

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) _____ **ННІХТ** _____
Кафедра _____ **технології зберігання і переробки зерна** _____

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ **Кочубей-Литвененко О.В.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 20__ р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ **Шаповаленко О.І.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 20__ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності _____ **181 «Харчові технології»** _____
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____ **Технологія зберігання і переробки зерна**
на тему: _____ **Проект елеватора ємністю 45 тис тонн в м. Лубни Полтавської області**

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 6

_____ **Кокурін Михайло Іванович** _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Харченко Євген Іванович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти Шаран А.В. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Грищенко А.М. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
3	Шаран А.В., доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ	16.03.20	
	1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЕЛЕВАТОРА	30.03.20	
	2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	06.04.20	
	3 РОЗРАХУНОК АСПІРАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ	27.04.20	
	4. ОХОРОНА ПРАЦІ	06.05.20	
	5 ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	20.05.20	
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	01.06.20	

Здобувач _____
(підпис)

Кокурін М.І. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Харченко Є.І. _____
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Темою мого дипломного проекту передбачено будівництво елеватора ємністю 45 тис т в м. Лубни Полтавської області.

У 2019 році холдинг планує модернізацію одного елеватора та будівництво трьох нових, сукупною потужністю (модернізованих та нових) 175 900 т. Роботи з модернізації та будівництва відбуваються в Запорізькій, Дніпропетровській, Вінницькій та Миколаївській областях. Загальні інвестиції у модернізацію та будівництво елеваторних потужностей у 2019 році становлять \$57 млн. «Нібулон» — один з лідерів вітчизняного аграрного ринку, один з найбільших українських сільгоспвиробників, інвестор, експортер. Холдинг має виробничі підрозділи у 12 областях України, власний суднобудівний-судноремонтний завод і сучасний вантажний флот, який складається із 62 суден.

Будівництво проводиться з використанням сучасних технологій та новітнього обладнання для забезпечення якісного очищення, сушіння та зберігання зерна. Що в свою чергу задовільняє потреби покупців, та створює конкуренцію на ринку та збільшує інвестиції в цю галузь.

Ключові слова: сучасний елеватор, обладнання, очищення сировини, сушіння зерна, зберігання зерна.

ANNOTATION

The topic of my diploma project is the construction of an elevator with a capacity of 45 thousand tons in Lubny, Poltava region.

In 2019, the holding plans to modernize one elevator and build three new ones, with a total capacity (modernized and new) of 175,900 tons. Modernization and construction works are taking place in Zaporizhia, Dnipropetrovsk, Vinnytsia and Mykolaiv regions. Total investments in modernization and construction of elevator facilities in 2019 amount to \$ 57 million. Nibulon is one of the leaders in the domestic agricultural market, one of the largest Ukrainian agricultural producers, an investor and an exporter. The holding has production units in 12 regions of Ukraine, its own shipbuilding and ship repair plant and a modern cargo fleet consisting of 62 vessels.

Construction is carried out using modern technologies and the latest equipment to ensure quality cleaning, drying and storage of grain. Which in turn satisfies the needs of customers, and creates competition in the market and increases investment in this industry.

Key words: modern elevator, equipment, cleaning of raw materials, grain drying, grain storage.

ЗМІСТ

Вступ	5
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЕЛЕВАТОРА	8
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	11
2.1 Елеваторна промисловість – проблеми галузі	11
2.2 Розвиток елеваторної галузі.....	16
2.3 Характеристика сировини	21
2.4 Розроблення та наукове обґрунтування обраної	31
технологічної схеми виробництва.....	31
2.5 Опис технологічної схеми.....	32
2.6 Розрахунок і підбір технологічного обладнання	33
2.6.1 Пристрої для вивантаження зерна з автоматичного транспорту	34
2.6.2 Обладнання для сушіння зерна.....	35
2.6.3 Обладнання для очищення зерна.....	35
2.6.4 Завантаження залізничних вагонів.....	36
2.6.5 Визначення необхідної кількості основних норій	36
2.6.6 Обробка та зберігання відходів	37
2.6.7 Визначення загального об'єму ємкостей для зерна.....	38
2.6.8 Транспортери.....	39
2.7 Внутрішньо-цехова комунікація	39
3 РОЗРАХУНОК АСПІРАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ.....	41
3.1 Методика розрахунків параметрів АУ.....	42
3.3 Нові нормативні документи проектування аспіраційних установок –	43
«Правила проектування та налагодження аспіраційних установок підприємств	43
по зберіганню і переробці зерна»	43
Вибір та розрахунок фільтра.....	48
Підбір та розрахунок вентилятора	48
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	50
Вимоги безпеки під час виконання робіт у силосах і бункерах	50
Вимоги безпеки під час виконання робіт у складських приміщеннях	56
Вимоги безпеки під час виконання вантажно-розвантажувальних	56
робіт із зерном та іншими сипучими продуктами	56

					<i>Проект елеватора ємністю 45 тис. тонн в м. Лубни</i>			
					<i>Полтавської області</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>Літ.</i>	<i>Лист.</i>	<i>Листів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Кокурін М.І.</i>			Кваліфікаційна робота			
<i>Перевір.</i>		<i>Харченко Є.І.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Шаповаленко О.І.</i>						
						НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6		

Вимоги безпечної експлуатації зерноочисного устаткування.....	72
Вимоги щодо безпечної експлуатації машин для уловлювання магнітних домішок	73
Вимоги щодо безпечної експлуатації устаткування з	75
оброблення гібридного та сортового насіння кукурудзи	75
Вимоги щодо безпечної експлуатації устаткування.....	75
ваговибійних і фасувальних відділень та складів продукції	75
Вимоги безпечної експлуатації зерносушарок.....	77
Вимоги безпечної експлуатації розподільчого	79
устаткування, засувок, насипних лотків, поворотних труб	79
Вимоги безпечної експлуатації устаткування.....	80
аспіраційних установок	80
Вимоги безпечної експлуатації стаціонарного	82
підйомно-транспортного устаткування, норій стрічкових	82
Вимоги безпечної експлуатації транспортерів стрічкових, ланцюгових, безроликкових, гвинтових та аерожолобів.....	83
Вимоги безпечної експлуатації струмопровідних частин.....	85
Вимоги безпечної експлуатації машин пересувної механізації	85
4.1 Актуальність дотримання вимог охорони праці на підприємстві.....	89
5 ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	90
Опалення заводу.....	90
Водопостачання.....	90
Каналізація.....	90
Теплопостачання.....	90
Електропостачання	90
Захист від блискавок.....	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	94

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Близько 70% елеваторів України потребують капітальної реконструкції, але не завжди доцільно робити зі старого нове, та й операційні витрати такого елеватора будуть значно більшими, ніж у нового зерносховища. Тож, виробники агропромислового комплексу під впливом можливої втрати частки врожаю змушені зупиняти свій вибір на одному із варіантів і найчастіше обирають інвестування у нове зерносховище з оновленою матеріальною базою.

Незмінними лідерами в елеваторній промисловості та гравцями в сільськогосподарському секторі, які постійно оновлюють свої потужності, є аграрні холдинги – великі інтегровані компанії. Їхній сегмент безперервно зазнає змін: збільшуються земельні банки компаній, розширюється їхня інфраструктура та види діяльності.

Деякі холдинги збільшують свої потужності не лише завдяки інвестуванню у перспективні проекти, а й шляхом придбання збиткових та малорентабельних підприємств з їхньою подальшою реконструкцією або вдосконаленням. Яскравим прикладом такої компанії у 2019 р. стала ГК «Прометей», яка завершила угоду про придбання трьох елеваторів у Дніпропетровській області орієнтовною ринковою вартістю \$5 млн (Апостолове-Агро, Апостолове-Агро (Струм) та Апостолове-Агро (Жовте)).

З придбанням нових активів елеваторний арсенал компанії збільшився до 23 комплексів, а загальна накопичувальна ємність зерносховищ перевищила 1,2 млн тонн. Також можна виділити компанію «Кернел», яка придбала олійноекстракційний завод підприємства «Еллада» в м. Кропивницький за \$21 млн. Завод має переробну потужність 274 тис. тонн насіння соняшнику на рік. До того ж «Кернел» придбав елеватор агрохолдингу «Мрія» в смт Гусятин Тернопільської області потужністю 55 тис. тонн одночасного зберігання. В агровиробників залишилися низка нереалізованих проектів, які заплановано відтворити у теперішньому році.

Серед них як невеликі будівництва, так і об'єкти національного значення. Наприклад, компанія «Кернел» у 2020 р. планує ввести в експлуатацію олійноекстракційний завод, який будується в Хмельницькій області. Запланована потужність нового ОЕЗ – 1 млн тонн продукції на рік, до речі, найбільша з усіх діючих олійних заводів в Україні на теперішній час. На заводі планують встановити 12 силосів для вологого зерна, 2 силоси для сухого зерна, 24 силоси для шроту і гранульованої лузги та 6 силосів для негранульованого лущиння. В результаті цього загальна потужність зі зберігання складе 56,3 тис. тонн.

Нагадаємо, що в реалізацію проекту будівництва ОЕЗ компанія інвестувала \$130 млн.							
Проект елеватора ємністю 45 тис. тонн в м. Лубни							
Полтавської області							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Жокурін М.І.						
Перевір.	Харченко Є.І.						
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.	Шаповаленко О.І.						
Кваліфікаційна робота					Літ.	Лист.	Листів
НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6							

Крім відкриття нового заводу компанія «Кернел» також планує розширити потужності терміналу в порту «Чорноморськ» удвічі, тобто довести до позначки 8 млн тонн. Наразі компанія переробляє 3,4 млн тонн соняшнику і перевантажує через свій та інші порти 7,5 млн тонн продукції. Необхідно також розглянути спільний проект елеваторного комплексу ПрАТ «Укрзерноімпекс» та агрофірми «Лан» у Черкаській області, потужність якого становитиме 20 тис. тонн. Будівництво елеватора проходитиме в три етапи. На першому етапі планується спорудження силосу на плоскому днищі ємністю 5 тис. тонн одноразового зберігання, двох буферних ємностей по 500 тонн кожна і завальної ями на 80 м³. Також буде встановлено норію продуктивністю 100 т/год. і зерносушарку для кукурудзи з такою самою продуктивністю.

Другий етап передбачає встановлення ще двох силосів на плоскому днищі ємністю по 5 тис. тонн кожен і транспортного устаткування. На третьому етапі побудують ще один силос аналогічної місткості. В елеваторному комплексі планують зберігати кукурудзу, пшеницю, соняшник, горох і сою власного виробництва, а 20% потужностей виділять під комерційне зберігання для аграріїв. У Вінницькій області одразу два підприємства запланували збудувати елеваторні комплекси. Так, фермерське господарство «Щербіч» розпочало будівництво ємностей для зберігання зернових культур та придбало комплекс для зберігання зерна: два силоси місткістю 2448 м³ і транспортне обладнання продуктивністю 50 т/год. А також компанія «Альфа» у м. Гнівань збільшує свої потужності завдяки зведенню нового елеватора потужністю 110 тис. тонн. Крім того, в планах компанії побудувати нові підприємства з переробки зерна загальною потужністю 300 тис. тонн. Група компаній «Надія» та компанія «Агроком» планують побудувати два елеватори на лівому березі р. Дніпро в Черкаській області. Перший – логістичний елеватор на залізничній колії в м. Золотоноша потужністю зберігання до 30 тис. тонн.

Другий – елеватор для перевезення зернових водними шляхами в с. Іркліїв Чорнобаївського району потужністю зберігання до 20-30 тис. тонн. І, як підсумок, слід відзначити компанію «Волиця-Агро», яка побудує сучасний логістичний комплекс зі зберігання та переробки зернових на території індустріального парку «Біла Церква» за \$12 млн. Компанія вже придбала земельну ділянку площею 4 га на території індустріального парку «Біла Церква», який входить до складу інвестиційної групи UFuture. У 2019 р. розпочалося будівництво елеваторного комплексу. Першу чергу комплексу, яка включатиме елеватор загальною потужністю 40 тис. тонн одноразового зберігання зерна з добовою продуктивністю прийому на рівні 3 тис. тонн, планують запустити в 2020 р. Елеватор буде оснащено сучасною лабораторією, зерносушарками, силосами для вологого та сухого зерна. Комплекс зможе приймати та відвантажувати зернові як автомобільним, так і залізничним транспортом. Також,

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2019 рік відзначився помірним зростанням елеваторних та портових потужностей як у великих компаніях, так і у фермерських господарствах та невеликих зернових підприємствах. Хоч «піку» розвитку минулого року не відзначалося, в Україні побільшала кількість сучасних елеваторних підприємств та збільшилася можливість зі зберігання у дефіцитних регіонах. Подивимося, що принесе нам рік теперішній...

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЕЛЕВАТОРА

Темою мого дипломного проекту передбачено будівництво елеватора ємністю 45 тис т в м. Лубни Полтавської області.

Місто Лубни розташоване у центральній частині України, на правому березі річки Сули.

Місто лежить у центральній частині Лубенського району і є його адміністративним центром. Межує з селами Вільшанка, Мгар, Засулля, Солониця, Терни, Кононівка, Вищий Булатець, Нижній Булатець, Новаки, Клепачі.

Лубни знаходяться у зоні помірного клімату, що характеризується прохолодним літом. Найтепліший місяць — липень з середньою температурою 20.4 °С (68.7 °F). Найхолодніший місяць — січень, з середньою температурою -5.9 °С (21.4 °F).

На елеваторі, який буде будуватись, має всю необхідну виробничу інфраструктуру, яка забезпечуватиме всі основні потреби виробництва. В числі таких об'єктів – під'їзні автомобільні шляхи, складські приміщення, вагові пристрої для приймання з автомобільного та залізничного транспорту, виробничо – технічна лабораторія.

Транспортний зв'язок підприємства з постачальниками сировини здійснюється автомобільним і залізничним транспортом.

Один з провідних агрохолдингів України - компанія АСТАРТА - відкриває три потужних елеватори у Полтавській області, що прийматимуть зерно вже нового врожаю. Інвестиції у будівництво елеваторів становили близько 32 мільйонів євро.

"У липні "Астарта" відкриває три елеватори у Полтавській області: Яреськівський (100 тис. тонн одночасного зберігання), Лутовинівський (100 тис. тонн) та Скороходівський (30 тис. тонн). Тож елеватори вже прийматимуть зерно нового врожаю. Ці потужності дозволяють забезпечити потреби як агрофірм АСТАРТИ, так і місцевих партнерів", - ідеться в повідомленні.

Зазначається, що на Лутовинівському та Яреськівському елеваторах працюють по 2 лінії приймання зерна, кожна продуктивністю 150 тонн/год. Такої ж продуктивності лінія на Скороходівському елеваторі. Всі підприємства оснащені автоматизованою системою управління, обладнанням кращих світових виробників та мають інфраструктуру для відвантаження зерна на залізничний і автомобільний транспорт.

Запуск нових елеваторів став черговим етапом інвестиційної програми «Зерно

Змн.

Розр.

Перс.

Реценз.

Н. Контр.

Затверд.

Шаповаленко О.І

кваліфікаційна
робота

НУХТ
ННІХТ ТЗ-4-6

Астарти», в рамках якої компанія з 2015 року створює елеваторний комплекс загальною потужністю зберігання понад 500 тис. тонн. Зокрема, інвестиції у будівництво Яреськівського, Лутовинівського та Скороходівського елеваторів становили близько 32 млн євро.

На сьогодні програма «Зерно Астарти» виконана орієнтовно на 70%: це п'ять сучасних елеваторів у Полтавській, Вінницькій та Хмельницькій областях.

Сільське господарство – одна з важливих стратегічних галузей економіки, ефективний розвиток якої гарантує продовольчу безпеку та незалежність області, а також забезпечує робочими місцями значну частину сільського населення. Агропромисловий комплекс області щорічно демонструє позитивні темпи нарощування обсягів виробництва продукції. За п'ять років обсяг виробництва сільськогосподарської продукції на Полтавщині збільшився на 20,1% з 14,8 млрд. грн у 2014 році до 17,7 млрд. грн у 2018 році. За 2018 рік обсяг виробництва валової продукції сільського господарства зріс на 24%, в тому числі в сільгосп підприємствах – на 31%. По більшості показників Полтавщина продовжує утримувати лідируючі позиції. Так, за темпами виробництва валової продукції сільського господарства область займає 1 місце серед регіонів України, за обсягом виробництва – 3 місце, в розрахунку на одну особу – 4 місце. Розгалужений агропромисловий комплекс регіону у 2018 році забезпечив 6,6% виробництва валової продукції сільського господарства в загальноукраїнських обсягах (після Вінницької області – 8,4% та Київської області – 6,8%)

Показники ефективності використання сільськогосподарських земель у Полтавському регіоні є вищими, ніж у середньому в Україні. Так, валова продукція сільського господарства на 1 га сільгоспугідь на 26% перевищує загальноукраїнський показник, а виробництво валової продукції на 1 особу – майже в 2 рази більше, ніж в середньому по Україні. За останні 5 років частка продукції сільського господарства Полтавщини в загальнодержавних обсягах зросла з 6,2% до 6,6%, в тому числі рослинництва – з 6,6% до 7,1%. Частка тваринництва дещо скоротилась – з 5,2% до 5,1%.

Земельно-ресурсний потенціал області – це переважно родючі чорноземи, які є придатними для розвитку рослинництва. Як результат в області досить розгалужена структура посівних площ, яка забезпечує продовольчу безпеку регіону та дає змогу реалізовувати продукцію за його межі. Аграрії Полтавщини займають лідируючі позиції в державі по виробництву сільськогосподарських культур. У 2018 році аграріями вирощено 9% від загальнодержавного обсягу зернових культур, 10% – цукрових буряків, 9% – сої, 7% – соняшнику. В області зібрано рекордний валовий збір зернових культур – 6,3 млн. тонн (1 місце в державі), в тому числі кукурудзи на зерно отримано майже 5,0 млн. тонн, це найвищий показник в державі.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У 2018 році в області зібрано сої 409,6 тис. тонн – 2 місце серед регіонів України та цукрових буряків 1,5 млн. тонн – 3 місце.

В області напрацьовано унікальний багаторічний досвід ведення органічного землеробства. Зокрема, на базі ПП «Агроєкологія» Шишацького району створено Центр органічного землеробства «ПОЛТАВА-ОРГАНІК». Загалом 28 суб'єктів господарювання здійснюють діяльність з виробництва органічної продукції (сировини). Природно-економічний потенціал Полтавщини сприяє формуванню високих урожаїв плодкових культур. Полтавська область має можливості для повного забезпечення власних потреб в плодово-ягідній продукції та її експорту до інших країн. Якщо порівняти обсяги виробництва (валовий збір) плодово-ягідної продукції за 2014 – 2018 роки з сусідніми областями, наприклад, з Харківською та Сумською, то Полтавська область має значно вищий обсяг збору – в 1,6 та в 5,9 разів відповідно, при цьому, площа насаджень плодкових та ягідних культур в Харківській області на 16,4% більша ніж на Полтавщині.

Слід зауважити, що з 2014 року спостерігається поступове зменшення площ насаджень культур плодкових та ягідних. Площі вибуття насаджень з господарського обігу набагато переважають площі їх щорічного закладання. Дане скорочення відбувається поступово, по мірі зносу багаторічних насаджень і досить негативно впливає на виробництво плодів і ягід як в Полтавській області, так і в Україні в цілому. Садівництво та ягідництво, як підгалузь рослинництва, значною мірою збільшує кількість робочих місць та сприяє ефективному використанню земельних ресурсів, крім того є важливою частиною розвитку сільських територій. Оскільки, зайнятість населення для виконання робіт на одному гектарі землі під садівництво у 10 – 15 разів вища, ніж під технічними та зерновими культурами. Крім цього, люди в садівництві зайняті не тільки у весняно-осінній період, а й у зимовий, коли є роботи з обрізки саду та інші види робіт.

Висновок

Будівництво нового елеватора у м. Лубни Полтавської області ємністю 45 000 т є технічно можливим та буде економічно вигідним рішенням. Проектом передбачено будівництво елеватора для якісного зберігання, сушіння і підведення показників якості зерна до нормативних, тобто таких які в подальшому можуть використані при виробництві крупи, борошна чи комбікормів. Продукція елеватора буде користуватися великим попитом у фермерських господарствах, борошномельних та круп'яних заводах які знаходяться неподалік, так як в даній місцевості недостатньо елеваторів з обробки зерна.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Елеваторна промисловість – проблеми галузі

Щоб зрозуміти, які проблеми сьогодні переживає елеваторна галузь України, потрібно докладніше поглянути на її поточний стан. На сьогодні загальна наявність у країні складських місткостей зі зберігання сільськогосподарських культур становить приблизно 48–50 млн тонн в зерні. До того ж зернові склади можна умовно розділити на три групи.

Перша з них — сертифіковані лінійні зернові склади. Їхня загальна кількість нині становить приблизно 900 одиниць, а загальна місткість коливається в межах 38–40 млн тонн. Ці підприємства внесено до державного реєстру сертифікованих складів і мають право надавати послуги третім особам із приймання, доробки, зберігання та відвантаження зернових, бобових й олійних культур. Робота цих підприємств регламентується Законом України «Про зерно та ринок зерна в Україні», Технічним регламентом зернового складу тощо. На сертифікованих підприємствах існує достатня висока культура зберігання й доробки сільськогосподарської продукції — працює спеціально навчений персонал, усі технологічні операції із зерном чітко регламентуються відповідними інструкціями, здійснюється державний контроль за ваговимірювальною технікою та лабораторним обладнанням підприємства.

Друга група зберігальних потужностей — несертифіковані зернові склади, що належать сільгоспвиробникам. Це внутрішні склади аграрних підприємств, які не мають права надавати платні послуги зі зберігання й доробки продукції третім особам. Облік цих місткостей утруднено, тому що для зберігання зерна аграрії часто користуються непристосованими складськими приміщеннями. За приблизними оцінками, їхня загальна місткість становить близько 5–7 млн тонн. Водночас через зростання вартості послуг сертифікованих складів аграрії активно нарощують власні зернозберігальні потужності. До того ж нові складські місткості аграріїв за своїм технічним оснащенням доволі часто не поступаються сертифікованим

складам і навіть їх перевершують.

Нарешті, остання група — складські місткості припортових зернових терміналів. Приблизна потужність припортових елеваторів з одночасного зберігання зерна становить 3,5–4 млн тонн. Це високотехнологічні підприємства, що оснащені сучасним надпродуктивним обладнанням. Друге питання, що постає після кількісного й структурного аналізу

наявних

					Проект елеватора ємністю 45 тис. тонн в м. Лубни Полтавської області				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Кокурін М.І.			Літ.	Лист.	Листів		
Перевір.		Харченко Є.І.							
Реценз.					Кваліфікаційна робота				
Н. Контр.				НУХТ					
Затверд.		Шаповаленко О.І.		ННІХТ ТЗ-4-6					

сьогодні вже давно технічно й морально застаріла.

