

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології
Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ: «ВПЛИВ УМОВ ТА СПОСОБІВ ЗБЕРІГАННЯ НА
ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ»

Виконав: здобувач вищої освіти

Заочної форми навчання

СВО Магістр

за ОПП Екологічне рослинництво

Спеціальності 201 Агрономія

Кириченко Денис Вадимович

Керівник: Тараненко Сергій
Володимирович

Рецензент: Бараболя Ольга Валеріївна

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Вітчизняна заготівельна промисловість виконує важливу роль в сільському господарстві України. Вона являється проміжною ланкою між виробництвом аграрної продукції та переробними підприємствами і є стратегічною і досить ефективною галуззю в народному господарстві. На підприємствах заготовельної промисловості зерно обробляється для покращення його якості і для можливості довготривалого зберігання. Елеваторна промисловість виконує основну роботу по формуванню, зберіганню та доробці зерна на основі сучасних технологій з використанням досягнень науково-технічного прогресу[1].

Основні завдання підприємств елеваторної промисловості: зберігання зерна без погіршення його якості; приймання зерна від виробника; покращення якості зерна шляхом очищення, сортування, сушіння, доведення його до рівня вимог які ставлять споживачі[1].

На сьогоднішній день стан елеваторної промисловості знаходиться на стадії динамічного розвитку. Протягом останніх років потужність українських елеваторів зросла більше ніж на 10%. Потенціал агропромислового комплексу України є достатньо великим, однак не використовується на повну потужність. Тому необхідно будувати більше елеваторів, щоб використовувати даний потенціал і надавати послуги по високоякісному зберіганню зернових мас[2].

Зерно-це найважливіший стратегічний продукт, який визначає стабільне функціонування аграрного ринку, виробництва і продовольчої безпеки країни.

Зернове виробництво-це головна і вирішальна основа розвитку всіх галузей сільського господарства і навіть багатьох переробних галузей промисловості[3].

Актуальність теми. Сільське господарство завжди посідало важливе місце в економіці України. Тут за рік виробляється продукції на суму близько 50 млрд. гривень, створюється понад 13% валової доданої вартості, зосереджено 22% основних виробничих фондів[2].

Постійне збільшення виробництва зерна є найголовнішим завданням сільського господарства. Особливо це важливо для України, оскільки саме наша держава є одним з найбільших його світових виробників[1].

Зберігання зерна пшениці пов'язане з його фізіологічними властивостями. Зерно - перш за все, живий організм, в якому протікають процеси життєдіяльності, інтенсивність яких значною мірою обумовлюється факторами навколишнього середовища. Крім того, зерно є джерелом живлення багатьох живих організмів, розвиток яких, в свою чергу, призводить до втрати продукції[3].

Мета і завдання досліджень. Зерно є сировиною для виробництва борошна. Мета даної дипломної роботи полягає в характеристиці якості зерна пшениці, яка вирощена в зоні Полтавського хлібоприймального підприємства, та визначенні строків його зберігання.

Об'єкт і предмет досліджень. Об'єктом досліджень в даній науковій роботі являється зернова маса та її якість при різних термінах зберігання та ураження шкідниками хлібних запасів.

Методи досліджень. Використовували як загальнонаукові (експеримент, аналіз і синтез, гіпотеза, індукція і дедукція, абстрагування, узагальнення), так і спеціальні методи: візуальний – фенологічні спостереження; лабораторний – визначення показників якості зерна та солей важких металів; статистичний – достовірність експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Науковою новизною в даному науковому експерименті можна вважати те що зберігали зернову масу без доведення до базисних кондицій по вологості та вмісту смітних та зернових домішок.

Практичне значення одержаних результатів. При проведенні експерименту зі зберіганням зернових мас без попереднього просушування отримали цікаві дані по якості зерна. Тому розроблено науково обґрунтовані рекомендації щодо удосконалення технології зберігання зернових мас з

застосуванням активного вентилявання при зберіганні, що дає можливість одержати максимальний прибуток підприємству.

Особистий внесок здобувача. Магістерська дипломна робота є самостійно завершеною науковою працею. Спільно з керівником магістерської дипломної роботи здобувачем вищої освіти визначено напрям досліджень, здійснено розробку програми і схем лабораторних дослідів. Автором магістерської дипломної роботи особисто проведено дослідження та лабораторні аналізи з визначення маси 1000 зерен, натури, склоподібності, вмісту білка, кількості та якості клейковини в зерні, узагальнено наукову літературу і результати досліджень, сформульовано висновки і рекомендації, узагальнено їх у наукових тезах.

