм «Технології»

зберігання і переробки зерна», «Кормова біоінженерія» денної та заочної форм навчання. Одеса: ОНАХТ, 2019. 30 с.

9. Станкевич Г.М., Страхова Т.В. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту з курсу «Проектування підприємств галузі» зі спеціальності 181 «Харчові технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології» ступінь бакалавр денної та заочної форм навчання. Одеса: ОНАХТ, 2018. 52 с.

10. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектів з технології галузі «Проектування робочої башти і силосних корпусів елеватора» ч. 2 для студентів денної і заочної форм навчання /Укл. Г.М. Станкевич, Л.Ф. Будюк, Д.В. Сорочан і ін. За редакцією Г.М. Станкевича. Одеса: ОНАХТ, 2003. 38 с.

11. Відомчі норми технологічного проектування хлібоприймальних підприємств та елеваторів ВНТП-ОГП-46-28-96. Харків, 1995.

12. Элеватор на ладони. URL: <https://www.zerno-ua.com/journals/2012/yanvar-2012-god/elevator-na-ladoni> (дата звернення: 25.04.2023 р.)

13. Элеватор. Система управления. URL: <https://elaks.ua/solutions/elevator-sistema-upravlenia> (дата звернення: 25.04.2023 р.)

14. Монтік П.М., Штепа Є.П. Методичні вказівки до виконання розділу дипломного проекту «Енергозабезпечення та енергозбереження». Одеса: ОНАХТ, 2008. 15 с.

15. Монтік П.М. Електротехніка та електромеханіка. Навчальний посібник. Львів: «Новий світ-2000», 2007. 500 с.

16. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ.). ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ.

17. Вентиляционные установки зерноперерабатывающих предприятий (Изд. 3-е, доп.и перераб. Под ред. д-ра техн. наук, проф. А.И. Дзядзио, М.: Колос, 1974. 400 с.

18. Правила проектування та налагодження аспіраційних і пневмотранспортних установок підприємств по збереженню та переробці зерна /О.І. Гапонюк, Є.А. Дмитрук, В.І. Квітинський, О.Н. Гоф, Н.М. Опря / Зернова столиця, Одеса-Київ. 2014. с. 130.

19. Гапонюк О.І., Гончарук Г.А., Ульяницький А.В. Методичні вказівки до виконання розділу дипломного проекту "Вентиляційні установки" при проектуванні або реконструкції підприємств по збереженню і переробці зерна для студ.-дипломників спец. 6.051701 та 7.05170101 ден. та заоч. форм навчання: ОНАХТ, 2014. 28 с.

20. Каталог электродвигателей АИР. URL: https://xn--80aqy.com.ua/katalog_elektrodvigatele_i_air/ (дата звернення 22.05.2023)

21. Відомчі норми технологічного проектування хлібоприймальних підприємств та елеваторів ВНТП-СГП-46-28-96. Харків: Харківський ПЗП, 1996.

22. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення [Чинний від 2019-03-01]. Наказ від 03.10.2018 № 264 Про затвердження ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.

23. ДСН 3.3.6.039-99 Государственные санитарные нормы производственной общей и локальной вентиляции [Чинний від 1999-12-01]. Постанова від 01.12.1999 №39.

24. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартів безпеки праці. Шум. Загальні вимоги безпеки. Зі зміною № 1 (СТ СЭВ 1930-79) [Чинність документа відновлена з 26.04.2019 до 01.01.2022 згідно з наказом від 24.04.2019 № 111].

25. ГН 6.6.1.1–130 Державні гігієнічні нормативи «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs-137 і Sr-90 у продуктах харчування та питній воді», затверджені МОЗ України 03.05.2006 № 256.

26. ДСП 201–97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами), затверджені Міністерством охорони здоров'я України 09.07.97 № 201.

27. НАПБ В.01.057-2006/200 Правила пожежної безпеки в АПК. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0313-07#Text> (дата звернення 10.02.2023)

28. Вінницька область. Вікіпедія. / URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8CC (дата звернення 10.02.2023)

29. Курс денег. URL: <https://kurs.com.ua> (дата звернення 19.05.2023).