Отже, більша частина наявних нині елеваторів в Україні потребує значної технічної модернізації. Натомість активно будуються нові сучасні пункти зберігання зерна, особливо в західних і центральних областях України, де через кліматичні зміни спостерігається значне зростання виробництва сільгосппродукції. Однак поки що таких сучасних зберігальних підприємств у країні недостатньо, і ринок змушений й надалі використовувати застарілі елеваторні потужності.

Друга актуальна проблема — відсутність повноцінної нормативної бази з обліку зерна на елеваторах. Існує гостра потреба терміново ввести в дію нову редакцію «Інструкції з ведення обліку й оформлення операцій із зерном і продуктами його переробки на хлібоприймальних та зернопереробних підприємствах». Дію попередньої інструкції №661, яка регламентувала роботу елеваторів із 2008 року, торік було скасовано. Відсутність цього регуляторного документа створює плутанину у відносинах учасників зернового ринку із зерновими складами. Де-факто нині зерновики змушені положення вже нечинної інструкції №661 прописувати в тексті договору зберігання або додатка до договору.

Також гострою проблемою й досі є зернова логістика. Елеватори не лише приймають і доробляють, а й відвантажують зерно, тож коли його відвантажувати немає куди (мається на увазі транспорт), у їхній роботі настає параліч. Останнім часом вивезення зерна з елеваторів було ускладнено обмеженнями на граничну вагу автотранспорту й браком залізничних вагонів-зерновозів. Закриття «Укрзалізницею» (УЗ) малодіяльних неефективних станцій для вантажних операцій із зерном не просто додало нових проблем елеваторам, а й взагалі може змінити вибудовану за довгі роки структуру зберігальної галузі.

На сьогодні УЗ затвердила перелік із 99 залізничних станцій, закритих для вантажних операцій із зерном, 41 станція закрита тимчасово з липня по грудень із можливістю відновлення роботи за умови наявності заявок на середньодобове завантаження/розвантаження вагонів терміном від 3 місяців, ще 24 станції закрито так само тимчасово, але умовою поновлення їхньої роботи є наявність заявок на завантаження/розвантаження не менше як 10 вагонів на добу протягом шести місяців. Також по семи станціях надано пропозицію вивести їх на беззбитковий рівень, а ще сім станцій повністю закрито для вантажних операцій.

З питання закриття малодіяльних залізничних станцій іде запекла дискусія між менеджментом УЗ й учасниками зернового ринку. На мою особисту думку, закривати станції коректно тільки після детального вивчення вантажної бази прилеглого району, динаміки приросту в ньому врожаїв зерна, наявності поблизу альтернативних елеваторів із відвантаженням на залізничний транспорт. Закриття станцій без урахування цих чинників

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

може призвести до небажаних технологічних і економічних наслідків. Зокрема, в окремих районах може порушитися загальний технологічний цикл збирання, доробки й зберігання збіжжя аж до зривів термінів збиральної кампанії пізніх культур, а відтак і до зростання втрат зерна під час збирання врожаю. Це, у свою чергу, призведе до звуження реального зернового ринку України, бо елеватор — це не лише місце зберігання, а й торговий майданчик, на якому продають і купують зерно. З одного боку, проблеми із залізничним відвантаженням загрожують скороченням виробництва аграрної продукції, а з іншого — монополізацією зернового ринку 5–8 компаніями, які мають великі елеватори з можливістю щодоби вантажити маршрутні потяги з 54 вагонів. Середні й малі елеватори будуть вимушені зазнавати більших витрат на транспортування зерна до найближчої повнодіяльної залізничної станції, а розташовані на значному віддаленні від них, найшвидше, закриються, залишивши агросектор без тисяч робочих місць.

Утім, елеватори мають не лише власні внутрішні проблеми. Певна проблематика наявна і у відносинах елеваторів зі своїми клієнтами — зерновиробниками, власниками зерна та його покупцями, і вона полягає як у прозорості роботи підприємств, так і якості, а також адекватній ціні послуг, які надає елеватор.

Які основні питання можна виділити у цьому контексті? На мій погляд, найперше — це щорічне зростання ціни послуг елеваторів і запровадження ними додаткових оплачуваних послуг. На сьогодні основні послуги, що надають елеватори, складаються з технологічних операцій — приймання, доробки (очищення, сушіння) зерна, його зберігання, відвантаження. Є також адміністративні послуги — оформлення складської квитанції,

переоформлення, сертифікація зерна за якістю тощо.

Вартість основних послуг варіює по регіонах і становить приблизно:

- приймання зерна — 15–30 грн/т;
- очищення зерна — 20–35 грн/тонновідсоток;
- сушіння зерна — 45–70 грн/тонно-відсоток;
- зберігання зерна — 50–80 грн/місяць/т;
- відвантаження зерна — 120–150 грн/т.

Вартість послуг для олійних культур на 10–15% вища, ніж для зернових.

Щороку відбувається зростання вартості елеваторних послуг на 5–10% — їхня фактична собівартість, як правило, нижча за вказану в прейскурантах. Давайте на конкретному прикладі розглянемо підсумкові витрати, які зазнає виробник у разі завезення на елеватор 100 т соняшнику (вхідні показники якості: вологість — 9%; смітна домішка — 5%) за типової вартості послуг елеватора. Отже, приймання — 28 грн/т, очищення до базису 3% — 60 грн/т (30 грн помножене на 2 тонновідсотки), сушіння до базису 8% — 60 грн/т (1 тонно-відсоток),

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

оформлення складських документів, сертифікація за показниками безпеки — 3–5 грн/т. Отже, загальні витрати становитимуть 150 грн/т, або загалом 15 тис. гривень, або близько 530 доларів.

Припустимо, ці 100 т соняшнику зі вже доведеними до нормативів показниками якості на елеваторі придбав трейдер, зберігав їх там протягом 4,5 місяця, після чого всю партію йому відвантажили на залізничний транспорт. Витрати трейдера становитимуть: зберігання — 292,5 грн/т (65 грн/т помножене на 4,5 міс.), відвантаження — 135 грн/т. Разом це 427,5 грн/т, або 42,75 тис. гривень, або близько 1,53 тис. доларів. Загальні витрати виробника й трейдера за елеваторні послуги щодо 100 т соняшнику дорівнюватимуть 57,75 тис. гривень, або понад 2 тис. доларів.

Це однозначно великі витрати, а якщо до цього додати втрати маси насіння під час перебування на елеваторі (через її зменшення після видалення сміттевої домішки та зниження вологості, а також норми природних втрат зерна впродовж зберігання), то картина стає ще похмурішою.

Елеватори часто перерозподіляють витрати з власників зерна на його покупців, торговельні компанії. Наприклад, для елеватора собівартість операції з приймання зерна приблизно дорівнює собівартості операції з його відвантаження й становить 30–60 грн/т, але він установлює вартість приймання на рівні 28 грн/т, а вартість відвантаження — вже 135 грн/т. Ця маніпуляція збільшує витрати торговельних компаній, але стимулює аграріїв до завезення сільгосппродукції на елеватори.

Тепер про втрати на прийманні й відвантаженні зерна з елеваторів через розбіжності у якісних показниках зерна, спричинених умисними діями персоналу. Нормативні втрати зерна під час транспортування — це такі втрати, за які ані вантажовідправник, ані вантажоотримувач, ані перевізник не несуть жодної відповідальності, і вони в повному обсязі лягають на власника вантажу. Нормативні втрати ділять на дві групи: за кількістю та за якістю. Звідки вони фактично беруться і хто в них зацікавлений?

На моє особисте переконання, нормативні втрати (розбіжності) за якістю зерна — це більшою мірою наслідки умисних дій як персоналу лабораторій елеватора-вантажовідправника, так і персоналу лабораторій терміналу-вантажотримувача. Працівники лабораторій навмисне фальсифікують якісні показники зерна в межах припустимої похибки. Це відбувається так:

- під час відвантаження зерна з елеватора працівники лабораторії занижують фактичні показники вологості та смітної домішки в рамках допустимої похибки, через що власнику вантажу замість зерна частково відвантажують воду й сміття;

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- під час приймання зерна на терміналі або елеваторі працівники лабораторій, навпаки, завищують показники вологості та смітної домішки, тим самим кваліфікують частину партії, що надійшла, як воду й сміття.

В обидвох випадках лабораторії стежать за тим, щоб не вийти за рамки припустимої похибки, адже в іншому разі вони будуть змушені провести комісійне визначення якості. Таким нехитрим способом на елеваторах і терміналах створюється надлишок у розмірі 1–2% річного обороту зерна. Це величезні гроші, які зернові склади отримують від маніпуляції з якісними показниками зерна.

Насамкінець слід зазначити відсутність гнучкого графіка роботи елеваторів під час відвантаження зерна, особливо в разі відвантаження залізничним транспортом. Через проблеми на «Укрзалізниці» (дефіцит локомотивної тяги; вагони подають непрогнозовано) для власників зерна гостро постало питання цілодобового відвантаження зерна та відвантаження у вихідні дні. Проте на сьогодні більшість елеваторів неохоче йдуть на позаурочні роботи, утримуючи вартість послуг у подвійному розмірі.

Таку позицію елеваторів треба змінювати, бо проблеми з відвантаженням зерна у вагони стосуються й самих елеваторів. Якщо елеватори активно не відвантажуватимуть на залізничний транспорт, станція, що їх обслуговує, ймовірно потрапить у розряд малодіяльних і буде закрита для вантажних операцій із зерном. А без можливості елеватора відвантажувати зерно залізницею учасники зернового ринку припинять закуповувати на ньому зерно. Отже, закликаю всіх учасників зернового ринку спільно шукати шляхи розв'язання озвучених проблем.

2.2 Розвиток елеваторної галузі

Елеваторна галузь як одна з найбільш важливих складових аграрного комплексу України стало розвивається. Це очевидний факт, з яким важко сперечатися. Навіть у сучасних умовах, коли світові ціни на агропродукцію поновлюють десятирічні мінімуми, фермери й агропідприємства прагнуть акумулювати кошти для участі у ринку землі, на фоні загального уповільнення економіки країни, інвестування у сучасні зерносклади і портові зернові термінали не припиняються.

Це не дивно. Адже з точки зору сучасного агробізнесу істина не лише в зерні, його успішному вирощуванні — а й в належному зберіганні цього зерна. Потужності для зберігання та перевалки зернових культур зростають, технікотехнологічні характеристики елеваторів та обладнання все більше відповідають сучасним світовим вимогам. При цьому українські виробники елеваторного обладнання теж поступально нарощують оберти й достатньо успішно витримують жорстку конкуренцію на ринку з провідними світовими компаніями.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тож напрямок задано. Що вже досягнуто за останні роки та які фактори будуть впливати на подальший розвиток елеваторної галузі — в розмові з головою громадської спілки «Асоціація Елеваторів України» Олександром Лавринчуком.

Останніми роками елеваторна галузь України зазнала значних змін, передумовами яких стали активний розвиток зернового бізнесу та використання новітніх технологій. Моніторинг показує, що починаючи з 2010 року в Україні введено в експлуатацію в сумі понад 14 млн т потужностей одночасного зберігання зерна, оснащених сучасним обладнанням та технологіями, які здатні забезпечити збереження зерна на високому якісному рівні. При цьому приблизно 4 млн т загальних потужностей одночасного зберігання — це елеватори портового типу, які спеціалізуються на перевалці зерна. Взагалі останніми роками, у зв'язку з нарощуванням експортного потенціалу нашої аграрної галузі, інвестиції в розвиток портової інфраструктури стрімко зростали.

За останні 10 років в Україні введено в експлуатацію в сумі понад 14 млн т потужностей одночасного зберігання зерна, оснащених сучасним обладнанням та технологіями.

Також, за різними оцінками, на кінець 2019 року в Україні нараховувалося понад 1200 зерносховищ загальною потужністю зберігання близько 51 млн т. Тобто близько 30–35% зерносховищ — це сучасні високотехнологічні металеві елеватори вітчизняного та закордонного виробництва. Інша частка представлена залізобетонними та складськими зерносховищами, які дісталися нам у спадок ще від радянських часів і значно поступаються сучасним за своїми технікотехнологічними й експлуатаційними характеристиками. Варто зазначити, що і за розмірами зерносховища також суттєво змінилися. Якщо раніше елеватори були всі типового розміру, то зараз можна зустріти зерносховища силосного типу ємністю від 1000 т до 100 000 т і більше.

Усі регіони, де активно розвивається виробництво зерна, будуть цікавими для будівництва елеваторів. Зокрема, 35% виробництва зерна в

Україні зосереджено у п'яти областях: Полтавській, Вінницькій, Чернігівській, Черкаській та Кіровоградській. При цьому варто відзначити, що у зв'язку зі змінами клімату, зокрема, потеплінням, спостерігається нарощування виробництва зерна в західних та північних регіонах країни. Відповідно, ці регіони будуть більш активно розвивати елеваторну галузь.

На кінець 2019 року в Україні нараховувалося понад 1200 зерносховищ загальною потужністю зберігання близько 51 млн т.

Крім того, в найближчі 5–10 років сільгоспвиробники із земельним банком від 1000 га також будуть активно споруджувати зерносховища, адже це стає необхідною умовою

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розвитку аграрного бізнесу в сучасних умовах. Разом із тим треба зазначити, що в найближчій перспективі будуть створюватися свого роду зерноперевантажувальні хаби — високопродуктивні лінійні елеватори або річкові термінали ємністю одночасного зберігання близько 70 000–100 000 т, які зможуть приймати зерно від фермерських елеваторів та перевантажувати його на залізничний або водний транспорт. Також буде розвиватися і портова інфраструктура, але не так стрімко, як в останні три–п’ять років.

Стандартними були залізобетонні елеватори, побудовані у радянські часи за типовими проектами. У сучасних умовах кожен новозбудований елеватор є унікальним і повинен відповідати низці вимог. Поперше, він повинен бути універсальним і виконувати будь-яку операцію (приймання, очищення, сушіння, відвантаження) максимально ефективно та продуктивно, без затримок і простоїв, адже кожна хвилина затримки у піковий сезон принесе збитки. По-друге, враховуючи, що основна маса виробленого зерна в Україні — це пшениця, кукурудза та соняшник, а також те, що збільшуються обсяги виробництва сої та ріпака, сучасний елеватор має забезпечити належну технологічну гнучкість у своїй роботі. Насамперед, це включає можливість швидко переходити від однієї культури на іншу, забезпечуючи паралельне приймання й доробку декількох культур й одночасне відвантаження. Наступний параметр, якому повинен відповідати сучасний елеватор, — це, звичайно, збереження якості зерна і мінімізація його втрат. Враховуючи, що більшість продукції відправляється на експорт, вимоги до якості постійно змінюються і посилюються. І не в останню чергу елеваторні потужності мають відповідати всім необхідним критеріям безпеки, екології та благоустрою.

Зараз елеватор є важливою та невід’ємною частиною сільськогосподарського бізнесу, де присутня велика конкуренція — і з кожним роком вона зростає й буде зростати. Тому зрозуміло, що одне з головних питань подальшого розвитку — це впровадження низки додаткових сервісів. Переважно їх можна поділити за двома напрямками: впровадження сучасних технікотехнологічних рішень та розробка інструментів лояльності.

Перший напрям розвитку додаткових сервісів передбачає інвестиції у технічне оснащення. Що тут є ключовим? Насамперед, щоб відповідати сучасним вимогам, елеватор має дуже швидко приймати та відвантажувати зерно. Тому проводять модернізацію точок приймання і відвантаження, підвищуючи їх продуктивність понад 3000 т/доба (маршрут 54 вагони). Але є елеватори, які відвантажують маршрут швидше, ніж за добу. Також важливим напрямом технічної модернізації є зменшення витрат на сушіння. Наприклад,

зараз активно впроваджуються біопаливні технології. Вже майже нікого не лякає сушарка з продуктивністю 100–200 т/год на альтернативному паливі (пелети, брикети, зернові відходи тощо). Неможливо також оминати таке технічне рішення, як

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

футерування обладнання поліуретаном. Адже воно дозволяє, з одного боку, підвищити ресурс транспортного обладнання (самопливи, норії, транспортери, клапани), а з іншого — зменшити травмування зерна на 2–5%. Знову ж таки, зернова галузь України експортноорієнтована, тому якщо на елеваторі присутня сучасна лабораторія, яка відповідає європейським стандартам, і впроваджена (а не просто маєтся сертифікат!) система управління якістю та безпекою харчових продуктів, то він буде більш конкурентоспроможним. І саме тому подібні елеватори будуть у пріоритеті у зернотрейдерів.

У найближчі 5–10 років сільгоспвиробники із земельним банком від 1000 га також будуть активно споруджувати зерносховища.

Щодо інструментів лояльності, то тут теж є багато можливостей для зростання та задоволення зростаючих запитів клієнтів. Так, наприклад, це можуть бути тимчасове безкоштовне зберігання, позачергове відвантаження або приймання зерна, коли горять терміни контракту, дисконт на послуги лабораторії або інші технологічні операції, робота з органічною продукцією або нішевими культурами та багато іншого.

Тому елеватори, які орієнтовані на клієнта — як на сільгоспвиробника, так і на великого зернотрейдера — та які постійно модернізуються й інвестують у свій розвиток відповідно до вимог часу, звісно, будуть більш конкурентоспроможними, прибутковими та успішними.

Можна констатувати, що за останні 10 років вітчизняний виробник елеваторного і зерноочисного обладнання значно зріс та наростив оберти. Розвиток вітчизняного виробництва в цьому напрямку спостерігається як в кількісному, так і в якісному відношенні. Наразі в Україні працює понад 10 промислових виробників елеваторного обладнання. Ще стільки ж виробників транспортного, зерноочисного і сушильного обладнання. Також

з'явилося багато невеликих обслуговуючих підприємств і виробничих цехів, які спеціалізуються на витратних матеріалах та деталях. Крім того, зросла кількість проектних та будівельних організацій саме з орієнтацією на сільськогосподарський сектор. Так що є всі підстави стверджувати, що в Україні постала повноцінна елеваторна машинобудівна промисловість, яка здатна конкурувати — і успішно це робить — із провідними зарубіжними виробниками.

В Україні працює понад 10 промислових виробників елеваторного обладнання. Ще стільки ж виробників транспортного, зерноочисного і сушильного обладнання.

Звичайно, ці досягнення стали можливими завдяки зусиллям небайдужих українських виробників, які інвестують у розвиток елеваторної галузі. Тому задля розвитку елеваторної галузі минулого року була створена громадська спілка «Асоціація Елеваторів України», мета якої полягає в об'єднанні представників елеваторів, машинобудівних підприємств,

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

сітьгоспвиробників для консолідованого відстоювання інтересів галузі на державному рівні. До цього моменту елеваторний бізнес «жив» сам по собі, кожен був сам за себе. Зараз спілка «набирає вагу», і в найближчій перспективі держава обов'язково нас почує.

Два роки тому держава впровадила програму компенсації (25+15%) для сільгоспвиробників на придбання обладнання українського виробництва, що позитивно вплинуло як на розвиток елеваторної галузі України, так і на вітчизняне машинобудування. Але практично це все, що було зроблено з боку держави задля розвитку елеваторного сегмента як напрочуд важливої складової нашого аграрного комплексу.

На мою думку, для залучення інвестицій як в елеваторну галузь, так і в сільське господарство й у цілому в Україну влада має створити прозорі правила роботи й нівелювати корупційну складову. Бізнес має бути захищеним. Як і для сталого розвитку інших галузей, для забезпечення поступального руху країни в цілому, необхідними умовами є ефективна правоохоронна та судова система, стабільна економіка тощо. Зрозуміло, що інвестор має бути впевнений у завтрашньому дні, в тому, що його бізнес не зможуть просто взяти і віджати, власник повинен мати всі можливості для того, щоб правовим шляхом захищати і відстоювати свої права.

У цілому можна стверджувати, що якби держава підтримувала вітчизняного виробника, то зростання галузі було б набагато швидшим і активнішим. Багато підприємств відзначають, що одним із факторів, що стримують розвиток, є вартість коштів (висока відсоткова ставка на кредитування) та бюрократична структура законодавства. Якщо держава розробить інструменти компенсування відсоткової ставки на кредити й підприємства матимуть змогу отримувати кошти під 3–5%, як у Європі, то зростання за всіма напрямками буде дуже активним. А якщо створити державну програму фінансування розширення ринків збуту, як це практикується у країнах ЄС та США або Туреччині, то розвиток аграрної галузі та, зокрема, елеваторного сегмента вийде на новий рівень.

У сучасних ринкових реаліях елеваторний сегмент розглядається як необхідна та вагома ланка в забезпеченні експорту. Попри всі складнощі Україна поступально нарощує свій експортний потенціал, аграрний сектор буде розвиватися й надалі. І за рахунок збільшення обсягів виробництва зерна та розширення експортних можливостей буде потужно розвиватися й елеваторна галузь. Також на це впливатиме і залучення нових сучасних технологій, в тому числі й енергозберігаючих, активне впровадження систем автоматизації, розбудова транспортної інфраструктури та багато іншого.

Окремо варто відзначити такий чинник, як настання активної фази відкриття ринку землі. Коли мораторій на землю сільськогосподарського призначення вже буде повністю у минулому, кошти сільгоспвиробників будуть інвестуватися в купівлю землі. Це, у свою чергу,

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

може дещо призупинити будівництво нових елеваторів і розвиток галузі в цілому, з одного боку, а з іншого — посприяє залученню додаткових коштів, які будуть вкладатися в будівництво.

2.3 Характеристика сировини

Стійкість зберігання качанів кукурудзи залежить від співвідношення маси зерна і стрижнів, зародка і решти частини зернівки, гігроскопічних властивостей стрижнів, обгорток, квіткових оболонок, а також від шпаруватості і теплопровідності насипу кукурудзи.

За однакових вологості і температури зерно кукурудзи дихає енергійніше, ніж зерно інших злаків. Це пояснюється його підвищеною гігроскопічністю через сильно розвинений зародок, маса якого становить 8 — 15 % маси зернини або 1/9 її об'єму. Тому при вологості більше 16 % на качанах швидко розвиваються плісеневі гриби, особливо на качанах, не звільнених від обгорток. При вологості нижче 14 — 15 % в умовах, коли волога розподілена рівномірно, розвиток мікроорганізмів призупиняється. Зниження температури до 0 °С також сприяє сповільненню розвитку плісені.

Розміщують і зберігають зерно з урахуванням його типу, стану і категорії якості (вологості і засміченості). Висота насипу сухого зерна кукурудзи у сховищі не обмежується, але для зерна середньої сухості в теплу пору року (температура вище 10 °С) вона має становити не більше 2 — 2,5 м. В елеваторах можна розміщувати на тривале зберігання зерно кукурудзи вологістю не вище 14 %. Перед закладанням на тривале зберігання зерно обов'язково охолоджують до температури навколишнього середовища.

Кукурудза різних типів через особливості будови зерна і неоднакову гігроскопічність роговидної та борошністої частин зберігається по-різному. Наприклад, кукурудза кремениста більш стійка проти дії зовнішнього середовища і грибних захворювань, а зубовидна, особливо борошніста, менш стійка.