Апробація результатів роботи.

Публікації. Основні результати досліджень за темою магістерської дипломної роботи висвітлені в матеріалах наукової конференції.

Структура та обсяг роботи. Випускна робота викладена на сторінках машинописного тексту і включає таблиць, рисунків. Робота складається із загальної характеристики роботи, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних джерел.

Розділ 1.

ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІД ЧАС ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ

(огляд літератури)

Види елеваторних зерносховищ. Агропромисловий комплекс України на сьогоднішній день, на увазі морального і фізичного зносу старого елеваторного обладнання, дуже гостро потребує сучасного обладнання для сушіння та зберігання зерна. Елеваторне обладнання, що дозволяє вам раз і назавжди вирішити проблеми, пов'язані з очищенням, сушінням, зберіганням і транспортуванням вашого зерна[4].

Елеватори виробляються з високоякісного метала з високим вмістом цинку (380-430 г/м²) і мають більш десяти років гарантії на відсутність корозії. Обладнання, що входить до складу елеватора – виключно індустріального якості з двоєкратное запасом міцності і захистом усіх третьових елементів від протирання змінними, легко замінними, вставками.

Всі технологічні процеси, що відбуваються на елеваторі, управляються комп'ютеризованим центральним електропульт, практично виключаючи помилки персоналу, (елеватор) призводять до збоїв в роботі устаткування [4].

Фермерський елеватор. Загальна ємність елеватора повинна забезпечувати зберігання урожаю одного року, виробленого на власних землях Елеватор має місткість до 8000 тонн, кількість ємностей – 3-6 штук. Рекомендуються ємності місткістю 500, 1000, 1500 тонн [5].

Продуктивність транспортного устаткування – 50 т/год. Елеватор приймає зерно з автомобілів типу «самоскид», очищає, сушить, зберігає і відвантажує в великовантажні автомобілі.

Обслуговуючий персонал елеватора становить 1-2 людини.

Передбачена система контролю температури і система активного (елеватор) вентилювання, які забезпечують якісне зберігання зерна протягом 12 місяців[5].

Комерційний елеватор. Розташовується в центрі сільськогосподарського підприємства на перетині автомобільних доріг. Його завдання – приймання зерна з автомобільного транспорту під час прибирання, сортування, зважування, очищення, сушіння, зберігання та відвантаження в великовантажні автомобілі [5].

У випадку, коли комерційний елеватор розташовується поруч із залізничною гілкою, передбачається відвантаження в ж/д вагони. На комерційних елеваторах обробляють різні види і класи зернових культур; у зв'язку з цим зберігання здійснюється в силосах різної ємності. Загальна місткість елеватора – 8-16 тисяч тонн[5].

Лінійний елеватор. Розташовується на стику залізничних і автомобільних доріг. Його завдання – прийом зерна з залізничного та автомобільного транспорту, класифікація, зважування, очищення, сушіння, зберігання та відвантаження в залізничні вагони для транспортування зерна на виробничі та портові елеватори [5,6].

Портовий елеватор. Має обладнання для розвантаження завантаження суден, короткострокового зберігання, приймання зернової маси з залізничного та автомобільного транспорту і відвантаження в спецвагони залізничного транспорту. Портовий елеватор повинен розташовуватися в великих морських або річкових портах на перехресті залізничних і водних шляхів. Призначений для того щоб приймати зерно від великих зернотрейдерських компаній, його розподілення, зважування, зберігання і відвантаження, а якщо потрібно доробці чи доведення до певних кондиційних норм. Останнім часом в портових елеваторах стали застосовувати лінії очищення та сушіння зерна для доведення зерна до експортних стандартів [6].

Примлимовий елеватор. Спеціалізується на обробці продовольчої пшениці та жита для подальшої переробки на млині. Тому такі елеватори мають пристрої для прийому зернових культур з автомобільного та залізничного транспорту Крім того, ці елеватори мають обладнання для зберігання і сортування, сушіння зерна та формування помольної партії Місткість елеватора визначається з урахуванням продуктивності млини і створення запасу для забезпечення безперебійної роботи підприємства [6].

Елеватор для комбікормових заводів. Спеціалізується на зберіганні та обробці зернової сировини для виробництва комбікорму Ці елеватори мають пристрої для прийому зернових культур з (елеватор) автомобільного та залізничного транспорту, очищення, сушіння та зберігання місткістю 7-40 тисяч тон. Місткість елеватора визначається виходячи з продуктивності комбікормового заводу і забезпечення запасу для забезпечення безперебійної роботи підприємства протягом 3 місяців[7].