Зерно проса підвищеної вологості та з великим вмістом шеретованих і подрібнених зернин зберігається погано, швидко покривається плісенню,

пошкоджується мікроорганізмами, внаслідок чого гіркне, самозігрівається, що призводить до великих втрат його під час зберігання і переробки. Щоб запобігти цьому, при вирощуванні проса треба вести боротьбу з бур'янами, своєчасно збирати ворох, організувати правильний його обмолот та очищення. Зберігати зерно проса і гречки слід у сухих сховищах з добрим провітрюванням або в обладнаних активним вентиляванням. Висота насипу має бути не більше 2 м, а при вологості зерна понад 20 % — не більше 1,6 м.

Тимчасове зберігання вологого зерна круп'яних можна забезпечити при постійній подачі в насип повітря (при вологості 16, 18, 20, 22 % — відповідно 30, 40, 60, 80 м³/т за годину) або обробкою хлорпікрином.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

Для насіння олійних культур характерним є високий вміст жиру, тому що запасні речовини, які використовуються зародком при проростанні, відкладаються в насінні не у вигляді крохмалю, як у зернових, а у вигляді жирів. Високий вміст жиру в насінні олійних відіграє важливу роль при визначенні режиму його зберігання. Сухе і зріле насіння під час зберігання за низьких температур перебуває у стані спокою, а при підвищенні вологості і температури переходить у стан інтенсивної життєдіяльності. Через це зберігати насіння олійних культур складніше, ніж зерно злакових. Його жир не здатний зв'язувати й утримувати вологу так само, як білки і крохмаль. Крім того, на збереження насіння олійних культур значно впливає підвищений вміст у ньому лущених і битих насінин. Останні швидко пліснявіють, пошкоджується їх зародок, а жир швидко гіркне, тому що в такі зернини через відсутність плодової оболонки потрапляє велика кількість повітря. Бите й лущене насіння відносять до олійної домішки.

Особливість зберігання насіння соняшнику зумовлена тим, що нерівномірна за вологістю маса, яка надходить від комбайнів, внаслідок високої інтенсивності дихання швидко зігрівається. На відміну від зернових, в самозігріванні соняшнику розрізняють 4 стадії:

1) температура насіння підвищується від 15 до 25 °С — колір, запах та сипкість насіння не змінюються;

2) температура підвищується до 40 °С в результаті дихання насіння та бурхливого розвитку мікрофлори — насіння стає дефектним, покривається плісенню, має затхлий запах, гіркий смак, втрачає блиск, зростає його кислотність, знижується схожість, втрачається сипкість і насип ущільнюється;

3) температура підвищується від 40 до 55 °С — розвиваються термофільні бактерії, посилюються гіркий смак та затхлий запах, оболонки темніють, ядро жовтіє, схожість досить низька, кислотність зростає до 15 - 16 мг КОН на 1 г жиру;

4) температура підвищується до 55 °С і більше внаслідок активної діяльності термофільних бактерій та внаслідок процесів, що розвиваються, кислотність зростає до 30 — 35 мг КОН на 1 г жиру, дефектність насіння становить 100 %.

Насіння соняшнику надійно зберігається лише при вологості менше 7 % і температурі не вище 10 °С. При вологості 8 % і температурі 20 °С воно може зберігатися 1,5 міс, при 10 °С — 4,5 міс, при 1 °С — понад 6 міс.

Особливо швидко псується травмоване насіння соняшнику (найбільше — високоолійних сортів). При збиранні вологість смітної домішки удвічі більша за вологість основної маси, на ній багато мікрофлори, тому навіть короточасне зберігання насіння можна закладати тільки за режиму охолодження, причому ефективним є лише охолодження за допомогою холодильних машин ХМВ-1-30, Г-100 (Німеччина).

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

Добре зберігається насіння соняшнику в регульованому газовому середовищі, %: кисню — 1, вуглекислого газу 1,5 — 2, решта — азот. Гідролітичні процеси при цьому не припиняються, але інтенсивність їх нижча, і насіння вологістю 8 % та з дещо підвищеним кислотним числом (1,3 мг КОН) і температурою 5 — 10 °С може без псування зберігатись протягом 4 міс, а при вологості 10 % — лише 50 - 60 діб.

Самозігрівання насіння олійних культур з підвищеною вологістю відбувається особливо швидко. Це пояснюється тим, що дихає насіння переважно за рахунок жирів, які при окисленні виділяють більше теплоти, ніж вуглеводи. Самозігрівання різко знижує якість насіння (ядро темніє, олія гіркне). При розміщенні насіння олійних культур на зберігання особливу увагу приділяють насінню ріпаку, сої та рицини. Основна умова підготовки його до зберігання — доведення до сухого стану.

У період весняного потепління треба стежити за тим, щоб в масу охолодженого насіння не проникало тепле і зволене повітря. Якщо виявлено підвищення температури в насипу, його слід охолодити, а при потребі і просушити.

Насіння сої здатне швидко і в значних кількостях поглинати вологу з навколишнього середовища. Тому зберігати можна тільки насіння з критичною вологістю 10 — 12 %. Велика кількість білка в сої створює сприятливі умови для розвитку плісневих грибів, особливо на пошкодженому насінні. Тому насіння, призначене для зберігання, очищають від битих і пошкоджених зернин. Переміщувати насіння сої треба обережно, щоб не пошкодити його оболонки.

Насіння рицини дуже крихке, легко пошкоджується (особливо вологе й сире) під час обмолочування, очищення і транспортування, що створює додаткові труднощі при його зберіганні. При його прийманні, обробці і зберіганні слід пам'ятати, що воно містить отруйну речовину рицинін, яка, потрапляючи в організм людини або тварини, викликає тяжкі захворювання. Тому під час роботи з насінням рицини треба дотримувати певних заходів безпеки.

Якість зерна гороху, навіть при вологості 11-12%, протягом кількох років зберігання при температурі вище 20 °С погіршується, воно темніє і набуває гіркої смаку. У сховищах висота насипу зерна гороху середньої сухості (14 - 16 %) допускається до 3 м, а вологого (16 — 18 %) — не більше 2 м. У теплий період року висоту насипу гороху зменшують. Сире зерно зберігати не можна.

Найсприятливішими для гороху є умови при температурі 10 °С, вологості зерна до 14 % і відносній вологості повітря до 70 %. При вологості зерна 16 % утворюється вільна волога, яка зумовлює розвиток плісені. Зберігання протягом трьох років і 10 міс при температурі 4 — 7 °С і вологості 13 — 15 % не призводило до зниження кулінарних якостей гороху, сприяло

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

сповільненню біохімічних процесів.

За вологості 16 % і температури 24- 25 °С вже через 3 міс зберігання помітно змінюються кулінарні якості гороху і розвиваються плісєневі гриби, насамперед у тріщинах насіння.

Зерно гороху легко розтріскується при ударах (вологе і сире менше, сухе — більше). Тому при проведенні оздоровчих заходів не можна застосовувати машини ударної дії (зернопульти та ін.), а створювати умови для пом'якшення ударів при очищенні та переміщенні гороху.

Очищене насіння багаторічних трав затарюють у мішки масою до 50 кг, дрібне (люцерни, конюшини та ін.) — у подвійні мішки. В мішок кладуть паперову етикетку, а зверху на мішку вказують назву господарства, де вирощувалося насіння, культуру, сорт, репродукцію, рік урожаю, масу нетто, номер партії, дату упакування, клас. Зашиті мішки складають у невеликі штабелі на щитах і автокаром транспортують до місця постійного зберігання.

Приміщення, де зберігається насіння, має бути сухим і не зараженим хворобами та шкідниками. Кожну партію насіння складають в окремий штабель на дерев'яний настил, розміщений на відстані від підлоги не менше 15 см. Відстань між штабелями і стінами — не менше 0,75 м, а між окремими штабелями — не менше 1 м. Мішки раз у 4 місяці перекладають — верхні ряди кладуть униз, а нижні — вверх. Вологість насіння багаторічних бобових трав — не вище 13, еспарцету — 14 %. При зберіганні насіння бобових багаторічних трав більше року вологість його має бути не вище 10, еспарцету — 12 %.

Зберігання сортового і гібридного насіння. Таке насіння закладають у спеціальні сховища, забезпечуючи його повну схоронність і запобігаючи

засміченості іншими культурами або сортами. Насіння еліти й першої репродукції приймають у мішках з пломбами господарств, де його вирощували. Окремо від незаражених і не-засмічених розміщують партії насіння, в якому частина зерен уражена сажкою (до 1 % та від 1 до 2 %; для проса і вівса — до 1 %, від 1 до 2 та від 2 до 5 %).

Для раціонального розміщення насіння другої та інших репродукцій усіх культур під час приймання допускається об'єднувати дрібні партії насіння однієї і тієї самої культури, репродукції, класу, стану за вологістю, засміченістю та зараженістю. Процент сортової чистоти об'єднаної партії вказують за значенням нижчого показника, а посівні якості насіння — за даними аналізу зразків, відібраних у цій партії. Основну масу насіння на зберігання розміщують насипом у засіках, бункерах, силосах, секціях і відділеннях сховищ. Насіння високих репродукцій зернових культур, а також партії дрібного насіння розміщують у

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мішках. Висота насипу чи штабеля при зберіганні не повинна перевищувати нормативів .Протруєне

насіння в паперових мішках дозволяється складати в 20 рядів.

У насіннесховищах підлогового типу, обладнаних установками для активного вентилявання, висоту насипу зерна зернових культур можна збільшити до 5 м, а для насіння інших культур вона менша приблизно на 30 %.

Таблиця 1. Гранична висота насипу насіння при зберіганні насипом або в засіках і висота штабелів при зберіганні в мішках

Зерно, насіння	Кількість мішків, шт	Висота насипу у сховищах, м
Пшениця, жито, ячмінь, овес, горох, рис, сочевиця, кукурудза	15	3,5
Квасолі та інших бобових (крім гороху і сочевиці)	15	2,5
Просо, соя	15	-
Рицина	12	-
Соняшник	12	2,0
Багаторічних та однорічних трав	8	-

Для запобігання змішуванню або засміченню забороняється складати в суміжних засіках або штабелях зерно двох сортів однієї культури, а також зерно культур, яке важко відокремлюється, наприклад жита і пшениці, пшениці і ячменю та ін. Суміжні відсіки складів з насінням різних культур недовантажують до верху на 15 см.

При зберіганні насіння в мішках додержують таких вимог. У сховищах з асфальтовою або бетонною підлогою мішки укладають на піддони, розміщені над підлогою на відстані 15 — 20 см. Штабелі мішків складають «двійником» або «трійником». Ширина проходів між штабелями 0,7 м, відстань до стін сховища 0,5 — 0,7 м. По поздовжній осі сховища при використанні штабелевкладача залишають центральний проїзд завширшки 3 м.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Протруєне насіння у крафт-мішках зберігають штабелями по 20 рядів в ізольованих приміщеннях насіннесховищ. Насіння, протруєне суспензіями пестицидів з добавками клейких речовин, дозволяється зберігати в закритих бункерах (силосах) заввишки до 12 м.

У сховищах бункерного або силосного типу сухе непротруєне насіння зберігають насипом до 12 м, а при наявності засобів активного вентилявання і дистанційного контролю за температурою — до 30 м для зерна пшениці, жита, ячменю, вівса, гречки і до 15 м для рису, проса й гороху. На кожну партію насіння, розміщеного в зерносховищах у мішках або насипом, на видному місці прикріплюють ярлик.

Для того щоб запобігти травмуванню та розколюванню зерен бобових культур на сім'ядолі, максимально знижують висоту їх падіння з конвеєрів. Щоб насіння опускалося плавно, використовують гнучкі рукави з брезенту, мішковини та ін., зменшують швидкість руху стрічки конвеєрів до 1,5 — 1,75 м/с. На конвеєрах уздовж рами встановлюють захисні засоби, що запобігають падінню насіння.

Насіння зернових бобових культур зберігають у мішках, укладених у штабелі, або насипом у засіках, а насіння супер-еліти, еліти та першої репродукції — тільки в зашитих і запломбованих мішках. Кожну партію насіння, упаковану в мішки, складають в окремі штабелі. Насіння другої та наступних репродукцій зберігають насипом у засіках.

Таблиця 2. Висота укладання мішків у штабелі і насипу в засіках залежно від вологості насіння

Насіння	Вологість,%	Кількість рядів мішків у штабелі,шт., не більше	Ширина штабеля, м., не більше	Висота насипу,м., не більше
Гороху	14	8	2,5	3,0
Квасолі, чини, нуту, бобів люпину	14	8	2,5	2,5
Сочевиці	14	6	2,5	2,0
Сої	12	8	2,5	1,5

Гібридне й сортове насіння кукурудзи в качанах розмішують з урахуванням наявності в одній партії качанів різної стиглості та вологості, підвищеної здатності насипу качанів кукурудзи до вирівнювання температури з навколишнім повітрям і вологообміну з

ним.

арк.

кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Для збереження насінних якостей кукурудзи в качанах до сушіння їх слід розміщувати у сховищах і під навісами, що обладнані установками для активного вентилявання. Сховища й накриття влаштовують з решітчастим настилом, щоб запобігти псуванню нижнього шару качанів. По периметру навісів встановлюють бокові огорожувальні щити, а верх завішують

брезентом для захисту зерна від атмосферних опадів. Посередині складу або навісу залишають прохід завширшки 1,5 м по всій довжині сховища.

Качани з вологістю зерна до 16 % розміщують у звичайних зернових сховищах; з вологістю від 16 до 20 % — на складах з установками для активного вентилявання, допускаючи, як виняток, короткочасне зберігання до сушіння під навісами; з вологістю понад 20 % — тільки у сховищах і під навісами з установками для вентилявання. Качани кукурудзи продовольчого призначення зберігають у сапетках.

Для пом'якшення удару при скиданні качанів з конвеєрів застосовують

фартухи з м'яких матеріалів (брезенту, конвеєрної стрічки тощо), зменшують швидкість руху стрічки конвеєра до 1,5 — 1,7, а швидкість скребкової гілки самоподавача — до 0,6 - 0,8 м/с.

Залежно від вологості зерна допускається різна висота насипу качанів при ширині насипу не більше 4,5 м.

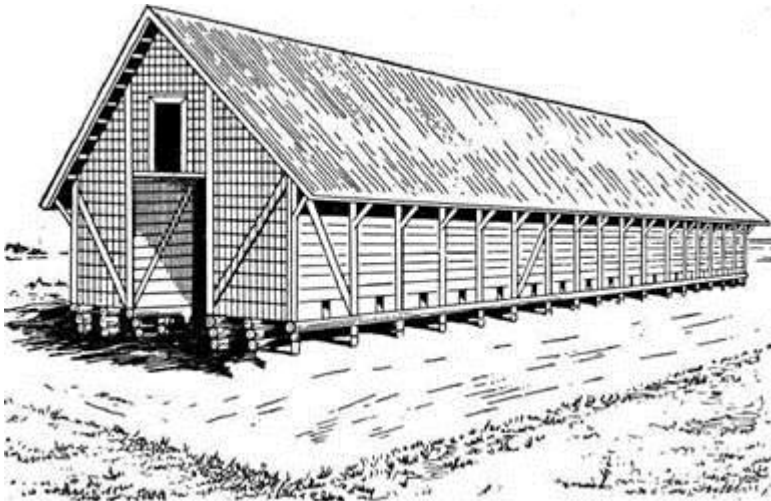


Рис. 1. Сапетка

При розміщенні насіння кукурудзи керуються такими додатковими правилами:

- насіння samozапильних ліній складають окремо за лініями, всередині лінії — за репродукціями і класами, окремо стерильні форми (за типами стерильності), окремо фертильні форми — закріп лювачі стерильності й окремо фертильні форми — відновники фертильності;

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- насіння простих гібридів розміщують окремо за гібридами, у межах одного гібрида — за поколіннями, класами (окремо стерильні форми — за типами стерильності й окремо фертильні форми — відновники фертильності);

- насіння першого покоління подвійних міжліній, трилінійних, сортолінійних і міжсорткових гібридів розміщують окремо за гібридами, а в межах гібрида — за класами;

- насіння сортів, що є батьківськими формами сортолінійних і міжсорткових гібридів, розміщують окремо за сортами, усередині сорту — за репродукціями, у межах репродукції —

окремо за категоріями сортової типовості, а в межах категорії — окремо за класами (окремо стерильні форми — за типами стерильності, окремо фертильні форми — закріплювачі стерильності й окремо фертильні форми — відновники фертильності);

- насіння районованих сортів та гібридних популяцій розміщують окремо за сортами й гібридними популяціями; всередині сорту і гібридної популяції — окремо насіння еліти, I і II репродукцій; насіння сортів та гібридних популяцій III і наступних репродукцій — без поділу за репродукціями.

Для збереження якості насіння треба систематично спостерігати за його температурою, вологістю, кольором, запахом, зараженістю і схожістю. Спостереження ведуть за кожною партією, штабелем. Поверхню насипу великих партій умовно розбивають на секції по 50 м² і за кожною з них ведуть спостереження. Температура насіння — найважливіший показник нормальних умов зберігання. Підвищення її, не пов'язане з підвищенням температури навколишнього середовища, свідчить про серйозні порушення режиму зберігання і можливості швидкого псування насіння. Температуру насіння визначають за допомогою термоштанг та електротермометрів у різних ділянках (по площі й висоті) насипу насіння. При висоті насипу понад 1,5 м температуру насіння визначають у трьох шарах: на глибині 30 — 50 см від поверхні, всередині насипу і біля підлоги. Після кожного замірювання температури термоштанги переставляють у межах засіки або секції на 2 м, щоб поступово обстежити всю зернову масу. При зберіганні насінного зерна частота визначення температури залежить від його стану і періоду зберігання.

Таблиця 3. Періодичність спостережень за температурою насінного зерна

Стан вологості зерна	Періодичність спостережень			
	За свіжозібраним зерном протягом 3 міс з моменту	при температурі насипу		
		0°C і нижче	0 – 10 °C	>10°C

									Арк.
<i>Кваліфікаційна робота</i>									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

	надходження			
Сухе	Раз на 3 дні	Раз на 15 днів	Раз на 15 днів	Раз на 10 днів
Середньої сухості	Раз на 2 дні	Раз на 10 днів	Раз на 10 днів	Раз на 5 днів
вологе	Щодня	Раз на 7 днів	Раз на 5 днів	Щодня

Навесні насамперед звертають увагу на характер підвищення температури, особливо у верхньому шарі, який прилягає до південного боку насипу. Якщо температура насіння підвищується швидко і це не пов'язано з підвищенням температури повітря навколишнього середовища, треба вжити термінових заходів щодо його охолодження. Стан такого насіння контролюють щодня.

Вологість — це показник, який характеризує стан насіння. Контроль за вологістю насіння, що зберігається насипом, здійснюють не рідше двох разів на місяць, а також після кожного його переміщення та обробки. Особливо ретельно спостерігають за вологістю некласного насіння. Вологість визначають у зразках, які відбирають з кожної засіки або секції, в силосах — у верхньому шарі насипу на глибині до 3 м.

Насіння в насипу перевіряють на зараженість шкідниками хлібних запасів залежно від його температури та вологості в певні строки (табл. 20). У разі виявлення шкідників вживають негайних заходів щодо ліквідації зараженості ними насіння.

Таблиця 4. Строки перевірки насіння на зараженість шкідниками

Вологість насіння, %	Температура насіння, °С		
	<5	5 -10	>10
До 15	Один раз на 20 днів	Один раз на 15 днів	Один раз на 10 днів
>15	Один раз на 15 днів	Один раз на 10 днів	Один раз на 5 днів

Один з основних показників придатності насіння для сівби після його тривалого зберігання — схожість.

Як видно з таблиці, найдовше зберігається схожість зерна пшениці та кукурудзи, менш довговічне зерно ячменю і вівса, найменш довговічне — жита.

Після закінчення строку дії посвідчення про кондиційність насіння або при закладанні його на тривале зберігання у вигляді

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

страхового або перехідного фонду відбирають зразки для визначення схожості або проведення повного сільськогосподарського аналізу в Державній насінневій інспекції. Згідно із стандартом строк дії посвідчення про кондиційність насіння зернових і олійних культур за схожістю становить 4 міс. Схожість насіння, яке зберігається, перевіряють не рідше одного разу на 2 міс. Показники якості насіння у штабелях, засіках і секціях записують у журнал спостережень та в штабельні ярлики встановленої форми №91.

Зниження посівних якостей насіння при зберіганні. Насіння, яке зберігається на хлібоприймальних підприємствах, в колективних або фермерських господарствах, скрізь необхідно захищати насамперед від несприятливих впливів, тобто добиватись не тільки збереження його схожості та енергії проростання, а й поліпшення показників якості.

Під час зберігання насіння зазнає різних змін, які призводять до зниження його схожості. У процесі інтенсивного дихання насіння з підвищеною вологістю в насипу накопичується вуглекислий газ, а в клітинах зерна відбувається інтенсивне анаеробне дихання. Продукти дихання, які при цьому виділяються, насамперед етиловий спирт, згубно діють на клітини зародка, тому насіння швидко втрачає схожість. Інтенсивність дихання сухого насіння незначна, і воно може зберігатися тривалий час навіть у високому насипі.

Основним фактором зниження схожості насіння є активний розвиток у зерновій масі мікроорганізмів, кліщів та комах. Часто на перших стадіях активного розвитку плісневих грибів лабораторна схожість насіння ще буває високою, а польова знижується досить різко. Партії насіння, заражені кліщами, переводять у третій клас, оскільки розвиток у зерновій масі цих шкідників завжди супроводжується зниженням як лабораторної, так і польової схожості насіння.

Самозігрівання, навіть на початку його, також істотно знижує схожість зерна. Проростання насіння у зерносховищах — явище неприпустиме при зберіганні насінних фондів.

Посівні якості насіння з підвищеною вологістю під час зберігання погіршуються або втрачаються внаслідок дії низьких температур. Чим більший вміст у насінні вільної вологи, тим помітніший вплив температури нижче 0 °С. Якщо насіння всіх культур вологістю нижче критичної витримує при зберіганні протягом тривалого часу температуру мінус 20 — 25 °С, то з підвищенням вологості його стійкість різко зменшується. Багато зернин, маючи вологість 20 — 22 %, втрачає схожість при температурі мінус 5 — 10 °С протягом короткого часу зберігання.

Із продовженням строку зберігання схожість зерна поступово знижується. Так, при тривалому зберіганні схожість насіння різних культур зберігалася неоднаково: пшениці ярої, ячменю, вівса, гречки 1,5 - 3,5 року; озимої пшениці і жита — 1-3 роки; рису, проса, люпину

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

— 1,5 - 2,5 року; соняшнику — до 1,5 року за умови закладання насіння вологістю, на 2 % нижчою за критичну.