Для зберігання (елеватор) зерна застосовуються ємності з плоским дном, оснащені системами аерації та температурного контролю. Рекомендована місткість однієї ємності 2,5-3 тисячі тонн, кількість ємностей – 10-12 штук. Для формування певної рецептурної партії застосовуються спеціальні квадратні ємності (квадратна форма яких забезпечує компактне розташування і повну інтеграцію з виробничим ділянкою), кількість ємностей 16-20 штук Продуктивність різного устаткування пов'язана з добовою продуктивністю підприємства – 10, 25, 50, 100 і 150 т /год [7].

Передбачена повна автоматизація елеватора. Управління елеватором може бути поєднане з керуванням комбікормового заводу і здійснюватися з єдиного пульта. Для зберігання готової продукції – комбікорми – використовуються квадратні силосу зі спеціальними вивантажувальними воронками[5,7].

Елеватори для зберігання зерна державного резерву. Елеватор розташовується на стику залізничних і автомобільних доріг Призначений для зберігання зерна державних запасів зерна в обсязі 150-300 тисяч тонн[7].

Передбачений прийом зерна з залізничного та автомобільного транспорту, його (елеватор) класифікація, зважування, очищення, сушіння, зберігання та відвантаження в залізничні вагони для транспортування зерна на державні виробничі підприємства. Враховуючи необхідність зберігання великого обсягу зерна, застосовуються силосу великої місткості за 50000 тонн кожна. Кількість ємкостей – 3-6 штук. Продуктивність (елеватор) приймання зерна з автомобільного транспорту – 2 лінії по 150 т/год, продуктивність приймання з ж /д транспорту та відвантаження в ж / д вагони – 150 т / год, продуктивність сушарки -50-150 т / год [8].

Сучасне зерносховище — це як відомо досить складна інженерна будова. Будівництво сучасного елеватора відбувається за типовими проектами, розробка даних споруд здійснюється спеціалізованими проектними організаціями з урахуванням останніх досягнень науки і технік обов'язково враховуються пропозиції кращого вітчизняного досвіду. Основна частка сучасних типових проектів зерносховищ передбачають наявність стаціонарних засобів механізації для проведення завантажувально-розвантажувальних і транспортних робіт, обов'язкова ведеться установка для активного вентилявання природного і штучного охолодження повітрям, аерозолобів, а також робочих споруд для приймання не тільки зерна, а й насіння з відділенням для протруювання і затарювання, автоматичних вагів та ін [7,8].

Елеватор, як сучасне повністю механізоване зерносховище, яке має призначення для виконання всіх видів завантажувально-розвантажувальних робіт, повної технологічної доробки та як тимчасового так і довгострокового зберігання зерна. Данку споруду можна розглядати як комплексне поєднання основного обладнання та допоміжних будов: робоча башта з технологічним і транспортним обладнанням; силосний корпус з транспортним та іншим технологічним обладнанням [8,9].

Чим вища пропускна здатність елеватора, тим він буде рентабельніший.

Захист зернових мас від шкідників хлібних запасів. Головною

метою кожного виробника зернової продукції - це відповідно виростити, зібрати та зберегти в відповідному стані урожай сільськогосподарських культур, аби отримати відповідний прибуток. Самим головним ворогом на етапі «після збирання-до реалізації, або переробки зерна» являються маленькі, але дуже небезпечні «злодюжки» - шкідники хлібних запасів або комірні шкідники [10].

Щорічно під час зберігання зерна в складських та елеваторських приміщеннях через пошкодження та розвиток шкідників може втрачатися від 5–10% до 30% і більше зібраного зерна, істотно знижується якість фуражу. Так, від пошкодження комірним довгоносиком зерно кукурудзи втрачає у вазі до 35%, пшениці - до 50%. Схожість зерна знижується відповідно на 27 і 92%. Гусениці зернової молі виїдають до 70% ендосперму кукурудзи, вага зерна при цьому скорочується на 56%. Комірні зернова міль зменшує масу зерна пшениці на 40–50%, кукурудзи - на 60%, схожість зерна при цьому повністю втрачається [10].