2.4 Розроблення та наукове обґрунтування обраної технологічної схеми виробництва

Технологічну схему роботи елеватора будують по принципу послідовної обробки зерна в потоці від моменту його приймання і до завантаження в силоса для зберігання. Якщо продуктивність технологічних машин нижче продуктивності транспортного обладнання, машини оснащують оперативними бункерами до і після технологічної обробки зерна. Завдяки цьому забезпечується неперервність обробки зерна, а також всіх інших операцій. Оперативні бункера обов'язкові в тому випадку, якщо коефіцієнт використання обладнання змінюється за часом.

Схема руху зерна повинна включати кількісний і якісний облік, що досягається встановленням вагів і приладом місць відбору проб зерна для подальшого його аналізу. Схему руху зерна на елеваторі виконують так, щоб оперативні працівники могли швидко і безпомилково скласти по ній необхідні маршрути переміщення зерна. Рух зерна завжди позначають товстими лініями, рух відходів, пилу і повітря – пунктирними або тонкими лініями. Крпка на схемі завжди означає, що звідси починається рух зерна, а стрілка – його закінчення. В наявності на елеваторі великої кількості однотипних машин і силосів застосовують нумерацію або дають їм якесь інше позначення.

Зазвичай порядкову нумерацію використовують для позначення приймальних бункерів, транспортерів, норій, вагів, сепараторів, зерносушарок, а також надсепараторних і підсепараторних бункерів.

Для зручності використання схему руху зерна на елеваторі часто креслять разом з таблицями ходів, місткістю силосів і бункерів. Таблиця ходів (умовно скорочена схема руху зерна) являється допоміжною і дозволяє швидко і правильно визначити норію, за допомогою якої може бути виконана задана операція.

Таблиця ходів складається з двох частин: у лівій – вказують силоси і обладнання, з яких норії приймають зерно, а в правій – на які норії подають зерно. Можливість виконання норією тієї чи іншої операції показують умовним позначенням в клітині перетину назв операції і відповідної норії. Число заповнених клітинок прийнятими умовними позначеннями характеризують наявність можливих маршрутів руху зерна і гнучкість прийнятої схеми.

Таблиця місткості силосів і бункерів характеризує дані про місткості окремих сховищ, що дозволяє враховувати можливість розміщення різних по якості і масі партій зерна.

Схема руху зерна на елеваторі повинна володіти таким ступенем гнучкості, який дозволяв би здійснювати одночасно всі види операцій, передбачені завданням по переміщенню зерна крізь можливі ділянки схеми.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5 Опис технологічної схеми

Сировина на елеватор надходить автомашинами. Розвантаження автомашин відбувається за допомогою авторозвантажувачів 3.1, 3.2 в завальну яму, яка обладнана приймальними бункерами Б1, Б2. Далі за допомогою ланцюгових транспортерів 2.1, 2.2 (з боковою загрузкою) сировина подається через магнітні колонки 4.1-4.4 на ланцюговий транспортер 2.3, 2.4. За допомогою перекидного клапана 9.1, 9.2 направляється на норію 1.1 або 1.2. Дані норії направляють зернову сировину на дві паралельні лінії очищення. За допомогою перекидного клапана 9.3, 9.4 зерно може надходити:

1) на первинне очищення в сепаратор 5.1, 5.3, а потім транспортером 2.5, 2.6 через перекидний клапан 9.5, 9.6 подаватися на основне очищення, або на норії 1.3, 1.4.

2) або відразу подаватися на основне очищення в надсепараторний бункер Б3, Б4.

Основне очищення зернової сировини відбувається в сепараторах 5.2, 5.4.

Після очищення зерно за допомогою норії 1.3, 1.4 та перекидних клапанів 9.9, 9.10 поступає на ланцюгові транспортери 2.7, 2.8, які завантажують сировину в силоси для вологого зерна 6.1-6.4, або на ланцюгові транспортери 2.15, 2.16.

З силосів для вологого зерна 6.1-6.4 сировина за допомогою ланцюгових транспортерів 2.9, 2.10, 2.11, 2.12 та норій 1.5, 1.6 надходить на сушіння в сушарки 7.1, 7.2.

Із сушарок 7.1, 7.2 зернова сировина розвантажується ланцюговими транспортерами 2.13, 2.14. І за допомогою перекидних клапанів може направлятися:

1) якщо відповідає вимогам по вологості поступає на зберігання в силоси для зберігання 8.1-8.8;

2) якщо не відповідає вимогам поступає на повторне сушіння.

Силоси для зберігання зернової сировини поз. 8.1-8.8 (місткістю 9362т кожний) завантажуються за допомогою норій 1.7, 1.8 та ланцюгових транспортерів 2.15-2.20.

Також після норій поз. 1.7, 1.8 встановлені перекидні клапани поз. 9.13, 9.14 і зерно може направлятися на зберігання в силоси, або за допомогою ланцюгового транспортера поз. 2.31 та бункерів поз. Б8, Б9 відвантажуватися на автотранспорт або на залізницю.

Розвантаження силосних місткостей відбувається за допомогою ланцюгових транспортерів поз. 2.21-2.26. І за допомогою перекидних клапанів поз. 9.15-9.18 може надходити:

1) на переміщення в силосах за допомогою норій поз. 1.7, 1.8 та ланцюгових транспортерів, які завантажують силоси для зберігання;

2) за потреби на сушіння, якщо в сировині спостерігається підвищення вологості;

3) та на переміщення між силосними корпусами, для того щоб не відбувалося процесу самозігрівання, або інших процесів, які б негативно вплинули на якість сировини.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відходи I та II категорії, після очищення, за допомогою ланцюгових транспортерів 2.27, 2.28 надходять в бункер Б5 для відпуску на автотранспорт.

Відходи III категорії та аспіраційні відноси за допомогою ланцюгових транспортерів поз. 2.29, 2.30 поступає в бункери Б6, Б7 для відпуску на автотранспорт.

Сепаратори основного очищення поз. 5.2, 5.4 облаштовані аспіраційною системою, до якої входить: фільтри-циклон 10.1; шлюзовий затвір 11.1; вентилятор 12.1.

Силосні місткості оснащені системами активного вентилявання, зачисними шнеками, датчиками рівня та датчиками контролю температури зернової маси.

2.6 Розрахунок і підбір технологічного обладнання

ВХІДНІ ДАНІ:

Кількість зерна в заліковій масі - 45 тис т

Розрахунковий період заготівель – 30 діб

Кількість партій зерна за весь період – 15 партій

Вантажепідйомність автоперезавантажувача – 18т

Паспортна продуктивність транспортного обладнання – 350 т/год

Район із зерном середньої вологості

Навантаження зерна в вагони – 3 тис.т за 3 подачі

Розрахунки поводять за кількістю зерна у фізичній масі, яка розраховується за формулою:

$$A_{\phi} = A_{\text{зал}} \cdot K_{\phi} \quad (1)$$

де $A_{\text{зал}}$ - об'єм заготівель в заліковій масі, т;

K_{ϕ} - коефіцієнт перерахунку залікової маси у фізичну, вибирається в межах 1,05 – 1,06.

$$A_{\phi} = 45000 \cdot 1,06 = 47700 \text{ т}$$

Максимально добове надходження зерна, визначається за формулою:

$$A_{\text{доб}} = \frac{0,8 \cdot A_{\phi} \cdot K_{\text{доб}}}{P_p} \quad (2)$$

де A_{ϕ} - об'єм зерна, що приймається автотранспортом, т.

$K_{\text{доб}}$ - коефіцієнт добової нерівномірності обираємо за додатком 1.

P_p - розрахунковий період заготівель для даного підприємства, діб.

$$A_{\text{доб}} = \frac{0,8 \cdot 47700 \cdot 1,6}{30} = 2035 \text{ т/добу}$$

Згідно додатку 3 підприємство належить до другої групи. Для другої групи згідно з додатком 4 приймаємо кількість механізованих пробовідбірників типу А1 – УПЗ – А або А1 – УПП 4 (2×2) по два з обох сторін. Кількість бункерів для формування середньодобових проб 50×2 – 100 шт. Кількість пристроїв У1 – УФО – 5 з пультом управління – 2.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6.1 Пристрої для вивантаження зерна з автоматичного транспорту

Максимальне годинне навантаження зерна

$$A_{\Gamma} = \frac{A_d \cdot K_{\Gamma}}{T} \quad (3)$$

де A_d – максимальне добове надходження зерна від виробників зерна, т

K_{Γ} - коефіцієнт годинної нерівномірності обираємо з додатку 2.

T - розрахунковий час підвезення зерна автотранспортом протягом доби - 24 год.

$$A_{\Gamma} = \frac{2035 \cdot 1,9}{24} = 161 \text{ т/год}$$

Необхідна кількість технологічних ліній приймання зерна з автотранспорту визначають за формулою:

$$N_{\text{л}} = \frac{A_{\Gamma} \cdot 1,2}{Q_{\text{л}} \cdot K_{\text{к}} \cdot K_{\text{вз}}} \quad (4)$$

Приймаємо культуру – ячмінь 16% і засміченість 5,5%.

A_{Γ} - максимальне годинне надходження зерна, т/год

$K_{\text{к}}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортного устаткування в залежності від культури

$K_{\text{вз}}$ – коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності транспортного обладнання при переміщенні зерна, яке відрізняється по вологості і засміченості.

$Q_{\text{л}}$ - продуктивність лінії при прийомі зерна з автотранспорту, т/год

1,2 – коефіцієнт, що враховує різнотипність засобів надходження зерна.

При вантажопідйомності автотранспорту $G_a = 18$ т, числу партій, що поступають на лінію за добу $P_{\text{л}}^{\text{д}} = 5$ і продуктивності транспортуючого обладнання 350 т/год $\rightarrow Q_{\text{к}} = 231$ т/год.

$$N_{\text{л}} = \frac{161 \times 1,2}{231 \times 0,8 \times 0,8} = 1,6 \text{ лінії}$$

Приймаємо 2 лінії.

Продуктивність авторозвантажувачів визначаємо за формулою

$$Q_a = \frac{Q_a^{\text{т}} \times K_{\text{пр}} \times K_{\text{вз}}}{1,2} \quad (5)$$

$Q_a^{\text{т}}$ – технічна продуктивність авторозвантажувача певної марки в залежності від середньої вантажопідйомності автотранспорту, т/год обираємо з додатку 8.

$K_{\text{пр}}$ – коефіцієнт технічної продуктивності авторозвантажувача в залежності від продуктивності транспортного устаткування лінії, числа партій, що поступають на лінію за добу і середньої вантажопідйомності автотранспорту обираємо за додатком 9.

Приймаємо авторозвантажувач марки У-15-УРАГ. Середня вантажопідйомність 18 т, технічна продуктивність авторозвантажувача $Q_a^{\text{т}} = 240$ т/год.

$$Q_a = \frac{240 \times 0,8 \times 0,8}{1,2} = 128 \text{ т/год}$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо $Q_a < Q_{л}$, тоді приймаємо 4 авторозвантажувачів марки У-15 УРАГ, по 2 авторозвантажувача на одну лінію.

2.6.2 Обладнання для сушіння зерна

Об'єм сушіння зерна визначають у відповідності з нормами технологічного проектування.

$$A_c = 0,8 \times A \times K_B \times K_H \times K_K \quad (6)$$

A – кількість зерна, що надходить від постачальників за весь період заготівлі, т.

K_B – коефіцієнт перерахунку фізичних тонн в планові. Для типових проектів для районів з зерном середньої вологості обираємо за додатком 10.

K_H – коефіцієнт, що враховує призначення зерна для продовольчого і фуражного зерна дорівнює 1.

K_K – середньозважений коефіцієнт, що враховує зміну продуктивності зерносушарок в залежності від культури зерна, $K_K=1$ як для колосових культур.

$$A_c = 0,8 \times 47700 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,0 = 30528 \text{ пл. т}$$

Необхідну кількість зерносушарок розраховуємо за формулою:

$$n_c = \frac{A_c}{Q_{зс} \times 20,5 \times P_p} \quad (7)$$

P_p - розрахунковий період заготівлі; $P_p=30$ діб

$$n_c = \frac{30528}{50 \times 20,5 \times 30} = 1,54 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 сушарки марки BONFANTI-4000 – продуктивністю 50 пл.т/год.

2.6.3 Обладнання для очищення зерна

Основна кількість зерна, що підлягає очищенню визначають в об'ємі висушування його протягом доби:

$$Q_{\text{доб}} = \sum Q_c \times T \quad (8)$$

$$Q_{\text{доб}} = \sum (50 + 50) \times 20,5 = 2050 \text{ пл.т/доба}$$

або

$$Q_{\text{доб}} = \frac{2050}{1,2} = 1708,3 \text{ фіз.т/доба}$$

Необхідна продуктивність зерноочисних машин визначаємо по кількості зерна в фізичних тонах із розрахунку часу роботи цих машин, $T=20$ год/доба:

$$Q_T = \frac{Q_{\text{доб}}}{T} = \frac{1708,3}{20} = 85,4 \text{ т/год}$$

Підбираємо сепаратор для первинного очищення:

Кількість сепараторів

$$n_c = \frac{85,4}{50} = 1,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 сепаратори марки ЛУЧ ЗСО-50 .

Підбираємо сепаратор основного очищення:

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Кваліфікаційна робота</i>				

Кількість сепараторів

$$n_c = \frac{85,4}{100} = 0,85 \text{ шт.}$$

Так як очищення відбувається паралельно двома потоками приймаємо 2 сепаратори марки БСХ-100 .

2.6.4 Завантаження залізничних вагонів

Необхідна продуктивність завантажувальних механізмів:

$$Q_{\text{тр}} = \frac{Q_{\text{п}}}{T \times K_{\text{Н}} \times K_{\text{к}}} \quad (9)$$

$Q_{\text{п}}$ – маса зерна в одній подачі, т ($3000\text{т}/3 = 1000\text{т}$).

T - 3 год. 4хв = 3,66 год.

$K_{\text{Н}}$ – коефіцієнт використання норій, $K_{\text{Н}} = 0,7$;

$K_{\text{к}}$ – коефіцієнт зміни продуктивності обладнання в залежності від культури що обробляється, $K_{\text{к}} = 1$.

$$Q_{\text{тр}} = \frac{1000}{3,66 \times 0,7 \times 1,0} = 390,3 \text{ т/год}$$

Кількість потоків

$$n = \frac{390,3}{350} = 1,12 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 потоки.

2.6.5 Визначення необхідної кількості основних норій

Кількість норій визначають за умови виконання протягом доби максимальної кількості за такими операціями:

- 1) Подача зерна з ємкостей на сушарку або в ємкості для зберігання – 2035 т/добу;
- 2) Забирання зерна після сушарки і подача на очищення – 1708,3 т/добу;
- 3) Забирання зерна після очищення і внутрішнього переміщення – $1708,3 + 1000 = 2708,3$ т/добу;
- 4) Подача зерна в залізничний вагон – 3000 т.

Необхідна кількість годин роботи норій на кожну з операцій визначають за формулою

$$N_{\Gamma} = \frac{A \times K_{\text{Н}}}{Q_{\text{Н}} \times K_{\text{В}} \times K_{\text{ВЗ}} \times K_{\text{к}}} \quad (10)$$

A – добовий об'єм операції, т.

$K_{\text{Н}}$ – кількість підйомів зерна, дорівнює 1.

$Q_{\text{Н}}$ – продуктивність норії, дорівнює 100т/год.

$K_{\text{В}}$ – коефіцієнт використання норій обираємо за додатком 14.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{вз}$ – коефіцієнт, який залежить від якісної характеристики зернової маси обираємо за додатком 7.

K_k – коефіцієнт обираємо за додатком 6.

Розрахуємо необхідне число годин роботи норій:

1. Передача зерна із ємкості для формування партії на сушіння або в ємності:

$$N_{\Gamma} = \frac{2035 \times 1}{100 \times 0,9 \times 0,9 \times 0,8} = 31,4 \text{ н.г.}$$

2. Відбір зерна після сушіння і подача його на очищення:

$$N_{\Gamma} = \frac{1708,3 \times 1}{100 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,8} = 23,7 \text{ н.г.}$$

3. Відбір зерна після очистки і внутрішнє переміщення:

$$N_{\Gamma} = \frac{2708,3 \times 1}{100 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,8} = 37,6 \text{ н.г.}$$

4. Завантаження зерна в залізничні вагони:

$$N_{\Gamma} = \frac{3000 \times 1}{100 \times 0,9 \times 1,0 \times 0,8} = 41,6 \text{ н.г.}$$

Загальна кількість годин роботи норій протягом доби:

$$\Sigma N_{\Gamma} = 31,4 + 23,7 + 37,6 + 41,6 = 134,3 \text{ н.г.}$$

Теоретична кількість норій:

$$N_{\Gamma} = \frac{\Sigma N_{\Gamma}}{24} = \frac{134,3}{24} = 5,6 \text{ шт.}$$

Фактична кількість норій:

$$N_{\Phi} = \frac{N_{\Gamma}}{K} = \frac{5,6}{0,8} = 7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 7 основних норій.

2.6.6 Обробка та зберігання відходів

Кількість відходів, що виділяються при очищенні зерна, визначають за формулою:

$$Y = 0,5 \times \frac{Q \times c}{100} \quad (11)$$

Q – розрахунковий добовий об'єм очищеного зерна – 1708,3т/доб.

C – вміст домішок, що відокремився обираємо за додатком 16.

$$Y = 0,5 \times \left(\frac{1708,3 \times 40 \times 4}{100 \times 100} + \frac{1708,2 \times 60 \times 6}{100 \times 100} \right) = 44,4 \text{ т/добу}$$

Кількісний поділ відходів за фракціями:

$$Y_{\Pi} = \frac{Y \times x_i}{100} \quad (12)$$

x_i – вихід фракції, % обираємо за додатком 17.

1) Схід з сортувального сита

$$Y_1 = \frac{44,4 \times 4}{100} = 1,8 \text{ т/добу}$$

2) Прохід з підсівного сита, 37спірацій ні відноси – важкі

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Y_2 = \frac{44,4 \times 50}{100} = 22,2 \text{ т/добу}$$

3) Аспіраційні відноси, що вловлюються пиловідокремлювачами

$$Y_3 = \frac{44,4 \times 0,41}{100} = 18,2 \text{ т/добу}$$

$$\Sigma Y = 1,8 + 22,2 + 18,2 = 42,2 \text{ т/добу}$$

Накопичення відходів передбачає в окремо розташованих металевих бункерах:

$$\epsilon = 1,8 + 16,9 = 18,7 \text{ т/добу}$$

Передбачено зберігати протягом 2 діб:

$$\epsilon = 18,7 \times 2 = 37,4 \text{ т}$$

Об'єм відходів знаходимо за формулою:

$$V_0 = \frac{Q \times t}{24 \times \gamma \times k} \quad (13)$$

Для відходів передбачено бункер висотою 4,6м, 3,8х3,8м:

$$N = \frac{74,8}{3,8 \times 3,8 \times 4,6 \times 0,4} = 2,8$$

Приймаємо 3 бункери.

2.6.7 Визначення загального об'єму ємкостей для зерна

Необхідна паспортна місткість зерносховища.

$$E_{\text{пр}} = (A_{\text{ф}} + O_{\text{п}} + B_{\text{п}}) \times K_{\text{к}} \quad (14)$$

$A_{\text{ф}}$ – загальна кількість зерна, що надійде в фізичній масі – 47700т.

$O_{\text{п}}$ – запланований перехідний залишок зерна для типових проектів 15% від $A_{\text{ф}}$.

$B_{\text{п}}$ – запланований об'єм відвантаження за період заготівлі 10% від $A_{\text{ф}}$.

$K_{\text{к}}$ – середньозважений коефіцієнт на розміщення різних культур.

$$E_{\text{пр}} = (A_{\text{ф}} + 0,15A_{\text{ф}} + 0,1A_{\text{ф}}) = 1,05A_{\text{ф}} = 1,05 \times 47700 = 50085 \text{ т}$$

Накопичувальна місткість для тимчасового розміщення зерна, крім місткостей зерносушарок зараховується в загальну місткість підприємства розташованого в робочій башті 5 – 15% від загальної місткості.

$$E_{\text{т.р.}} = E_{\text{пр}} \times 0,10 = 50085 \times 0,10 = 5008,5 \text{ т}$$

Паспортна місткість силосного корпусу

$$E_{\text{ек}} = E_{\text{пр}} - E_{\text{т.р.}} = 50085 - 5008,5 = 45076,5 \text{ т}$$

Для такої місткості підбираємо силос із плоским дном.

Обираємо силос марки ВВК.28.14.В12 (Карлівський механічний завод). Число ярусів становить 14 шт. Висота одного силоса 23710мм. Місткість одного силоса становить 11702м³ або 9362т.

$$\text{Резерв становить: } (9362 \times 8) - 45076,5 = 29819,5 \text{ т.}$$

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6.8 Транспортери

Транспортери приймаємо згідно об'ємно-планувального вирішення, і їх кількість є більшою за кількість потоків, одночасно виконуваних операцій.

Кут підйому похилої частини стрічкових конвеєрів не більше 14° . Швидкість стрічок транспортерів не більше 2,7 м/с.

2.7 Внутрішньо-цехова комунікація

Переробка зерна пов'язана з багатоступеневим переміщенням зерна і продуктів його переробки по машинам, кожна з яких виконує свої операції. Продукти переміщуються транспортними механізмами (самопливні труби, норії, шнеки, транспортери), які

забезпечують переміщення продукту в будь-якому напрямку. Компоновка всього обладнання в одну технологічну лінію, яка забезпечує переміщення всіх проміжних продуктів, для виробництва встановлених видів готової продукції, називається проектуванням внутрішньо-цехової комунікації.

Проектування внутрішньо-цехової комунікації являє собою завершальний етап при розробці технологічної частини проекту. Рациональне розміщення обладнання по поверххах, мінімальна кількість транспортних механізмів роблять значний вплив на проектування систем автоматизації технологічного процесу і зниження витрат електроенергії на одиницю готової продукції.

Розробку комунікацій слід починати на стадії вибору варіанту компоновки обладнання, визначають кількість основних транспортуючих машин і самопливі, які подають продукти на відповідне обладнання.

Мінімальні кути нахилу самопливних труб круглого перерізу для різних видів продуктів складають:

- зернова сировина – 36° ;
- відноси аспіраційних систем – 55° ;
- лузга – 40° ;

З метою зниження швидкості руху продуктів через магнітні сепаратори і підвищення коефіцієнта очистки сировини від металоманітних домішок необхідно, щоб кути нахилу самопливі були мінімальними і складали для зернових продуктів – $25...30^{\circ}$.

Діаметр самопливних труб круглого перерізу вибирають в залежності від виду продукту, що переміщується і продуктивності технологічної лінії.

Вертикальний принцип проектування технологічної схеми дозволяє широко використовувати самопливний транспорт для передачі сировини, проміжних продуктів і готової продукції з однієї машини на другу, в бункера та з них. Таке з'єднання називають

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комунікаціями руху продуктів. Безперешкодний рух продуктів по самопливних трубах залежить від виконання ряду вимог проведення комунікацій.

Комунікації руху здійснюються за допомогою самопливних труб.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 РОЗРАХУНОК АСПІРАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

Все обладнання, від якого при його роботі можливе виділення пилу, якщо немає змоги його загерметизувати або повітря для нього є робочим органом, має аспіруватися організованими аспіраційними мережами.