Крім того, живлячись зерном, шкідники забруднюють його екскрементами, шкірками від линянь, відмерлими особинами, трухою, павутинням. Зерно склеюється у грудки, ущільнюється, у ньому підвищується температура і вологість. З пошкодженого зерна одержують неякісне, з погіршеними хлібопекарськими і смаковими якостями борошно. Пошкоджене зерно набагато швидше заселяють плісняві гриби, що проростаючи псують його, виділяють шкідливі й канцерогенні речовини, утворюють отруйні для людей і тварин мікотоксини, різко знижують посівні якості насіння [10].

Шкідники зернових запасів мають високу потенційну здатність до розмноження, тому за тривалого зберігання зернопродуктів та сприятливих для розвитку комах умов їх кількість може різко зростати. У лабораторних умовах дві пари жуків комірної (рис. 1) і рисового (рис. 2) довгоносиків у зерні пшениці за 9 місяців розвитку дають потомство, яке становить відповідно 6211 та 7978 особин [10].

Дослідження показали, що за трьох екземплярів рисового довгоносика в кілограмі зерна (явна заселеність), яйцями, личинками та лялечками (прихована форма) може бути заселено близько 1% зерен, вихід борошна зменшується на 0,12%, а за 10 довгоносиків в кілограмі - на 0,5%. Потомство однієї самиці млинової вогнівки за 4 місяці розвитку знищує 17,5 кг борошна пшениці; один комірний довгоносик за своє життя з'їдає до 1 г зерна, а його потомство - 1 кг; 500 кліщів знищують 4–5 г хлібопродуктів [9,10].

1.2 Шкідники хлібних запасів

Комірний довгоносик (*Sitophilusgranarius*L) - жук який має темно-коричневий або майже чорний окрас, його довжина становить 3–4 мм, не літає. Відкладає майже 150–300 яєць по одному в зернівку (в зерно кукурудзи може відкладати по 2–3 шт.). як стверджують провівши спостереження вітчизняні ентомологи, личинки, жуки можуть житися зерном усіх хлібних злаків. Увесь фенологічний цикл розвитку відбувається усередині самої зернівки. За масового розмноження даного шкідника може бути знищено до 30% зерна. Зимує комірний довгоносик в усіх стадіях у складських приміщеннях (зернові запаси, щілини, тріщини підлог, стін) (рис. 3) [11].

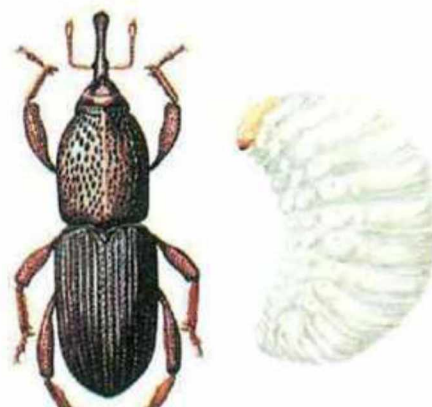


Рис.3. Комірний довгоносик (*Sitophilusgranarius*L)

Рисовий довгоносик (*Sitophilusoryzae*L). Личинки якого мають розміри 3–4 мм довжиною, білі, безногі, живуть і розвиваються у зернівці практично всіх злакових та круп'яних культур. Жук 2,5–3,5 мм довжиною, за забарвленням темно-коричневий матовий, на надкрилах по 2 червоні плями, літає. За спостереженнями вчених самка може відкладає 150–580 яєць по 1 шт. у зернівці. Жуки цього виду можуть давати від 2 до 7 поколінь за рік. Дорослий жук рисового довгоносика живе від 3 до 6 місяців. Рисовий довгоносик за твердженнями ентомологів пошкоджує зерно усіх злаків, кукурудзи, олійних та бобових культур тощо (рис. 4) [11].

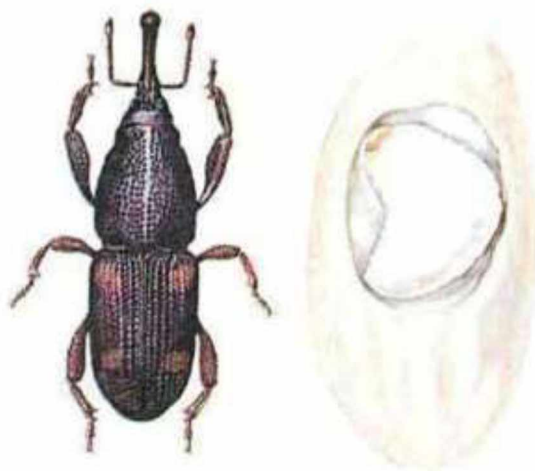


Рис.4. Рисовий довгоносик (*Sitophilusoryzae*L) **boliu**
mcastaneumHerbst.)

Личинка має довжину до 7 мм, зверху жовта, знизу світла, на останньому членику має 2 крючкоподібні вирости. Жук має довжину 3–4 мм червоно-коричневий, вусики поступово потовщуються, без булави, не литючий. Відкладає приблизно 350–1000 яєць на саму поверхню зернівки, мішків, стін складських приміщень та стелі (рис. 5)[11].



Рис.5. Хрущак малий борошняний булавовусий (*Tribolium castaneum* Herbst.)

Жук за довжиною 2,2–3,5 мм, бурого кольору, по боках передньогрудей по 6 зубців. Не літає. Жуки і личинка за твердженнями ентомологів живиться усіма видами зерна, зернопродуктів, сухофруктами і фруктами, кондитерськими виробами. Зимують дані жуки і личинки в складських приміщеннях або емкостях для зберігання зерна чи готової продукції. Самка хрущака малого борошняного булавовусного може відкладати по 200–600 яець, по одному або купками на продукти вище пераховані, в щілини, на поверхню мішків (рис. 6)[11].

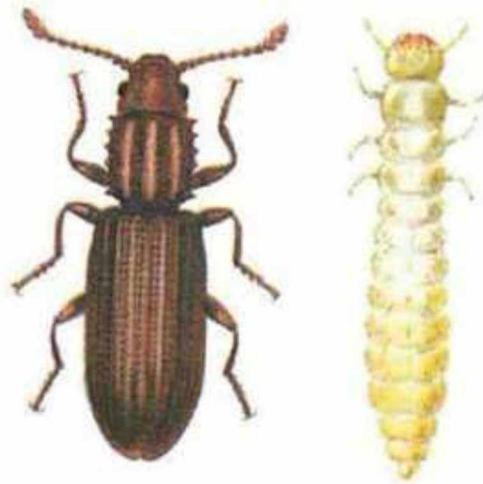


Рис.6 Борошноїд сурінамський (*Orizaephilus surinamensis*)

Кузька мавританська (*Tenebrioides mauritanicus* L). Личинка має розміри до 18 мм довжиною, кольорове забарвлення кремово-біла, голова темного кольору, на 2 і 3 сегментах по 2 темні плями. Жук довжиною 10–11 мм, чорного кольору, талія дуже тонка. Жуки і личинки живляться усіма

видами зерна, зернопродуктів, а також личинками інших шкідників хлібних запасів. Одна особина протягом години може пошкодити до 5 зерен. Зимують жуки і личинки в складських приміщеннях. Самка може відкласти від 10–60 до 90 яєць на поверхню збіжжя. Протягом свого життя може відкласти до 1300 шт. (рис. 7)[11].

Рис.7 Кузька мавританська (*Tenebrioides mauritanicus* L)

пошкоджують як доведено науковцями усі види зерна, бите насіння соняшнику, та продукти переробки це борошно, крупу. За добу може з'їсти 0,07 мг хлібопродуктів. Зимують жуки і личинки. Може зустрічатися навіть під корою дерев. Самка відкладає приблизно по 200–300 яєць, на зерно і продукти (рис. 8)[11].

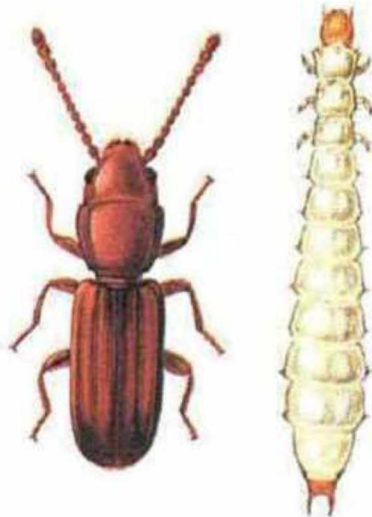


Рис.8 Борошноїдмалий (*Laemophloeus pusillus* Schohn.)

Облудник-злодій (*Ptinus fur* L.). Личинки подібні до личинок іншого жука це каптурника. Жуки самця та самиці дуже різні. Колір самця від

темно-рудого до бурого, довжиною 4,3 мм. Літає. Самиця має на спині 4 білих плями. Тіло має довжину 3,1 мм. Не літає. Живляться відповідно зерном практично усіх хлібних злаків, половинками насіння гороху, сухарями. Самка відкладає приблизно до 168 яєць. Дані жуки досить стійкі щодо знижених та підвищених температур зовнішнього середовища (рис. 9)[11].