Аспіраційні установки (АУ) є складовою і невід'ємною частиною транспортно-технологічних ліній переробки зерна. Принципи проектування аспіраційних установок передбачають компоновку основних елементів, вибір раціональних режимів функціонування аспіраційних відсосів у тісному зв'язку з технологічною схемою та фізичними властивостями продуктових та повітряних потоків. Основною метою надійного функціонування аспіраційної системи є створення та підтримка в устаткуванні та місткостях заданого розрідження (вакууму), що виключає вихід пилеповітряних потоків у приміщення робочої зони, а викиди знепиленого повітряного мас не призводять до його забруднення вище встановлених норм.

Вентиляційні мережі млин заводів являють собою складну систему, яка впливає не тільки на продуктивність підприємства і якість продукції, але і на витрату електроенергії та собівартість готової продукції.

Правила охоплюють проектування аспіраційних систем зерно-переробних та зерноприймальних підприємств: елеваторів, складів, борошномельних, круп'яних та комбікормових заводів. Основні положення Правил можуть бути використані при проектуванні аспіраційних систем кукурудзо-калібрувальних цехів та очисних цехів для насіння.

Технічний проект з аспірації має включати: пояснювальну записку на аспіраційні мережі з обґрунтуванням втрат тиску та продуктивності повітря, вибору пиловідділювачів та вентиляторів, орієнтовну специфікацію на обладнання та матеріали для АУ.

Аспіраційні установки складаються з таких основних елементів:

- укриття обладнання;
- перехідні патрубки;
- повітропроводи;
- знепилювачі;
- вентилятори;
- регулююча та вимірювальна апаратура;
- система вибухорозрядників.

Укриття слід розділяти на натуральні та штучні. До натуральних відносяться укриття

		робочих органів машини.			Штучні – це додаткові укриття місць перевантаження Проект елеватора ємністю 45 тис. тонн в м. Лубни Полтавської області				
Змн.	Арк.матеріалу	Число	Підпис	Дата					
Розроб.	Кокурін М.І.				Кваліфікаційна робота		Літ.	Лист.	Листів
Перевір.	Шаран А.В.								
Реценз.									
Н. Контр.									
Затверд.	Шаповаленко						НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6		

Діаметр повітропроводів, динамічний тиск, опір тертю обирається за номограмою $Q - v - D - R$ для розрахунку вентиляційних мереж за методом втрат тиску на одиницю довжини повітропроводу.

Втрати тиску на тертя обчислюємо як добуток довжини відповідної ділянки на опір тертю.

Суму коефіцієнтів місцевих опорів знаходимо за відповідними таблицями виходячи з об'ємно-планового рішення.

Втрати тиску у місцевому опорі обчислюємо як добуток динамічного тиску на суму коефіцієнтів місцевих опорів.

Загальні втрати тиску на ділянці - це сума втрат тисків по довжині та від місцевих опорів.

Втрати тиску в кінцевій точці це сума втрат тиску на даній ділянці та на попередніх ділянках.

3.3 Нові нормативні документи проектування аспіраційних установок – «Правила проектування та налагодження аспіраційних установок підприємств по зберіганню і переробці зерна»

Підвищення технічного рівня підприємств зернопереробної галузі України, створення енергозберігаючих, екологічно чистих виробництв пов'язане з вирішенням проблем охорони навколишнього середовища, забезпеченням належних умов праці та пожежовибухобезпеки. Найбільш поширеними засобами їх усунення є технологічні та аеродинамічні засоби знепилення. Однак їх ефективність на підприємствах переробки зернових матеріалів - недостатня.

На підприємствах зберіганню та переробки зерна, до теперішнього часу мала місце незадовільна робота аспіраційних установок. У зв'язку з цим в середовищі виробничих приміщень міститься велика кількість пилу, що негативно впливає на здоров'я обслуговуючого персоналу, погіршує санітарний стан підприємств, призводить до недотримання регламенту ведення технологічного процесу, великих витрат електроенергії.

Значна запиленість повітря в робочих приміщеннях є причиною вибухонебезпечності - катастрофічних вибухів підприємств. Так, щорічно в світі на підприємствах по зберіганню і переробці зерна виникає 100 вибухів пилоповітряних сумішей. У зв'язку з відсутністю грамотних режимів, конструкцій аспіраційних мереж виникає відкладення пилу на робочих поверхнях, яке впливає на поширення та підтримку

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

комплексу Одеської національної академії харчових технологій (ОНАХТ) та ГК «Зернова столиця» доведено, що вимоги до режимних характеристик (Q_a - витрата повітря, N_a - втрати тиску) суттєво завищені. В результаті чого коефіцієнт ефективності знепилювання на 60% менше практично необхідних значень.

Істотне посилення вимог до екологічного стану навколишнього середовища, пожежовибухобезпеки, участь українських організацій в глобальних світових проєктах «Green construction», «Green Buildings» обумовлює необхідність створення принципово нових систем знепилювання.

Різноманітні дослідження процесу пилоутворення пиловиділення зернопереробних підприємств нового покоління - будівництва 2000-2014 років (морські термінали, елеватори з металевими силосами і інше), проведені науково-виробничим комплексом ОНАХТ і ГК «Зернова столиця», дозволили створити нові Правила проєктування і налагодження аспіраційних установок підприємств по зберіганню і переробці зерна {2}.

Вони формуються в основному на побудові систем знепилювання в три етапи:

- розробка засобів придушення пилящих здатності джерел пиловиділення;
- створення укриттів обладнання доцільної герметичності;
- проєктування аспіраційних установок повністю синхронізованих

аеродинамічних характеристик з джерелами пилоутворення.

Основою створення нових систем аспірації є управління показниками якості їх роботи в залежності від стану пило-повітряної середовища джерел пилоутворення та пиловиділення від конструктивних особливостей транспортно-технологічних ліній і їх аеродинамічних показників.

Визначення раціональних параметрів систем знепилювання здійснено синтезом основних складових їх елементів, серед яких виділяються ланки ліній і їх аеродинамічні зв'язку. Структурна схема транспортно-технологічних ліній представлена на схемі № 1.

Ділянки за ознакою стабільності пиловиділення поділяються на три види: постійної продуктивності (транзитні); змінної продуктивності (змінного обсягу); накопичення матеріалу (непрохідні). В залежності від продуктивності та витрат тиску пилоповітряних потоків виділяється три види зв'язків: повний, частковий, розірваний.

Перший виділяє зв'язку між ділянками при відсутності втрат тиску і продуктивності пилоповітряної потоку. Другий визначає часткові зміни опору і продуктивності, а третій - повна відсутність взаємозв'язку параметрів пилоповітряних потоків сполучних ділянок.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

сучасним нормативним вимогам при одночасному зменшенні матеріаломісткості, енергоємності в 1,5-2 рази проти традиційних аспіраційних установок.

Таблиця 3.1 Аеродинамічний розрахунок аспіраційної мережі

№ ділянки	Витрати повітря, Q, м ³ /год	Довжина ділянки, L, м	Швидкість повітря, V, м/с	Діаметр повітря, D, мм	Опір тертя, R, Па	Витрати тиску на тертя, RL, Па	Сума коеф. місц. опорів, ξ	Динамічний тиск Ндин., Па	Витрати тиску у місцевому опорі, z, Па	Загал. втрати тиску, RL+z, Па	Нк, Па	Дроселювання
М1	7300									20		
1	7300	1,5	16	400	5	7,5	0,3	155	46,5	54	74	
М2	1200									50		
1прим	1200	0,5	16	160	16	8	0,27	155	41,85	49,85	99,85	
М3	7300									20		
2	7300	1,5	16	400	5	7,5	0,3	155	46,5	54	74	
М4	1200									50		
2прим	1200	0,5	16	160	16	8	0,27	155	41,85	49,85	99,85	
3	8500	5	16	450	4,5	22,5	0,45	150	67,5	90	189,85	
3прим	8500	1	16	450	4,5	4,5	0,15	150	22,5	27	126,85	63
4	17000	3,5	16	630	3	10,5	0,25	150	37,5	48	237,85	
Розрахунок фільтра	17000	РЦЕ – 40,6 – 72								1000	1237,85	
5	17850	2,5	14	710	2	5	0,65	130	84,5	89,5	1327,35	

6	17850	6	14	710	2	1 2	1,1	130	143	155	1482,35 *1,1=16 30,6	
Вентил лятор	17850	ВЦП5 – 50 – 8В1.02: $\eta_v = 0,858$, $n = 1450$ об/хв, $N = 18,5$ кВт										

Вибір та розрахунок фільтра

Розрахунок пиловідділювача: $17000 \text{ м}^3/\text{год} = 4,72 \text{ м}^3/\text{с}$. Вибираємо за «Правилами проектування АУ підприємств по збереженню і переробці зерна» фільтр-циклон РЦІЕ – 40,6 – 72 .

Визначення аеродинамічного опору фільтр-циклона проводимо за формулою:

$$q = \frac{Q}{F_\Phi} \quad (3.1)$$

q – питоме навантаження $\text{м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$

$$Q = 17000/3600 = 4,72 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$q = \frac{4,72}{40,6} = 0,1 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$$

Підбір та розрахунок вентилятора

Вентилятор підбирають за тиском H_v , Па, який він повинен створювати, а також за продуктивністю Q_v , $\text{м}^3/\text{год}$, яка дорівнює сумі аспіраційних витрат машини та підсмоктувань повітря, тобто $Q_v = Q$.

Підбір вентилятора здійснюють за аеродинамічними характеристиками на кожний окремий тип вентилятора. Аеродинамічні характеристики беремо із довідкових джерел.

За знайденими параметрами: $Q = 17850 \text{ м}^3/\text{год}$, $H_{ya} = 1630,6$, Па і аеродинамічними параметрами вентиляторів вибираємо вентилятор

ВЦП5 – 50 – 8В1.02: $\eta_v = 0,858$, $n = 1450$ об/хв, $N = 18,5$ кВт.

Розрахункову потужність вентилятора визначаємо за формулою:

$$N = \frac{Q_v \cdot H_{ад}}{1000 \cdot \eta_v \cdot \eta_{пер} \cdot \eta_{п}}, \quad (3.2)$$

де Q_v - витрати повітря, $\text{м}^3/\text{с}$; $H_{ад} = H_k$;

η_v - ККД вентилятора

$\eta_{пер}$ – ККД передачі (0,98 коли насаджено за допомогою муфти);

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

$$N = \frac{4,95 \times 1630,6}{1000 \times 0,858 \times 0,98 \times 0,98} = 9,79 \text{ кВт}$$

Динамічна характеристика вентилятора показана на рис 3.2.1

					Кваліфікаційна робота		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

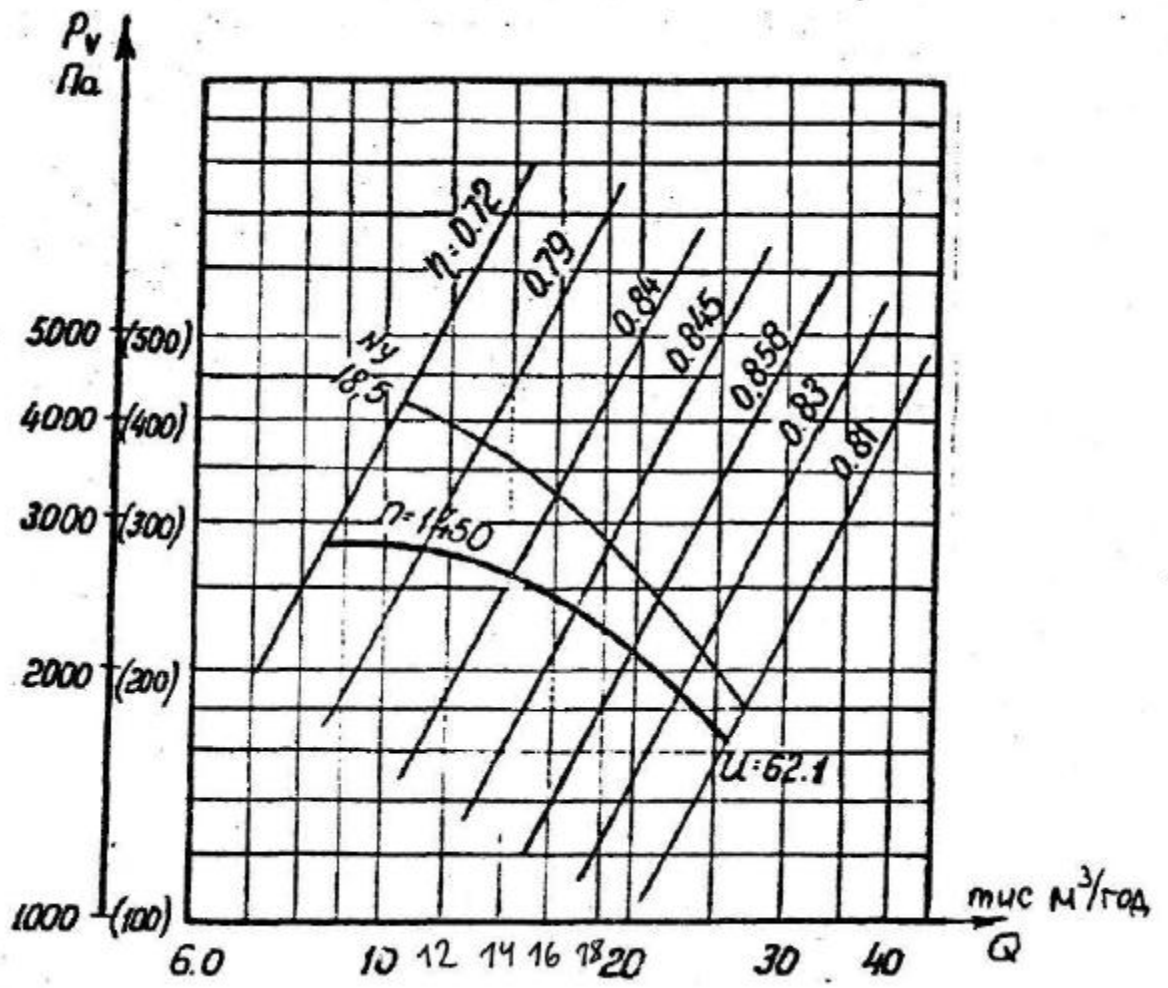


Рисунок 3.1 – H-Q діаграма параметрів вентилятора.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Технологічні процеси необхідно здійснювати відповідно до затвердженої керівником підприємства схеми переробки та обробки зерна. При проектуванні оперативних силосів та бункерів в робочій башті елеватора їхній об'єм розраховується з урахуванням умов ведення технологічного процесу.

Зерно перед сушкою в прямоточних та рециркуляційних шахтних сушарках (без додаткових пристроїв для нагрівання зерна) для уникнення загоряння потрібно очищувати на зерноочисних машинах від грубих та легких домішок, а перед сушкою у рециркуляційних сушарках з нагрівом зерна у камерах з падаючим потоком - від грубих домішок. Температуру сушіння та максимальну температуру нагрівання зерна необхідно регулярно контролювати на вході до зони сушіння прямоточних сушарок, камери нагрівання і до шахти рециркуляційних сушарок.

При дистанційному автоматизованому керуванні обладнанням за 15-20 секунд до його пуску має подаватися попереджувальний звуковий сигнал. У разі відмови в роботі попереджувальної сигналізації дистанційне автоматизоване керування машинами та механізмами не допускається.

На підприємствах, які експлуатують залізобетонні силоси, крім загальної сигналізації, всі поверхи підприємства та приміщення диспетчера забезпечуються гучномовним зв'язком, виготовленим з вибухопожежобезпечного матеріалу.

На підприємствах, які експлуатують металеві силоси, допускається не встановлювати гучномовний зв'язок. У цьому випадку працівники мають бути забезпечені засобами бездротового зв'язку (раціями, мобільними телефонами).

Вогневі роботи здійснюються з дотриманням вимог Інструкції з організації безпечного ведення вогневих робіт на вибухопожежонебезпечних та вибухонебезпечних об'єктах, затвердженої наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 05 червня 2001 року № 255, зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 23 червня 2001 року за № 541/5732, та Правил пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30 грудня 2014 року № 1417, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 05 березня 2015 року за № 252/26697.

Вимоги безпеки під час виконання робіт у силосах і бункерах

Силоси та бункери для зерна, борошна, круп, комбікормів, висівок незалежно від місця

					Проект елеватора ємністю 45 тис. тонн в м. Лубни Полтавської області			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Літ.	Лист.	Листів
Розроб.		Кокурін М.І.						
Перевір.		Харченко Є.І.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Шаповаленко				НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6		

- діаметр сталевго каната (троса) для спуску одного працівника має бути не менше 7,7 мм;
- співвідношення діаметрів барабана, направляючого барабана чи блока та діаметра каната має бути не менше 40 мм;
- лебідка повинна бути оснащена справним гальмом, безпечною рукояткою, опускання працівника відбувається тільки під час обертання рукоятки у напрямку, зворотному підйому;
- випробування лебідки проводиться щороку вантажем, який удвічі перевищує максимальне робоче навантаження, відповідно до інструкції заводу-виробника обладнання, що міститься у паспортній або експлуатаційній документації.

При проведенні випробування лебідки опорні башмаки (домкрати) мають бути опущені до рівня підлоги.

Спуск працівників у силоси та бункери здійснюється лише у виняткових випадках за виробничої потреби та за наявності наряду-допуску на виконання робіт підвищеної небезпеки за формою згідно з додатком 3 до цих Правил.

Тривалість перебування працівника у ємності не повинна перевищувати 30 хвилин, а спуск має відбуватися у присутності призначеної наказом роботодавця особи, відповідальної за проведення таких робіт.

Спуск працівників у металеві силоси та бункери через оглядовий люк здійснюється відповідно до вимог Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 27 березня 2007 року № 62, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 04 червня 2007 року за № 573/13840.

Перед спуском залізобетонний силос (бункер) ретельно провітрюється, після чого проводиться аналіз повітря, взятого із силосу, газоаналізатором з індикаторними трубками чи індикаторним папером на наявність вуглекислого газу. За відсутності газоаналізатора чи індикаторного паперу спуск працівників без шлангового протигаза забороняється.

Якщо довжина шланга 12 м та більше, подачу повітря працівнику в силосі здійснюють за допомогою повітродувки, що приводиться в дію електродвигуном. Шланг протигаза перед надяганням маски очищується від пилу шляхом ретельного продування за допомогою повітродувки, а внутрішня частина маски протирається ватою, змоченою у спирті.

Під час перебування працівника в силосі або бункері завантаження чи випуск зерна забороняється. На впускному та випускному пристроях вивішуються плакати "Не відкривати. Працюють люди".

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

На пульті управління механізмами, що подають продукт в силос чи бункер або забирають його, вивішують табличку з написом "Не включати. Працюють люди".

При підготовці до опускання та проведення робіт у силосі перевіряється стан лебідки, троса, люльки, пояса, каната, сидіння, респіратора. Під час перебування працівника у силосі або бункері працівнику, що страхує, забороняється залишати робоче місце. Під час виконання робіт з обмітання стін залізобетонних силосів, бункерів працівники застосовують шлангові протигази. Під час виконання робіт з обмітання стін металевих силосів, складів-куполів працівники застосовують протипилові респіратори та захисні окуляри. Під час спускання у силоси або бункери через нижній люк працівники застосовують монтажні каски для захисту голови від предметів, що випадково можуть впасти з висоти. Зачищати силос методом "підкопу" забороняється.

Силоси та бункери освітлюються згори через люки переносними світильниками прожекторного типу, виконаними з пилонепроникних матеріалів, або переносними акумуляторними ліхтарями, під час виконання робіт у силосі - переносними світильниками.

Допускається освітлення бункерів та силосів за вимкнених розвантажувальних (випускних) механізмів та обладнання переносними світильниками з напругою в мережі не вище 12 В (в металевих та ПВХ - ємностях) та 42 В (в залізобетонних та дерев'яних ємностях).

Переносні світильники для освітлення бункерів та силосів мають бути пилонепроникними зі ступенем захисту оболонки, скляні ковпаки переносних ліхтарів - захищеними металевою сіткою.

Спуск працівників у залізобетонні силоси та бункери виконують тільки із застосуванням спеціальної лебідки, призначеної для спуску та підйому людей. Опускання працівників у залізобетонні силоси та бункери заввишки більше 3 м за допомогою мотузяних складних драбин забороняється.

До спуску в силос та бункер для роботи на лебідці допускаються тільки особи, спеціально навчені безпечним методам роботи. Працівник, який безпосередньо спускається у силос, повинен мати медичний висновок щодо стану здоров'я (стосовно виконання робіт на висоті та у замкнутому просторі). Спуск працівників у силоси та бункери без медичного висновку заборонено.

Роботи у силосах та бункерах проводяться за участю не менше трьох працівників (перший - той, що спускається; другий - той, що працює на лебідці; третій - спостерігач, що знаходиться протягом виконання роботи біля місця спуску для надання допомоги) та у присутності особи, призначеної роботодавцем відповідальною за проведення робіт у силосах та бункерах. Спостерігач слідкує за шлангом протигаза та не випускає з рук запобіжний канат, що закріплений другим кінцем до запобіжного пояса працівника, який спускається,

Кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

постійно страхує працівника під час спуску та допомагає йому при підйманні. Запобіжний канат використовується для передачі сигналів від працівника, який знаходиться у силосі або бункері.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

його вивантаження з ємності, а також одночасне проведення операцій із завантаження-вивантаження та аерації. Не допускається завантаження зерна вище верхнього рівня (верхнього кільця) завантаження силосу.

Вивантаження продукту із металевого силосу здійснюється самопливом через центральну вивантажувальну лійку. Забороняється відкривати засувки системи проміжного і бокового вивантаження силосу доти, доки зерно не вивантажиться із силосу через центральну вивантажувальну лійку під дією сили власної ваги.

Вимоги безпеки під час виконання робіт у складських приміщеннях

Усі трудомісткі процеси на складах зерна та сировини на підприємствах із зберігання зерна насипом мають бути механізовані та виконуватися згідно із затвердженим технологічним процесом. Роботи з відбору проб зерна зі складу чи бурту, трюму виконують не менше двох працівників. У разі відбору проб зерна зі складу, трюму плавзасобу, кузова вантажного автомобіля, з яких (на які) не відбувається вивантаження (завантаження) зерна, допускається виконання робіт одним працівником. При цьому вживаються заходи, що унеможливають пуск технологічного обладнання (транспортерів, норій) в роботу.

Зберігання чергової партії зерна на складах з похилою підлогою допускається тільки після зачистки днищ від зерна, змітання і видалення пилу. При зачищенні днищ заборонено завантаження чи вивантаження зерна. Процес транспортування сипучих продуктів на складі організовують з урахуванням змін їхніх властивостей під час зберігання. Забороняється відбирати продукцію з насипу шляхом підкопу. Переміщення насипу продуктів до транспортерної стрічки або випускного пристрою здійснюється за допомогою машин та за умов:

- перебування працівників на вільному місці поза майданчиком з насипом;
- розбирання спресованих похилих насипів поступово знизу вгору спеціальним пристосуванням (совками, заступами, інструментами з довгими держаками).

Під час роботи аерозолобів у механізованих складах іншу роботи проводити забороняється.

Забороняється робота вентилятора каналів вентиляції та аерозолобів, якими транспортуються зернові культури, під час їх очищення.

Вимоги безпеки під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт із зерном та іншими сипучими продуктами

Вантажно-розвантажувальні роботи із зерном, продуктами його переробки та тарними вантажами виконують механізованим способом за допомогою підйомно-транспортного устаткування та засобів малої механізації відповідно до вимог Правил охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт, затверджених наказом

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 19 січня 2015 року № 21,
зарєєстрованих у Міністерстві

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ломи, каміння тощо) забороняється.

Відкривання дверей критих вагонів чи люків спеціалізованих вагонів проводять після їхньої повної зупинки та встановлення гальмівних башмаків і підготовки приймальних пристроїв. Двері вагонів відкривають за допомогою спеціальних пристосувань (лебідок). Застосовувати лопи забороняється. Люки спеціалізованих вагонів-зерновозів відкриваються за допомогою штурвалів та системи важелів. Відчиняючи двері вагона, працівник тримається за поручень, встановлений біля них, відходить у бік руху дверей та знаходиться збоку від дверного отвору. Під час відчинення дверей спиратися на дверний стояк, дверний брус чи нижню рейку опорного ролика забороняється. Накатування, підйом та встановлення транспортних механізмів здійснюються за допомогою лебідок або вручну по похилій площині з міцно приєднаними східцями, ширина проходу для працівників має бути не менше 0,75 м з кожного боку. Транспортер-вагонорозвантажувач, на якому встановлена крильчатка, повинен мати упор для унеможливлення самоперевертання.

Під час завантаження вагонів через бокові люки та дверний отвір за допомогою самопливних, телескопічних чи інших труб вагононавантажувачів регулювання напрямку насипання дозволено виконувати пристроями, що знаходяться поза вагоном, не допускаючи їхніх ударів об металеві частини вагона. Зачищення вагонів здійснюється після повної зупинки розвантажувального механізму. Перед розвантаженням вагона-зерновоза відкривають два завантажувальні люки для запобігання утворенню у вагоні вакууму. Завислий у вагоні продукт вивантажують за допомогою вібраторів або спеціальних заступів з подовженою ручкою через верхній люк. Доступ працівників всередину вагонів-зерновозів за наявності у них продукту забороняється. Роботи із навантаження і розвантаження вантажів на електрифікованих залізничних коліях, дахах вагонів, навантажених платформах, цистернах допускається виконувати після відключення контактної мережі і внесення відповідного запису до оперативного журналу електрослужби залізничного транспорту.

Під час завантаження вагона через люки у даху переходити з допоміжного майданчика на дах залізничного вагона та у зворотному напрямку допускається тільки по справному відкидному містку з поручнями. У зимовий період відкидний місток очищається від снігу та льоду.

Забороняється переходити з даху одного вагона на дах іншого. По даху вагона перехід допускається тільки по трапу.

Забороняється проводити роботи на даху вагона без огорожувальних поручнів чи без закріплення рятувального пояса працівника до тросів підвіски.

Кришки завантажувальних люків вагонів-зерновозів відкривають обережно, щоб не допустити іскроутворення.

					Кваліфікаційна робота	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забороняється застосовувати важелі для обертання штурвалів.

Телескопічні труби необхідно опускати без ударів по поверхні люків. Під час підйому телескопічних труб знаходитися на даху вагона забороняється. Під час завантаження вагона через один завантажувальний люк необхідно відчинити кришку іншого люка для випуску з вагона надлишків повітря. Для накладання закрутки необхідно використовувати дріт діаметром 5-6 мм. Закрутку необхідно виконувати спеціальним пристосуванням. Після завантаження вагона поверхню кришки, трап та ущільнення завантажувальних люків необхідно очищати від залишків зерна та інших сипучих продуктів.

Залишати вагон з відчиненими завантажувальними та розвантажувальними люками під час перерви чи після закінчення вантажно-розвантажувальних робіт забороняється. Огляд порожніх вагонів зерновозів необхідно здійснювати через завантажувальні люки, використовуючи для освітлення акумуляторні ліхтарі, бригадою у складі не менше двох працівників. Спускатися всередину вагона забороняється.

Електроживлення до машини підводять гнучким кабелем, петлею, що забезпечує переміщення машини в робочому діапазоні.

З обох боків машини залишають проходи завширшки не менше 1 м для обслуговування машини.

Перед початком роботи вилучають з транспортерних стрічок сторонні предмети, перевіряють чистоту рейкової колії та справність огорожень пасових і ланцюгових передач.

Під час формування транспортної лінії із декількох пересувних транспортерів перевіряють наявність заземлення у кожного із них. Без справного заземлення підключати машини до електромережі забороняється.

Під час роботи машини стежать за правильним напрямком руху транспортерної стрічки. Забороняється ставити додатковий вантаж на балку та телескопічний транспортер. Відбійні щитки на проміжному та телескопічному транспортері встановлюють з однієї або іншої сторони транспортера залежно від того, яка сторона вагона завантажується.

Вимоги безпечної експлуатації виробничого устаткування

Устаткування, призначене для очищення, сушки, переробки та транспортування сировини, має конструкцію, що виключає виникнення іскри внаслідок тертя чи удару окремих деталей машини одна об одну чи сторонні домішки у сировині чи продукції, якщо це передбачено заводом-виробником обладнання. Конструкція виробничого устаткування має унеможливити накопичування зарядів статичної електрики в небезпечних кількостях, що забезпечується клемами для можливості підключення до заземлюючого контуру. Конструкція виробничого обладнання має унеможливити випадковий дотик працівників до його гарячих частин. Гарячі конструктивні частини зерносушарок, вентиляторів, стін

топок,

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Кваліфікаційна робота

Blank area for content.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

калорифери, радіатори, паротеплопроводи покривають теплоізоляцією, якщо це передбачено конструкцією зерносушарки та зазначено у паспорті або інструкції заводу-виробника. Температура зовнішньої поверхні не повинна перевищувати 45° С.

Елементи конструкцій устаткування мають бути без гострих кутів, задирок, незачищеної поверхні, напливу металу після зварювання, що можуть становити небезпеку травмування. Конструкція та розташування органів керування мають виключати можливість неправильного чи випадкового включення та відключення устаткування. Органи керування мають бути забезпечені легким доступом до них працівників та написами щодо їх призначення. Органи керування аварійного відключення фарбують у червоний колір та розташовують у зоні прямої видимості. Рухомі частини виробничого устаткування, виступаючі кінці валів, відкриті передачі (шківки, паси), натяжні станції стрічкових транспортерів, привідні (натяжні) барабани та інші елементи, що являють собою джерело небезпеки, огорожують. Зубчасті передачі закривають глухими кожухами, міцно прикріпленими до станини чи іншої нерухомої частини машини. Рухомі контрвантажі (противаги) розміщують всередині машини і закривають огороженням.

Залежно від призначення та частоти користування огороження виготовляються у вигляді кожухів, що відкриваються або знімаються. Знімні огороження мають рукоятки, скоби та інші пристрої для зручного і безпечного утримання їх під час зняття та встановлення. Знімні, відкидні і розсувні огороження, а також кришки, що відкриваються, люки та щитки в цих огороженнях надійно фіксуються.

Огороження механізмів, які регулюються та налагоджуються в робочому процесі, зблоковуються з електроприводом. Паси огорожують таким чином, щоб забезпечувалась можливість прибирання підлоги під устаткуванням. Вузли устаткування, що швидко (більше 5 м/с) обертаються (шківки, робочі колеса вентиляторів зі шківками, щиткові та бичові барабани, вальці зі шківками і шестернями, вали дискових трієрів з дисками, барабани шліфувальних та полірувальних машин тощо) відбалансовуються як у зібраному вигляді, так і окремими частинами. Балансувальні вантажі не повинні мати гострих країв та приєднуються гвинтами (чи болтами) з внутрішньої поверхні врівноважених деталей для запобігання травмуванню працівників.

З'єднання кінців приводних пасів, транспортерних стрічок та плоскопасових передач виконують згідно з інструкцією заводу-виробника. У разі зміни конструкції машин (ззовні та всередині) вживаються заходи, що унеможливають саморозгвинчування кріплення, а вертикально розташовані гвинти встановлюють вгору голівкою з виступаючою нарізною частиною не більше 2-2,5 витків різьби. Живильні пристрої (бункери та лійки) обладнуються пристосуваннями (розрихлювачі, вібратори тощо), що унеможливають зависання чи

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

залипання речовин, що завантажуються. Під час роботи устаткування забороняється розчищати вручну рухомі органи від завалів. Аспіраційне устаткування має бути герметичним. Дверцята, кришки та люки, призначені для оперативного контролю за роботою устаткування, щільно зачиняються з унеможливленням допуску пилу та мають бути доступними для безпечного обслуговування.

Аспіраційні камери машин пилонепроникні, а їхні клапани забезпечують вільний вихід відносів без пиловиділення та засмоктування стороннього повітря. Стики аспіраційних пристроїв, місця з'єднання ввідних та вивідних патрубків з машиною мають ущільнювальні прокладки, що виключають пиловиділення і підсмоктування продукту. Повітроводи пневмотранспортних, аспіраційних установок та самопливний трубопровід не повинні мати пробоїн, щілин, що порушують їхню герметичність. Виробниче устаткування розміщують, щоб його монтаж, обслуговування та ремонт були зручні, безпечні і сприяли утриманню приміщень та устаткування в належному санітарному стані.

Під час розміщення стаціонарного устаткування передбачаються вільні проходи для його обслуговування та ремонту. Ширину проходів визначають як відстань від виступаючих будівельних конструкцій (комунікаційних систем) до найбільш виступаючих частин устаткування. Поперечні і поздовжні проходи, пов'язані безпосередньо з евакуаційними виходами на сходові клітки або в суміжні приміщення, а також проходи між групами машин і верстатів мають бути завширшки не менше 1,0 м, а між окремими машинами і верстатами - завширшки не менше 0,8 м.

Проходи між двома сепараторами, а також між сепараторами та конструктивними елементами будівлі мають бути:

для сепараторів з боковим вийманням решіт: зі сторони привідного вала - завширшки не менше 1,0 м, а з бічних сторін - не менше 1,2 м;

для сепараторів з коловим обертанням решіт: зі сторони привідного вала та вийманням решіт - завширшки не менше 1,4 м, з бічних сторін - не менше 1,0 м.

Для інших сепараторів продуктивністю до 50 т/год (з розрахунку однієї елеваторної очистки) із зворотно-поступальним рухом решіт та вийманням решіт зі сторони привідного вала, а також для сепараторів марки А1-БСЦ - завширшки не менше 1,0 м, а з бічних сторін - не менше 0,8 м; прохід зі сторони випуску зерна для усіх сепараторів - завширшки не менше 0,7 м.

Зі сторони випуску зерна біля сепараторів допускається встановлення норійних труб на відстані не менше 0,15 м від габариту сепаратора у випадках, коли на виході зерна відсутня установка магнітного захисту. Проходи біля башмака норії, що підлягає обслуговуванню, мають бути з трьох боків завширшки не менше 0,7 м. У шахтах для

прокладки кабелів

Кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Blank area for content.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

забороняється встановлювати норії, аспіраційні труби, проходи самопливів та інше транспортне або технологічне устаткування. У виробничих спорудах, галереях, тунелях та на естакадах вздовж траси транспортерів під час їхнього розміщення передбачають проходи по обидва боки транспортера для безпечного монтажу, обслуговування та ремонту.

Ширина проходів для обслуговування транспортерів повинна бути не менше:

0,75 м між стіною і однією із поздовжніх сторін транспортера в просвіті, а з іншої сторони - 0,35 м (для стрічкових та ланцюгових транспортерів);

0,8 м - центральний прохід для обслуговування між паралельно установленими транспортерами.

Ширину проходу між паралельно установленими транспортерами, закритими по усій трасі жорсткими коробами або сітчастими огороженнями, допускається зменшувати до 0,7 м.

За наявності у проході між транспортерами будівельних конструкцій (колони, пілястри тощо), що створюють місцеве звуження проходу, відстань між транспортерами та будівельними конструкціями має бути не менше 0,5 м при довжині проходу до 1,0 м. Ці місця проходу огорожують. При ширині проходу вздовж траси транспортерів, розташованих у галереях, що мають нахил підлоги до горизонту 6-12°, встановлюють настили з поперечинами, а при нахилі більше 12° - сходові марші. За наявності на транспортерах розвантажувальних візків ширину проходу збільшують з урахуванням розмірів візка.

Висота проходів має бути не менше:

2,0 м - для транспортерів, що не мають робочих місць, розташованих у виробничих приміщеннях;

1,9 м - для транспортерів, установлених у галереях, тунелях та на естакадах, а стеля не повинна мати гострих виступаючих частин.

Через транспортери (з розвантажувальними візками) завдовжки більше 20 м, розташовані на висоті не більше 1,2 м від рівня підлоги до низу виступаючих зверху частин транспортера, у потрібних місцях траси транспортера встановлюють містки з поручнями заввишки не менше 1,0 м для проходу працівників.

Містки через транспортер розміщують на відстані один від одного не більше:

50 м - у виробничих приміщеннях;

100 м - у галереях та естакадах.

Містки розташовують так, щоб відстані від їхніх настилів до найбільш виступаючої частини вантажу, що транспортується, були не менше 0,6 м, а до низу виступаючих будівельних конструкцій (комунікаційних систем) - не менше 2,0 м. Під час встановлення

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

тепловой обробкою зерна і продуктів виконують після повного припинення роботи та охолодження. Запуск устаткування після зупинок на технічне обслуговування здійснюється

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

після перевірки його справності.

Пуск нового устаткування та устаткування після капітального ремонту здійснюється після проведення пусконаладжувальних робіт.

Устаткування перевіряється на:

правильність складання та надійність закріплення кріпильних деталей;

відсутність в устаткованні сторонніх предметів;

відбалансованість вузлів, що обертаються;

роботу систем змащування;

повну укомплектованість передавальних та приводних пасів;

наявність та справність огорожень;

справність запірних та герметизуючих пристроїв, люків, кришок, дверцят

під час пропускання на холостому ходу від постійного або тимчасового привода;

відповідність установки теплового реле та магнітного пускача номінальному струму електродвигуна;

наявність та справність блокувальних і контрольних пристроїв.

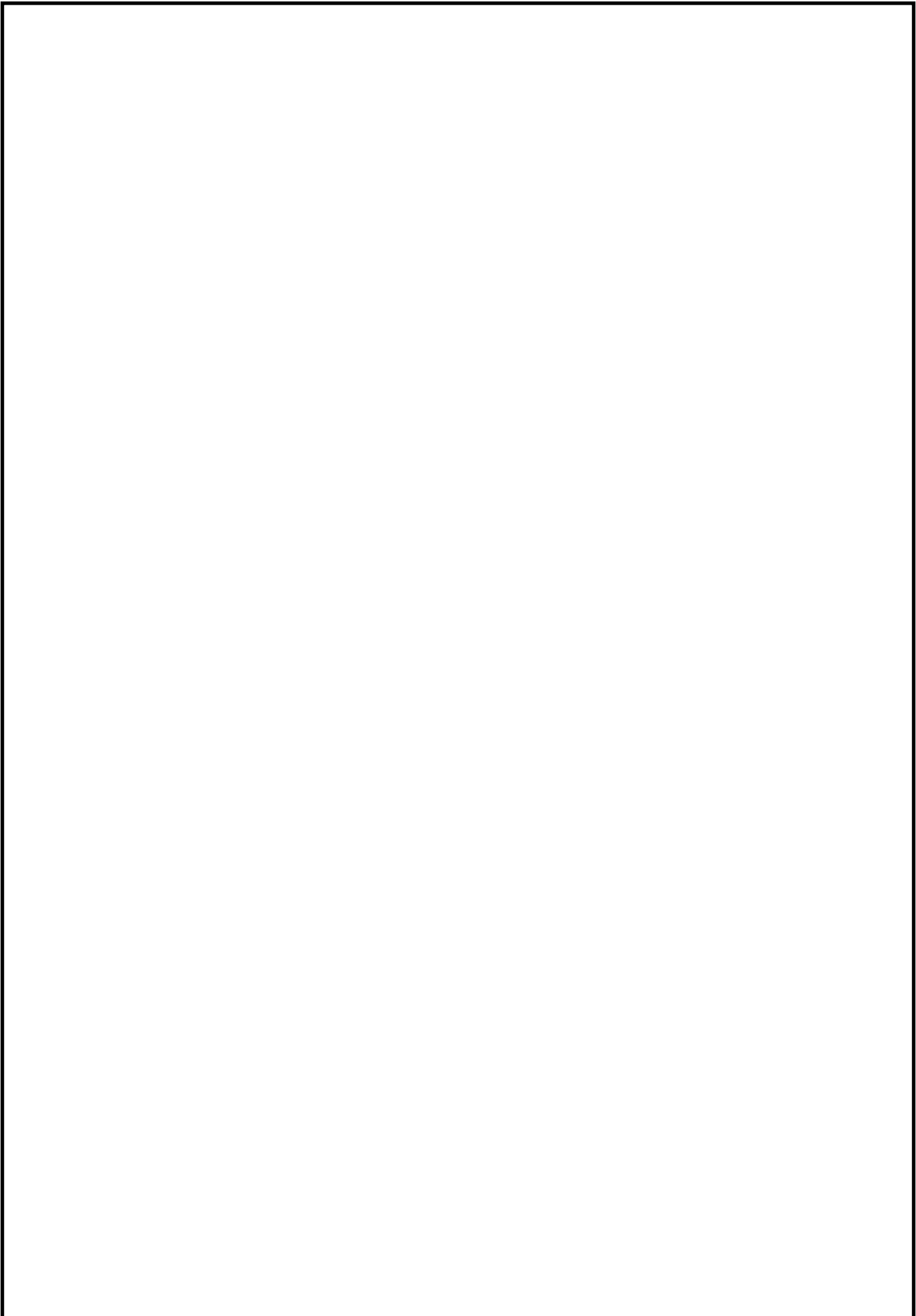
Перед пуском машин переконуються, що пуск не створює небезпеки для працівників, а під час дистанційного керування подається сигнал про запуск машин. Підтягування болтових з'єднань, усунення несправностей в деталях, що рухаються, виконуються тільки при повній зупинці устаткування. У випадках, коли дообладнання автоматичними пристроями неможливе, та у разі необхідності заповнення підшипників і маслянок на ходу змащення здійснюється за умови безпечного підходу до місць змащування або за допомогою спеціальних трубок та маслянок, виведених у безпечну і доступну зону. Ручні маслянки для заповнення підшипників повинні мати подовжений носик (не менше 0,2 м) для забезпечення безпечного доступу до підшипника.

Після випробування устаткування на холостому ходу та усунення дефектів і несправностей допускається випробування під невеликим навантаженням з поступовим збільшенням його до необхідного. За результатами випробування обладнання після капітального ремонту членами комісії підприємства складається акт випробування устаткування за формою згідно з додатком 4 до цих Правил.

Проведення ремонтно-монтажних робіт на висоті здійснюється відповідно до Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 27 березня 2007 року № 62, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 04 червня 2007 року за № 573/13840. Забороняється одночасне проведення робіт з ремонту, монтажу і демонтажу устаткування на двох та більше ярусах по одній вертикалі без відповідних захисних пристроїв (настилів, сіток

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Кваліфікаційна робота



					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

тощо), які забезпечують безпечну працю на всіх рівнях вертикалі.

Кнопки, рукоятки, маховики та інші засоби управління мають позначення і написи щодо їх функціонального призначення. Контрольно-вимірювальну апаратуру розташовують у зручних для спостереження та добре освітлених місцях не вище 2,0 м від рівня підлоги. Під час роботи транспортерів, норій та інших машин забороняється розчищати їх від завалів, спресованого продукту або предметів, що потрапили у робочі органи. Розчищення виконують після повної зупинки машини та вжиття заходів, що виключають їх випадковий пуск.

Під час огляду машин, їх ремонту, при відключенні на тривалий час, несправності машини відключаються від мережі електроживлення, а при трансмісійному приводі знімаються приводні паси. Біля кнопки пуску обладнання вивішується табличка з написом "Не вмикати - ремонт" або "Устаткування несправне", а у приміщенні розподільного пункту та на пункті диспетчерського керування встановлюються написи "Не вмикати! Працюють люди!".

Для ручного відбору проб передбачаються люки у продуктопроводах. Після відбору проб або огляду обладнання люки щільно зачиняються. Проби з люка випускного патрубку відбирають совками з діелектричними ручками. Проби зерна з гарячої камери зерносушарки, яка знаходиться у доступному, зручному для обслуговування місці, відбирають за допомогою спеціальних совків з дерев'яними ручками.

Під час обслуговування машин користуються спеціальними скребками або щітками для:

прочищення зазору між засувкою та живильним валиком вальцьового верстата;

розчищення завалів у башмаках норій та транспортерах;

очищення на холостому ходу верхніх площин решіт сепараторів (щітки з довгими ручками);

очищення живильних механізмів;

очищення магнітних колонок від металодомішок;

прочищення лотка та живильних каналів кузова падді-машини.

Ці пристосування повинні знаходитися у легкодоступному, зручному для обслуговування місці.

Технологічне, транспортне, аспіраційне та інше устаткування, а також самопливи, матеріалопроводи маркують відповідно до технологічної схеми.

Надписи мають бути чіткі та розташовані на видних місцях.

Фундаментні болти швидкісних машин та вузлів устаткування, що підвішуються до перекриття, мають контргайки.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Над знімними деталями устаткування вагою більше 50 кг встановлюють гаки для підвішування талів, блоків, а для групи верстатів, встановлених в одному ряду, - монорейку з

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

талем.

На підприємстві, під час виконання монтажних і демонтажних робіт відключають енергомережі та інші інженерні системи в зоні проведення робіт. Монтаж вузлів обладнання, ланок трубопроводів і повітропроводів поблизу електричних проводів (в межах відстані, що дорівнює найбільшій довжині монтованого вузла або ланки) виконується при знятій напрузі. Якщо напругу зняти неможливо, роботу виконують за нарядом-допуском на виконання робіт підвищеної небезпеки.

Роботи на висоті 1,3 м і більше виконують відповідно до Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 27 березня 2007 року № 62, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 04 червня 2007 року за № 573/13840. Приставні драбини без робочих площадок використовують для виконання робіт, за яких працівнику не потрібно спиратись на конструкцію споруди. Різання, згинання і оброблення труб та інших металевих виробів здійснюються за межами монтажних підмостків та драбин. Для виконання зовнішніх робіт на висоті з ремонту, монтажу та демонтажу самопливів, повітропроводів, циклонів, відпускних пристроїв використовують запобіжний пояс. До виконання цих робіт не допускаються працівники без використання запобіжних поясів, страхувальних канатів і касок з підборідним ременем. Місця закріплення запобіжного пояса вказуються працівнику безпосереднім керівником робіт завчасно. Кожного разу перед початком робіт проводиться огляд підйомних механізмів, гальмівних пристроїв та запобіжних пристосувань, а також перевіряється міцність страхування. Блоки та вузли устаткування, що встановлюються у вертикальному положенні, а також не мають достатньої стійкості, закріплюють під час проведення монтажних робіт не менше ніж трьома розтяжками, які знімаються після остаточного закріплення устаткування. У процесі монтажу забезпечується стійкість всіх вузлів устаткування.

Під час ремонту, демонтажу чи монтажу устаткування у вибухопожежонебезпечних приміщеннях забороняється використовувати відкрите полум'я, механізми та пристрої, що можуть спричинити іскроутворювання. Нагрівання вузлів та частин устаткування і пристроїв допускається тільки парою чи гарячою водою. Використані промаслені протирочні матеріали збирають у щільно зачинені сталеві контейнери і виносять за межі приміщення.

Вимоги безпечної експлуатації зерноочисного устаткування

Балансувальні вантажі віброживильника, кузова сепаратора, ексцентрикові коливачі, муфти та пасові передачі шнеків огорожуються. Огородження встановлюються з дотриманням зазначеної в експлуатаційній документації відстані між стінками огорожень і деталями, що обертаються, та пасовими передачами. Приводи сепараторів, що мають

					Кваліфікаційна робота	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

напівперехресні пасові передачі, обладнуються пасоутримувачами.

Вантажі у балансирах каменевідбірників та сепараторів з круговим поступальним рухом закріплюють болтами або шпильками з контргайками та шплінтами.

Клапани, шлюзові затвори і оглядові вікна надійно ущільнюють для унеможливлення виділення пилу та підсмоктування повітря. Перед пуском конструкцій сепараторів та каменевідбірників потрібно переконатися у рівновазі кузова під час роботи на холостому ході та надійному утриманні решіткових рам, у відсутності стуків та підвищеної вібрації. Регулюючий механізм рухомої стінки продувного каналу пневмосепараторів забезпечує поступове змінювання ширини каналу.

У каменевідбірників та сепараторів з круговим поступальним рухом троси підвіски кузова мають однаковий натяг, який систематично перевіряється. Трос замінюється новим у разі, якщо кількість обірваних дротів становить 5 % від їх загального числа на відрізьку, рівному кроку завивки. Кінці тросів запаковуються обплетенням мідного дроту та припаюються.

Корпуси і кузови сепаратора заземлюються.

Рівновагу гратчастих корпусів сепараторів періодично перевіряють, а ротори вентиляторів балансують відповідно до паспорта експлуатаційної документації. У виробничих спорудах елеваторів керування електродвигунами сепараторів, їх пуск та зупинку виконують з місцевого пульта, що знаходиться на поверсі, де розташований сепаратор. Радіальні чи повздовжні бичі до вала і розеток закріплюються надійно, щоб виключити можливість їх відриву. Кожну розетку та бичовий барабан у зборі відбалансовують. Для безпеки обслуговування лапки розеток не повинні виступати за кромки бичів, головки болтів напівкруглі розташовуються зі сторони бичів, а гайки з контргайками - зі сторони лапок розеток.

Дверцята, оглядові люки та випускні пристрої ущільнюють від проникання пилу. Під час роботи оббивальних машин забороняється проводити їхній ремонт та обслуговування. Кожен диск і ротор дискового трієра в зібраному вигляді має бути відбалансованим. Гнізда трієрної поверхні не повинні мати зазублин та задирок. Між нерухомими частинами машини і пір'ям шнека мають бути зазори, які виключають тертя між ними.

Вимоги щодо безпечної експлуатації машин для уловлювання магнітних домішок

Для видалення магнітних домішок з маси продукту встановлюють магнітні колонки (сепаратори) у зручних для обслуговування місцях. Електромагнітні сепаратори мають надійну ізоляцію струмопровідних частин. Виконання оболонки електричних апаратів відповідає категорії приміщень за вибухопожежонебезпекою. Огородження електромагнітних

Кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Main content area of the document, currently blank.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

сепараторів надійно заземлене від статичної електрики. Електромагнітні сепаратори мають блокування, що виключає подачу продукту на електромагніти при припиненні подачі електроенергії.

Конструкція магнітних колонок забезпечує легке виймання блока підков для очищення їх від магнітних домішок. Під час очищення магнітів виключається можливість потрапляння магнітних домішок у продукцію. Для очищення магнітних колонок від металодомішок застосовують спеціальні щітки чи дерев'яні скребки. Магнітні домішки збирають у спеціальні ящики. Бокові та торцеві поверхні магнітних підков чисто оброблені, без гострих кромek і задирів.

Намагнічення магнітних підков виконують в ізольованому сухому приміщенні. Контроль магнітної індукції проводиться не рідше одного разу на рік; постійні магніти контролюють тесламетром. Магніти, що мають рівень магнітної індукції менше 100 мТл, перемагнічують або знімають з експлуатації. Працівники систематично перевіряють безперебійне та рівномірне по всій довжині магнітного поля надходження продукту в магнітні колонки.

Вимоги щодо безпечної експлуатації устаткування з оброблення гібридного та сортового насіння кукурудзи

Біля входу у камеру вентилятора сушарки кукурудзяних початків вивішують попереджувальний напис "Не входить у камеру до повної зупинки агрегату". Зона нагнітання теплоносія у камерах сушарок поперечного типу закрита для унеможливлення потрапляння працівників під час сушки кукурудзи. Люки, двері та перегородки, призначені для зміни напрямку теплоносія, закріплюють так, щоб виключалась можливість їх обриву.

Верхні, продувочні люки сушильних камер, крім суцільних кришок, обладнують знімними ґратами для запобігання потраплянню працівників у камери. Для доступу в сушильні камери застосовують стаціонарні сходи з огороженням. Барабан кукурудзомолотарки відбалансовують та міцно закріплюють на валу. Барабан не повинен торкатися прутків деки. Ексцентриковий вал калібрувальника насіння кукурудзи повинен легко повертатися від руки та працювати без стуку.

Вимоги щодо безпечної експлуатації устаткування ваговибійних і фасувальних відділень та складів продукції

Ваговибійні апарати герметизують та забезпечують ефективну аспірацію. Самовільне включення у роботу струшувальних механізмів вибійних і ваговибійних апаратів, зашивальних машин та транспортерів має бути повністю виключено. Ваги необхідно захищати пилонепроникним кожухом. Автоматичний струшувальний механізм ваговибійних апаратів працює без сильних стуків та поштовхів. Забороняються огляд та ремонт розрихлювача, лопатного живильника, блокувальних пристроїв і струшувального

Кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

механізму до повної його зупинки. Механізм засувок вагів легко відкривається, лічильник та вагова шкала - з достатнім освітленням.

Для зниження шуму, ударів чи поштовхів під час перекидання ковша і роботи струшувального механізму під ваги встановлюють дерев'яну раму завтовшки 0,04 м, а поміж рамою та станиною вагів - гумові підкладки по ширині опорної поверхні станини вагів. Ваговий карусельний пристрій для фасування та пакування борошна у мішки експлуатують тільки за наявності аспірації. Тракт проходження продукту має бути пилозахищеним. Ремонтні роботи на пристрої виконують тільки після повного вимикання устаткування від мережі електроживлення. Під час ремонту рухомі деталі на нерозбірних складальних одиницях надійно закріплюють. Забороняється переносити вручну мішки з продукцією для повторної зашивки, для цього використовують біля зашивальних машин реверсивні транспортери. Включення та виключення зашивальних машин, автоматичних вагів під час ручного фасування виконують ногою педаллю.

Забороняється пуск зашивальної машини без огороження привода, а пуск дротошвейних машин - без щитка у місці подачі дроту. Люки у підлогах вибійних та фасувальних відділень, через які подають мішки на транспортер, огорожують на висоту не менше 1 м. У разі відсутності доступу мішків люки зачиняють кришками. Направляючі полоси і поворотні щити на транспортерах - без гострих країв, кромки та задирок. Мішки надходять у пакетоформувальну машину зшивкою назад.

Лінія надходження мішків в машину повинна мати відвід, по якому мішки у випадку відмови машини можуть бути спрямовані на іншу точку формування. Перед машиною встановлюють пряму дільницю стрічкового транспортера для доступу мішків завдовжки не менше 3 м. Для пересувних машин на місці експлуатації встановлюють поряд з пультом керування легку естакаду з огорожувальними поручнями. Для термінової зупинки машини передбачають виносні кнопки "стоп".

Огороження механізмів, які необхідно у робочому процесі регулювати та налагоджувати, а також виконавчі механізми розташовують у легкодоступних зонах та заблоковують на пульті управління з електроприводом світловою чи звуковою сигналізацією. Огорожувальні пристрої надійно закріплюють від випадкового відкриття та забезпечують відповідними попереджувальними написами. Під час роботи автомата забороняється знімати зіпсовані пакети, проводити змащення та обтирання частин машини. Фасувальний автомат та транспортер обладнують кнопками "Стоп" для швидкого виключення під час виявлення несправностей у роботі.

Фасувальні автомати, що функціонують у режимі термозварювання, під час упаковки продукції у поліетиленові пакети забезпечують аспірацію зон зварювальних пристроїв.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Кваліфікаційна робота

Усі зони активного пиловиділення під час подачі продукту в пакет та його ущільнення аспіруються. Система живлення автомата продуктом забезпечує безперебійну подачу його до живильних пристроїв шнекових дозаторів та має можливість перекривати потік продукту у випадку зупинки автомата. Фасувальні автомати містять регулятори температури нагріву нагрівальних елементів та сигнальні лампи напруги на них. Деталі устаткування, що торкаються фасованого продукту, доступні для санітарної обробки. У фасувальному відділенні передбачають та обладнують опалювальне приміщення для миття клейових і фарбувальних механізмів з гарячою та холодною водою.

Вимоги безпечної експлуатації зерносушарок

Експлуатацію газопроводів та газового устаткування зерносушарок, що працюють на газоподібному паливі, здійснюють відповідно до вимог Правил безпеки систем газопостачання, затверджених наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 15 травня 2015 року № 285, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 08 червня 2015 року за № 674/27119. Під час експлуатації топок, що працюють на рідкому паливі, перед розпалюванням впевнюються про відсутність підтікання палива в нижній площині. Щозміни перевіряють місця з'єднань паливних комунікацій і провертають рукоятку паливного фільтра на 1-2 оберти для його очищення. Тиск палива в паливопроводі повинен бути в межах 0,1-0,2 МПа (1-2 кгс/см²).

Забороняється розпалювати топки зерносушарок, що працюють на твердому паливі, легкозаймистими речовинами. Дистанційний та місцевий пуск машин, механізмів та топок зерносушарок здійснюють після подання попереджувального звукового сигналу щодо пуску до всіх робочих приміщень. Обслуговування топок запалювання палива допускається тільки після продувки топки. У передтопковому приміщенні вивішують плакат "Для уникнення вибуху запалювання палива дозволяється після продувки топки протягом часу, передбаченого експлуатаційною документацією". Система автоматики та блокування зерносушарок, що працюють на газоподібному або рідкому паливі, забезпечує виконання цієї вимоги. Перед пуском сушарки переконуються у відсутності в ній осередків загоряння і стороннього запаху. Пуск сушарки починають після завантаження бункера зерном.

З метою запобігання виникненню протягу забір повітря для спалювання твердого палива та створення теплоносія (теплого повітря) відбувається поза топковим простором. Топки для рідкого чи газоподібного палива мають автоматичну систему, що не допускає:

подачі палива в топку при загаслому факелі;

розпалювання палива без попереднього запуску вентилятора та продувки топки для вилучення застійних парів палива.

У топках для спалювання рідкого чи газоподібного палива розміщено пристрій для автоматизованого вимкнення доступу палива у випадку згасання факела. Після кожного

Кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

згасання факела ретельно провітрюють топку для запобігання накопиченню в ній парів палива чи газу, що утворюють вибухонебезпечну суміш. Забороняється залишати працюючу топку без нагляду.

Простір топок, в якому відбувається спалювання рідкого чи газоподібного палива, обладнують вибухорозрядними пристроями (клапанами), якщо це передбачено конструкцією зерносушарки та зазначено у паспорті або інструкції заводу-виробника. Паливопроводи, паливна арматура мають бути міцнішими та щільними. Витікання з них рідкого чи газоподібного палива не допускається. Сумісна їх прокладка чи підвішування з електрокабелем забороняється. Гарячі конструктивні частини зерносушарок (вентилятори, повітропроводи, стінки топок тощо) покривають теплоізоляцією, якщо це передбачено конструкцією зерносушарки та встановлено у паспорті або інструкції заводу-виробника. Температура зовнішніх поверхонь не повинна перевищувати 45° С.

Забороняється відкривати оглядові люки повітропроводів під час роботи вентиляторів через небезпеку опіків теплоносієм. Конструктивні частини зерносушарок (камери нагріву, шахти, тепловологообмінювачі, повітропроводи тощо) мають бути герметичні і не пропускати агент сушки у робоче приміщення. Двері до відповідних камер шахт зерносушарок щільно зачиняють під час роботи зерносушарок. Конструкція дверей передбачає пристрої, що унеможливають доступ працівників до зерносушарки під час роботи. Двері відкриваються всередину камери і заблоковані з приводом вентилятора.

Під час роботи сушарки постійно стежать за справним станом випускних механізмів та не допускають їх засмічення. У сушарках з безперервним випуском зерна забороняється затримувати його випуск без попереднього припинення доступу у сушильну камеру теплоносія (агента сушки).

Вантажно-розвантажувальні механізми сушарки очищають від пилу через кожну добу їхньої роботи, якщо інше не передбачено інструкцією виробника сушарки. Проби зерна з гарячих зон зерносушарки відбирають тільки за допомогою спеціальних совків з дерев'яними ручками. Ліквідацію пошкоджень, завалів і підпорів зерна, а також ремонт та очистку устаткування сушарки, здійснюють за нарядом-допуском тільки після повної її зупинки. Під час перебування працівника у зерносушарці чи нижньому бункері вживають заходів, що унеможливають пуск вентиляторів або доступ зерна. З цією метою вивішуються попереджувальні написи на пусковій апаратурі, а для надання допомоги (за необхідності) поблизу зерносушарки має бути інший працівник. Відстань між складом зерна та пересувним сушильним агрегатом повинна бути не менше 10 м. Усі стаціонарні і пересувні сушильні агрегати обладнуються автоматичним регулюванням доступу рідкого і газоподібного палива в топковій пристрої та системи регулювання температури теплоносія (агента сушки), що

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Кваліфікаційна робота

подається в сушильну зону.

Пульти управління зерносушарок надійно заземлюють. В камерах нагріву та надсушарних бункерах рециркуляційних сушарок, у пристроях для попереднього нагріву зерна, якщо це передбачено конструкцією зерносушарки та встановлено у паспорті або інструкції заводу-виробника, нових та реконструйованих зерносушарок передбачають вибухорозрядні пристрої.

В тепловологообмінювачі рециркуляційних сушарок передбачають датчики рівня зерна з відповідним блокуванням та встановлюють зливні самопливи. Зберігання палива і мастильних речовин на відстані менше 20 м від сушарки не допускається. Поблизу сушарки встановлюють первинні засоби пожежогасіння відповідно до вимог Правил пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30 грудня 2014 року № 1417, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 05 березня 2015 року за № 252/26697. Дерев'яні споруди повинні бути на відстані від топки і розтопної труби не менше ніж на 5 м.

Електродвигун паливного насоса, що знаходиться під паливним баком, накривають листовим металом для попередження потрапляння на нього палива. У зерносушарок відкритого типу передтопковий простір має бути з укриттям від атмосферних опадів і вітру, приміщення для працівників, експлуатуючих сушарку, - ізольованим від загазованості і шуму. Приводи зерносушарок відкритого типу та інші їхні механізми необхідно укривати від опадів (якщо це передбачено конструкцією заводу-виробника сушарок).

Пересувні сушарки перед початком експлуатації надійно встановлюють та фіксують на домкратах, щоб унеможливити їх зсув. У випадку виявлення запаху підгорілого зерна негайно вимикається подача палива в топку, зупиняються вентилятори, що подають теплоносій в сушильну камеру, і припиняється випуск зерна із сушарки. Подачу вологого зерна допускається припинити тільки у тому випадку, коли сушарка заповнена зерном. Необхідно виявити та ліквідувати причини появи запаху підгорілого зерна.

Вимоги безпечної експлуатації розподільчого устаткування, засувок, насипних лотків, поворотних труб

Засувки рейкові, шибери, клапани перекидні, що управляються за допомогою ланцюгових, тросових приводів, мають обмежувачі від випадання. Шибери засувок рухаються у пазах без перекосів і мають обмежувачі від випадання. При'єднання засувок до самопливів повинно бути щільним. Насипні лотки встановлюють виключно по вісі транспортера, боковини та щиток підганяють за місцем встановлення. Насипний лоток не повинен мати гострих країв та задирок. Лагодити фартух насипного лотка, виймати сторонні предмети та брати проби під час руху транспортера забороняється.

Кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Насипні лотки аспірують. Забороняється пиловиділення та засмічення зерна. Поворотні труби і фасонні деталі самопливів надійно закріплюють, щільно з'єднують між собою та забезпечують пилонепроникність. В місцях з'єднання елементів самопливних труб, матеріалопроводів та повітропроводів, ущільнення та підкладки не повинно бути кромки, що заглиблені всередину, а з'єднувальні фланці та стики деталей зовні мають бути без гострих кутів і задирок. Люки для очищення і відбирання зразків розташовують у зручних для обслуговування місцях зі щільними кришками. Забороняється усувати затори скається залишати люки відкритими.

Перекидні клапани, дільники розташовуються у місцях, зручних для обслуговування, та мають люки для обслуговування. При відкритому прокладанні матеріалопроводів між спорудами на підвісках або опорах передбачають можливість доступу до фланцевих з'єднань труб. Тепловою ізоляцію матеріалопроводів здійснюють сухим способом.

За умови проходження матеріалопроводів через перекриття або стіни укладають їх у патрубки (відрізки труб більшого діаметра), що дозволяє допускати зміщення труб при температурних коливаннях. Для спостереження за рухом продукту матеріалопроводи мають зручні (на висоті 1,6 м від підлоги) прозорі вставки з органічного скла, щільно закріплені в трубах. Для зняття статичної електрики краї матеріалопроводів та вставки з'єднують гнучким металевим провідником, що обвиває вставку з органічного скла з кроком 0,2 м. Аспіраційні повітропроводи необхідно за можливості прокладати вертикально з ухилом не менше 60° до горизонту з мінімальною довжиною горизонтальних ділянок, які слід розміщувати в місцях, зручних для обслуговування, на висоті не більше 3 м.

У середині повітроводів не допускаються виступи, нерівності і шорсткості, що сприяють утриманню і осадженню пилу. У горизонтальних ділянках люки для чищення повітропроводів встановлюються на відстані один від одного не більше 4 м. Люки також розміщені у фасонних деталях повітроводів (відводи, трійники, хрестовини). Розташування люків для чищення повітроводів, а також отворів і штуцерів для аеродинамічних вимірювань дозволяє безпечно обслуговування та проведення робіт з випробування, регулювання аспіраційних та пневмотранспортних установок.

Вимоги безпечної експлуатації устаткування аспіраційних установок

Фланцеві з'єднання циклонів щільні і виключають пропускання повітря. Пил та інші складові виводяться із циклонів безперервно. Роботу шлюзових затворів в циклонах контролюють систематично. Робота циклонів під час їх переповнення пилом забороняється. Рукави всмоктуючих фільтрів мають бути цілі, без проривів та виготовлені з щільної фільтрувальної тканини, що забезпечує очищення повітря від пилу до установлених норм.

Кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Натяг рукавів рівномірний. Забороняється робота фільтрів з механічним струшуванням рукавів та пристроєм для зворотної продувки атмосферним повітрям з несправним струшуючим механізмом або із зменшеною кількістю ударів.

Під час роботи фільтрів забороняється надівати ремінь та виконувати ремонтні і налагоджувальні роботи зі струшуючим механізмом, очищати жолоб, шнеки, збірник та випускний клапан.

Забороняється торкання лопат шнека за дно жолоба. У фільтрі-циклоні з імпульсною продувкою перевіряють справність пристрою управління та електропневматичний клапан.

Дверцята для обслуговування рукавів мають бути герметичними. Під час обслуговування рукавів допускається застосовувати приставну драбину.

Дротові каркаси фільтрувальних рукавів заземлені на корпус стрічками фольги.

Вимоги безпечної експлуатації компресорів, повітродувок та вентиляторів

Забороняється експлуатація компресора без автоматики, системи захисту від підвищення температури, тиску повітря, тиску та рівня мастила, без зворотного клапана, встановленого перед водомастиловідбирачем, і запобіжного клапана, який розміщений за водомастиловідбирачем. Для компресора з водяним охолодженням встановлюють автоматичні пристрої, що подають охолоджувальну воду та контролюють наявність її потоку і температуру. Автоматичний пуск компресорів здійснюють за допомогою блокувань включення за наявності потоку води охолодження, тиску і температури мастила в системі змащування, температури та тиску повітря на виході з компресора.

Водомастиловідбирачі і ресивери комплектують запобіжними клапанами, люками для очищення, спускним краном та манометром з триходовим краном. Запобіжний клапан повинен бути випробуваний на граничний тиск, що перевищує максимальний робочий тиск не більше ніж на 10 %. Воду, мастило та бруд виводять з водомастиловідбирача щодоби, а з повітряних ресиверів у зимовий період - після кожної зупинки компресора для запобігання замерзанню води. Не рідше одного разу на шість місяців ресивер необхідно очищати. Трубу між компресором і ресивером очищають кожні шість місяців та промивають 5 % розчином каустичної соди.

Ротаційні повітродувки забезпечені індивідуальним електроприводом, системою змащування, глушником, запобіжним клапаном та манометром. Між вентилятором та приєднаними до нього трубами встановлюють гнучкі патрубки (вставки) з прогумованої тканини або подвійного брезенту на дротяному каркасі. Під час роботи вентиляторів з відкритими всмоктувальними отворами отвори закривають сітками з розміром чарунок

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Вимоги безпечної експлуатації транспортерів стрічкових, ланцюгових, безроликкових, гвинтових та аерожолобів

Установка завантажувальних та розвантажувальних пристроїв забезпечує рівномірну та відцентровану подачу вантажу на транспортер у напрямку його руху. Завантажувальні та розвантажувальні пристрої унеможливають заклинювання і зависання в них вантажу,

утворення просипів або випадання штучних вантажів та перевантаження транспортера.

Місця передачі вантажу, що транспортується з одного транспортера на інший або на машину, забезпечують пристроями, що виключають падіння вантажу з транспортера або машини. Транспортери для тарних вантажів мають по всій довжині борти висотою не менше 0,2 м.

Для запобігання падінню мішків з транспортера кінці відвідних шлагбаумів щільно примикають до борта транспортера або спуску.

Стаціонарні стрічкові транспортери обладнують реле контролю швидкості, що повідомляє про зупинку або пробуксовку стрічки на барабані. При послабленні натягу стрічки забороняється змащувати привідні барабани в'язкими речовинами (смола, каніфоль тощо), а збільшують натяг стрічки, тиск притискного ролика. Відстань від нижньої стрічки транспортера до підлоги повинна бути не менше 0,15 м.

Транспортери з пересувними засобами обладнують вимикачем. На трасах транспортерів з пересувними завантажувальними або розвантажувальними пристроями встановлюють кінцеві вимикачі та упори, що обмежують хід вантажно-розвантажувальних пристроїв. При переміщенні пересувних транспортерів, перевантажувачів типу КШП стріла знаходиться в крайньому нижньому положенні і фіксується у потрібному положенні. При транспортуванні пересувних транспортерів працівники перебувають тільки в кінцях транспортера. Ланцюгові та стрічкові транспортери у головній та хвостовій частині обладнують аварійними кнопками "Стоп" для зупинки транспортера. Відкриті по всій трасі транспортери у місцях підвищеної небезпеки при необхідності додатково на кожному місці зі сторони проходу для обслуговування обладнують вимикаючими пристроями для їх зупинки в аварійних ситуаціях. Уздовж підсилованих та надсилованих нижніх і верхніх транспортерів складів зі сторони проходу розміщують вимикаючі пристрої для зупинки їх в аварійних ситуаціях.

Стаціонарні стрічкові транспортери обладнують кришками. Робота стаціонарних гвинтових транспортерів (шнеків), ланцюгових та стрічкових транспортерів, аерожолобів при відкритих кришках забороняється. У гвинтових транспортерах на дні корита створюють спеціальні отвори з щільно прилеглими засувками для очищення корита при завалах та затисканні продукції, що переміщується. Положення засувки зблоковують з приводом.

Кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Ланцюгові транспортери (із зануреними шкребками) та гвинтові транспортери (шнеки) забезпечені в кінці зливними самопливами або запобіжними клапанами, що самі відкриваються при переповненні короба продуктом. За відсутності зливних самопливів та запобіжних клапанів встановлюють датчики підпору, що вимикають транспортери під час

переповнення короба. Приводи перемикання клапанів біля аерожолобів огорожують.

Розвантажувальні візки стрічкових транспортерів, робочі поверхні колії для переміщення розвантажувальних візків розташовують в одній площині без уступів на стиках. Рейки розміщуються прямолінійно та паралельно вісі транспортера. У кінцевих частинах станини незалежно від наявності кінцевих вимикачів встановлюють надійні механічні упори, що забезпечують зупинку візка.

Самохідні розвантажувальні візки стрічкових транспортерів мають надійні механізми вмикання та вимикання з швидкодіючим гальмівним пристроєм. Гальмівний пристрій забезпечує нерухомість візка під час роботи транспортера.

Переміщення несамохідного візка під час руху транспортера забороняється. Зусилля переміщення несамохідного розвантажувального візка не повинно перевищувати 150 Н (15 кг). Розвантажувальні візки на елеваторах аспірують. Дистанційне керування візком виконується лише після попереджувального сигналу на поверсі або галереї.

Похилі та гвинтові спуски надійно закріплюють до перекриття, стін або приймальних столів. Похилі спуски, встановлені зовні споруди, огорожують від вітру та атмосферних опадів. Приймальні отвори в перекриттях та стінах перед спусками обладнують спеціальними кришками або клапанами (дверцятами), що відкриваються тільки на час доступу або проходження вантажу. Приймальні отвори і місця проходження спусків огорожують поручнями висотою не менше 1 м з обшивкою по низу висотою 0,15 м.

Якщо кут нахилу спусків більше 24° , в них встановлюють гальмівні пристрої для мішків. Приймальні столи нахилених та гвинтових спусків мають висоту 1,4 м і обладнуються пристроями, що попереджають падіння мішків. Приймальні прохідні столи обладнані відкидними кришками, міцно закріпленими на петлях.

Зварювальні шви рівні по висоті, щільні, без перепалень і зачищені від шлаку. Станини транспортерів стійкі, без перекосів і вигинів. Відхилення станин по висоті та ширині допускається не більше 0,005 м, а по прямолінійності - не більше 0,002 м на 1 погонний метр довжини.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Вимоги безпечної експлуатації струмопровідних частин

Експлуатацію та утримання, ремонт електричних установок та їх електроустаткування, електричних мереж необхідно здійснювати відповідно до вимог чинного законодавства.

Під час експлуатації електричних установок забезпечується захист мереж від механічних пошкоджень - струмопровідні частини захищають таким чином, щоб при обслуговуванні не було небезпеки торкання до них. Огородження розміщують так, щоб воно знімалось лише за допомогою інструментів, дверцята замикають ключем. Накопичення пилу і сміття на обмотках та корпусах електродвигунів, комутаційних апаратах, освітлюваній арматурі та інших частинах установок забороняється.

Біля кожного розподільчого щита розміщується його однолінійна принципова електрична схема із зазначенням панелей, апаратів та мережі. Біля всіх комутаційних апаратів (автоматичних вимикачів, контакторів, магнітних пускачів, рубильників тощо), а також біля запобіжників, змонтованих на силовому розподільчому щиті, повинні бути чіткі написи, що вказують на їхнє призначення. Напис виконують на незнімній частині. Номінальні струми теплових реле в магнітних пускачах відповідають номінальній силі струму електродвигуна, який захищають від перевантаження. Забороняється без захисту від перевантаження експлуатувати електродвигуни з повторно-короткочасним режимом роботи у приміщеннях з вибухопожежонебезпечними зонами.

Приміщення силового розподільчого щита захищають від проникнення пилу і замикають на замок. Обслуговування розміщеного у ньому електрообладнання здійснюють працівники відповідної кваліфікації. Поверхні сталевих труб електропроводок (при відкритій проводці) фарбують. Колір фарбування відрізняється від кольору фарбування приміщень та трубопроводів виробничого призначення. Конструкція та монтаж електричного устаткування відповідають вимогам протипожежної безпеки, вибухобезпеки та захисту людей від нещасних випадків внаслідок контакту з ним.

Вимоги безпечної експлуатації машин пересувної механізації

Конструкція пересувних і самохідних транспортних механізмів забезпечує стійкість як у роботі, так і під час переміщення їх до місць роботи. Переміщення пересувних несамохідних транспортних і зерноочищувальних машин на нове місце виконується при вимкненому електродвигуні та від'єднаному кабелі від розетки.

Переміщення пересувних транспортних і зерноочищувальних машин та перекочування їх вручну виконується зі швидкістю, що не перевищує звичайного кроку людини. Переміщення цих пересувних машин на буксирі за допомогою автомашин, тракторів здійснюється тільки за наявності жорсткого надійного зчеплення з буксиром.

Накатування, підйом і встановлення пересувних транспортних і зерноочищувальних машин

Кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

на платформи складів, містки або інші підвищення виконують за допомогою лебідок по нахилених, міцно укріплених пандусах або інших безпечних спеціальних пристроїв.

Встановлення самохідних і транспортних машин виконують таким чином, щоб між ними та іншими машинами і стінами будівель, воріт тощо залишався прохід шириною не менше 1 м. Пересувні механізми, що мають підйомні рами, обладнують страховими болтами для запобігання падінню рами під час обриву троса підйому рами та відповідними з двох сторін рами написами "Під час підйому рами перебування людей під нею заборонено".

Верхня незавантажена частина скребкових живильників (самоподавачів) огорожується. Лебідки самоподавачів мають безпечні рукоятки, що дозволяють опускати скребкову частину без відкидання пальця храповика. Під час роботи самоподавача в технологічній лінії у поєднанні з транспортерами або іншою машиною на випадок їхньої зупинки привід самоподавача зблоковують з двигуном машини, що стоїть попереду. Під час роботи самоподавача водію забороняється залишати кермо управління, змащувати робочі органи, ремонтувати, стояти під піднятою фермою скребкового транспортера або під стрічковим транспортером.

При переміщенні пересувних транспортерів працівники перебувають тільки на їхніх кінцях чи попереду на шляху руху. У пересувних транспортерів для тарних вантажів зі сторін стрічки закріплюють повздовжні борти висотою 0,2 м. Для приймання мішків з транспортера встановлюють спеціальний стіл.

Забороняється працювати з пересувними транспортерами при несправній ходовій частині або відсутності обмежувального болта на підйомній рамі. У транспортерах, що встановлені з нахилом, відсутня можливість довільного пересування елемента з вантажем при відключенні привода. Швидкість руху автомобілів при виїзді на платформу автомобілерозвантажувача повинна бути не більше 3 км/год. Рух вперед на проїзних платформах автомобілерозвантажувачів здійснюють до проїзду задніми колесами автомобіля колісних упорів платформи автомобілерозвантажувача за розвантажування через задній борт, після чого автомобіль від'їжджає назад до торкання з упорами, а на платформах з боковим розвантажуванням автомобілів - до входження транспортного засобу в її габарит. У тупиковому варіанті платформи транспортний засіб рухається тільки до торкання з колісними упорами.

Вантажопідймальність автомобілерозвантажувача відповідає вантажопідймальності автомобіля (автопоїзда) і базі самого автомобіля, а довжина платформи автомобілерозвантажувача забезпечує вільне встановлення на ній колісної бази автомобіля (автопоїзда). При автоматичному обслуговуванні автомобілерозвантажувача водій в'їжджає на автомобілерозвантажувач тільки при увімкненому сигнальному табло

Кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

"В'їзд дозволений". У випадку аварійної ситуації з натискуванням кнопки "Аварія" платформу зупиняють. Подальше керування автомобілерозвантажувачем виконується тільки з пульта ручного керування.

Для безпечного завантаження і прискорення встановлення автопоїзда на платформі автомобілерозвантажувача НБС-2С фарбою помічають місце встановлення переднього колеса автомобіля. Кабіна автомобіля при встановленні під розвантаження знаходиться поза межами зони дії бортовідкривача.

Автомобілерозвантажувач з боковим нахилом платформи повинен мати майданчик обслуговування для безпечного відкривання борту автомобіля, якщо є необгороджені перепади по висоті. Майданчик обслуговування з шириною не менше 0,7 м обладнаний поручнями висотою 1,0 м. Відкритий борт автомобіля опирається на бортовідбійник (колесовідбійник).

Автомобілерозвантажувачі з гідравлічним приводом допускаються до роботи тільки за повної справності гідравлічної системи підйомників. Рукоятки крана пульта керування забезпечують фіксацію всіх положень крана. Підйом платформи допускається виконувати тільки на такий кут, який забезпечує повне розвантаження кузова. Під час неповного розвантаження кузова його очищення допускається виконувати тільки довгими скребками, при цьому працівник не повинен перебувати у кузові автомобіля.

Автомобілі, що знаходяться на платформах автомобілерозвантажувачів, встановлюються на гальма. Рукоятка перемикачів передач встановлена на задній хід для запобігання самовільному скочуванню автомобіля при опусканні платформи. Розвантаження автомобілів із спущеними або послабленими шинами та знаходження водія в кабіні автомобіля під час підйому чи нахилу платформи заборонено.

Автомобіль на платформах з вивантаженням через задній борт займає середнє положення для рівномірного навантаження на гідроциліндри. Підпружинені упори платформи виключають можливість самовільного скочування автомобілів. При розвантаженні автомобілів через задній борт обов'язково встановлюються страхувальні ланцюги або троси. Тросове страхувальне пристосування має діаметр троса не менше 0,025 м (по середині робочої гілки). В місцях стропування трос повинен бути зрощений не менше ніж трьома затисками з відстанню між ними і вільним кінцем троса не менше шести його діаметрів. Використання кілець, що виконані ковкою, замість затисків забороняється.

Ремонтні роботи під піднятою платформою автомобілерозвантажувача допускається виконувати за умови надійної її фіксації за допомогою підпор або балок діаметром не менше 0,2 м з металевими бандажними кільцями.

Колодязь із східцями для доступу до опор гідропідйомників закривають знімною кришкою. Під час роботи автомобілепідйомників відкривати кришку колодязя

Кваліфікаційна робота

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

торкатися одночасно двох клем акумуляторів металевими предметами для запобігання короткому замиканню.

4.1 Актуальність дотримання вимог охорони праці на підприємстві

Сьогодні аграрна галузь України забезпечує 17% валового доходу, займає перше місце у світі за обсягами експорту соняшникової олії та входить до першої десятки виробників ячменю, пшениці, кукурудзи і сої. Усіма цими здобутками ми завдячуємо, людям, які

працюють в агросекторі.

За даними Українського інформаційного аграрного порталу, станом на липень 2018 року в Україні налічується понад 1100 діючих елеваторів, сумарна потужність одночасного зберігання яких складає близько 46 млн тонн. На території Миколаївської області здійснюють свою діяльність 33 елеватора.

Сучасне зерносховище — це складна інженерна споруда.

Зерносховище включає у себе стаціонарні засоби механізації для проведення завантажувально-розвантажувальних і транспортних робіт, аерожолоби, що забезпечують активне вентилявання природним і штучно охолодженим повітрям, робочі споруди для приймання насіння з відділенням для протруювання і затарювання тощо.

Після 2010 року в Україні виводилися в експлуатацію елеватори сумарною потужністю одноразового зберігання близько 13 млн тонн, здатні забезпечити якісне зберігання зерна із застосуванням сучасних технологій. На сьогоднішній день, з огляду на фізичний та моральний знос старого елеваторного обладнання, відбувається заміна обладнання, технології зберігання та сушіння зерна.

Питання забезпечення безпеки працівників на елеваторах є доволі актуальним.

Безперечно, реалізація заходів з охорони праці має відбуватися відповідно до складених графіків та планів, зокрема навчання та перевірка знань з питань охорони праці як посадових осіб та і працівників підприємства, контроль за технічним станом обладнання, що експлуатується. Чималу роль у забезпеченні безаварійної роботи та недопущення нещасних випадків має додержання працівниками технологічних карт виконання роботи, інструкцій з охорони праці, використання у роботі засобів індивідуального захисту тощо. Контроль за дотриманням працівниками зазначених дій повинен здійснюватися постійно.

Працівники, відповідальні за стан охорони праці на підприємстві, мають не лише забезпечити виконання вимог нормативно-правових актів з охорони праці, а й спонукати працівників до відповідального особистого ставлення до збереження життя та здоров'я під час трудової діяльності.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

5 ІНЖЕНЕРНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Опалення заводу

На елеваторі передбачене центральне водяне опалення місцевими підігрівними приладами. В адміністративному корпусі, лабораторії та операторській приладами опалення є радіатори M140 – АО, які встановлені вздовж зовнішніх стін під вікнами. Опалення площадок сходів і вестибюлю забезпечується установкою шаф з калорифером типу КЕВП.

Водяне опалення має суттєву перевагу порівняно з паровим, що виражається у зміні температури води в залежності від зовнішньої температури повітря.

Середня температура повітря в приміщеннях, що опалюються - +18 °С.

Водопостачання

Джерелом води на заводі є міська водопостачальна мережа. Вода використовується на роботу котельні (парова) і господарчі потреби. З міської мережі вода подається на промислову площадку і до резервуарів. З резервуарів вода направляється в насосну станцію водозабезпечення, звідки перекачується насосами у внутрішню водопровідну мережу, а з неї до споживачів.

Каналізація

У каналізаційну мережу підприємства надходять ливневі води, а також всі стоки із санітарно - технічних вузлів.

Ливневі води від будівель на внутрішній каналізаційній мережі самопливом відводяться в каналізаційну насосну станцію, звідки перекачуються в міську каналізаційну мережу, а далі – у міські очисні споруди.

Теплопостачання

Постачальником теплової енергії у вигляді пари є котельня заводу. Пара, в основному, використовується для виробництва гранульованих комбікормів, для опалення приміщень та гарячого водопостачання.

Очищення димових газів проводиться з метою зменшення величин їх виходу.

Електропостачання

Переважає більшість приймальних харчових підприємств, згідно з правилами побудови електроустановок у відношенні забезпечення надійності електропостачання відносять до другої категорії до яких в окремих випадках допустима перерва в електропостачанні триватиме не більше 0,5 – 1 години.

					<i>Проект елеватора ємністю 45 тис. тонн в м. Лубни Полтавської області</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Кокурін М.І.</i>			Кваліфікаційна робота	<i>Літ.</i>	<i>Лист.</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Харченко Є.І.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								
						НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6		

Для цього у схемах електропостачання передбачають мінімум два трансформатори і кабельні лінії між трансформаторами підстанціями і прокладення резервної лінії розрахованої на 30 – 50 % потребами підприємства, що забезпечує живлення основних приймальників.

Захист трансформаторів з первинної сторони забезпечується плавними запобіжниками, а з вторинної – автоматичними вимикачами. Нейтральні точки вторинних обмоток транспортерів по вимогам техніки безпеки заземлюються.

Захист від блискавок

При прямому ударі блискавки виникає струм силою 200 кА, напруга 150 МВ, який розігріває все до 2000 °С. Для захисту від прямих ударів блискавкою застосовують блискавковідвід стержневого типу. Для забезпечення захисту на дану будівлю під шаром цементної сітки треба прокладати блискавкоприймальну сітку.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

6 ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Охорона навколишнього середовища — сукупність заходів, що забезпечують оптимальне функціонування фізичних, хімічних та біологічних параметрів природних та антропогенних систем, в яких працюють люди, проходить побут та відпочинок людей. Оптимальне функціонування таких систем можливе тільки при умові повного залучення у природний кругообіг продуктів виробництва та життєдіяльності людей.

Нарощення обертів виробництва призвели до того, що відходи та побічні продукти, незалежно від їхньої шкідливості, протягом багатьох десятиліть просто викидалися в навколишнє середовище. Тільки починаючи з кінця ХХ століття на підприємствах стали застосовувати різні засоби для ліквідації та знешкодження промислових, сільськогосподарських та побутових відходів. В європейських країнах відходи поділяють на три категорії:

- безпечні;
- шкідливі, на їх складування потрібний спеціальний дозвіл;
- дуже небезпечні, що знаходяться під суворим контролем.

Але далеко не всі сучасні виробництва передбачають знешкодження відходів, а якщо й передбачають, то найчастіше ефективність цього процесу низька.

Усі сторонні речовини, що надходять до навколишнього середовища внаслідок людської діяльності, називають антропогенним забрудненням, а в результаті природних процесів – природним забрудненням. Антропогенне забруднення може бути і у вигляді газоподібних викидів, рідких стоків та твердих відходів.

У цілому, під забрудненням навколишнього середовища розуміється будь-яке внесення до неї не властивих їй живих або неживих компонентів чи структурних змін, які викликають порушення біогеохімічних циклів та потоку енергії в біосфері і в кінцевому результаті чинять несприятливу дію на живі організми та людину.

При виконанні технологічних операцій на елеваторі шкідливими викидами вважаються виробничий пил та викиди від авто- і залізничного транспорту. Джерелами викиду пилу є вихлопні труби, транспортне та технологічне обладнання.

Для зменшення рівня запиленості в приземному шарі передбачені наступні заходи :

- розміщення елеватору в санітарній зоні (на відстані не менше 150 м від житлових секторів);

					<i>Проект елеватора ємністю 45 тис. тонн в м. Лубни Полтавської області</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Кокурін М.І.</i>			Кваліфікаційна робота	<i>Лім.</i>	<i>Лист.</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Харченко Є.І.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								
						НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6		

- вихлопні труби у спорудах виведені вище даху виробничих будівель на 2 метри;
- на вихлопних ділянках аспіраційних мереж встановлені конфузори, які дають можливість витримувати концентрацію пилу у приземному шарі в межах допустимих норм;
- передбачена необхідна герметизація транспортного і технологічного обладнання;
- мережі - аспіраційні й пневматичні - оснащені в якості пиловідділювачів фільтрами-циклонами рукавними РЦЕ з коефіцієнтом очищення 99,99%, чим забезпечується концентрація у викидах шкідливостей не більше 2 мг/м³;
- звуження діаметрів повітропроводів на вихлопних ділянках, що призводить до збільшення швидкості повітряного потоку та площі осідання пилу.

На сьогоднішній день питання охорони навколишнього середовища на будь-якому етапі розвитку виробництва є дуже актуальним, оскільки від дотримання екологічних норм залежить здоров'я та безпека виробничого персоналу.

Тому питанню охорони навколишнього середовища елеватору приділяється особлива увага. Крім надійного очищення забрудненого повітря аспіраційних мереж встановлені додаткові вентиляційні системи в місцях відвантаження зерна та в місцях розвантаження автомобільного транспорту. Вивезення відходів третьої категорії за територію підприємства здійснюється суворо за складеним графіком та в спеціально відведене – міське сміттєзвалище. Проведення дезінфекцій здійснюється дозволеними засобами, проводять такі види робіт спеціальна сантехнічна служба Черкаської області. Стічні води в обов'язковому порядку проходять фільтрацію.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Воронцов О.С. Элеваторная промышленность, зерносушение и зерноочистка: Москва: Колос, 1974. 432с.
2. Демский А.Б., Веденьев В.Ф. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. Справочник: Москва: ДеЛи принт, 2005. 760с.
3. Казаков Е.Д., Карпиленко Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов – СПб.: ГИОРД, 2005. 512 с.
4. Мерко І.Т., Моргун В.О. Наукові основи і технологія переробки зерна. Підручник для студентів вищих навчальних закладів: Одеса: Друк, 2001. 348с.
5. Правила проектування аспіраційних установок підприємств по збереженню та переробці зерна: Київ, 1995.
6. Проектирование элеваторов и хлебоприемных предприятий: Москва: Колос, 1982. 239 с.
7. Пуков С.П., Ким Л.В, Фейденгольд В.Б. Проектирование элеваторов и хлебоприемных предприятий с основами САПР: Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1996. 284с.
8. Тарасов В.П. Технологическое оборудование зерноперерабатывающих предприятий: Учебное пособие : Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2002. 229 с.
9. Теплов А.Ф., Галкина А.В. Охрана труда на предприятиях по хранению и переработке зерна: Москва: Агропромиздат, 1989. 384 с.
10. Шаповаленко О.І., Богомоллов О.В., Верешко Н.В., Сафонова О.М. Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції: Харків: Еспада, 2008. 544с.
11. Шаповаленко О.І., Євтушенко О.О., Янюк Т.І., Почеп В.А. Технологія та проектування елеваторів: навчальний посібник: Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 416с.
12. Шаповаленко О.І., Шаран А.В., Євтушенко О.О. Технологія елеваторної промисловості: методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» спеціальності «Технологія зберігання і преробки зерна» денної та заочної форм навчання :Київ: НУХТ, 2011. 31 с.

					<i>Проект елеватора ємністю 45 тис. тонн в м. Лубни Полтавської області</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Кокурін М.І.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Лист.</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Харченко Є.І.</i>					
<i>Реценз.</i>					Кваліфікаційна робота		
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Затверд.</i>		<i>Шаповаленко О.І</i>					
					НУХТ ННІХТ ТЗ-4-6		