Рис.9 Облудник-злодій (*Ptinus fur* L.)

Каптурник зерновий (*Rhizo perthadominica* F.). Личинки за довжиною до 5 мм, м'ясисті, білі, голова кремова. Після виходу личинки з яйця вгризаються у зернівку, де відбувається їхній подальший розвиток до дорослої особини. Жук червоно-коричневий, довжиною 2–3 мм. Добре літає. Живляться кантурник зерновий зерном практично усіх хлібних злаків, половинками насіння гороху, сухарями. Личинка його повністю виїдає вміст зернівки, залишаючи самі тільки оболонкові частинки і характерний борошністий пил. Самка відкладає приблизно по 300–580 яєць, по одному, або купками на поверхню зерна чи іншого субстрату (рис. 10)[12].

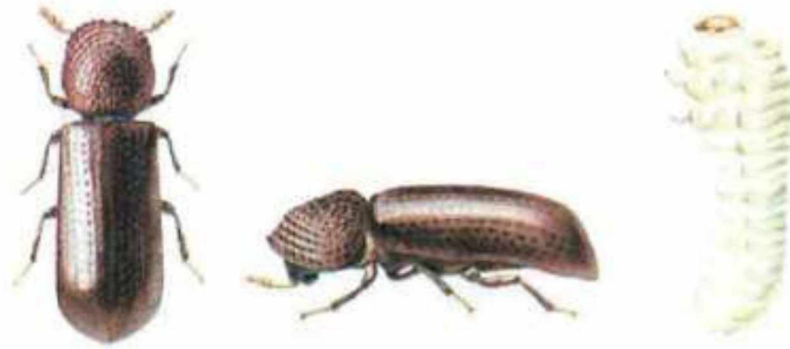


Рис.10 Каптурник зерновий (*Rhizoperthadominica*F.)

Кліщ борошняний (*Acarus siro* L.). Личинка має 3 пари ніг, через кілька днів перетворюється у личинку другу чи німфу (4 пари ніг) першу, потім у німфу другу і дорослого кліща. За несприятливих погодних умов німфа перетворюється у гіпопус, який може довгий час (до 2 років) існувати без їжі, витримувати несприятливі погодні умови, високу концентрацію фумігантів і перетворюватись у німфу другу й дорослого кліща лише при настанні сприятливих погодних або зовнішніх умов. У дорослого кліща довжина тіла самки сягає 0,36–0,67 мм, самця - 0,32–0,43 мм, має 4 пари ніг. Личинка, німфи, імаго можуть живитися зерном усіх хлібних злаків, та продуктами їхньої переробки. Кліщ спочатку виїдає зародок бо там найбільша концентрація поживних речовин, а потім і всю внутрішню частину самої зернівки. Викликає самозігрівання зернових мас, неприємний запах (медовий)[10,11,12]. Зимує кліщ борошняний у середніх шарах зернового насипу. Самка відкладає по 200 яєць (рис. 11).

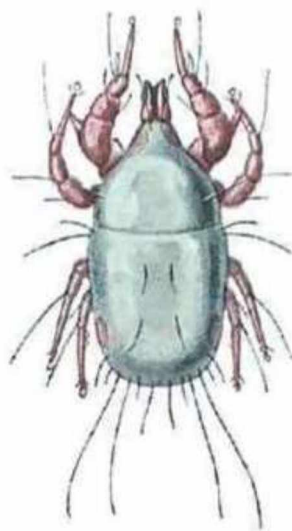


Рис.11 Кліщ борошняний (*Acarus siro* L.)

Міль зернова (*Sitotroga cerealella* Oliv.). Личинка має довжину до 6–7 мм, соломисто-жовтого кольору, передня частина голови – має коричневе забарвлення. Метелик довжиною 6–9 мм, розмах крил 11–19 мм. Крила загострені, передні сіро-жовті, біля верхівки сірі, задні - сірі з торочкою по краях. Гусениця може пошкоджувати зерно усіх видів злакових культур. У зерноховищах міль зернова пошкоджує тільки верхній шар зернового насипу, товщиною 5–8 см, а при сильному зараженні і довгому зберіганні глибина пошкодження може сягати до 20–22 см. Міль зернова плете павутиння. Зимують гусениці і лялечки в зерноховищі або в складах з готовою переробленою продукцією а ще у висіяному восени зараженому насінні. Самка молі може відкладати по 80–280 яєць (рис. 12)[11].

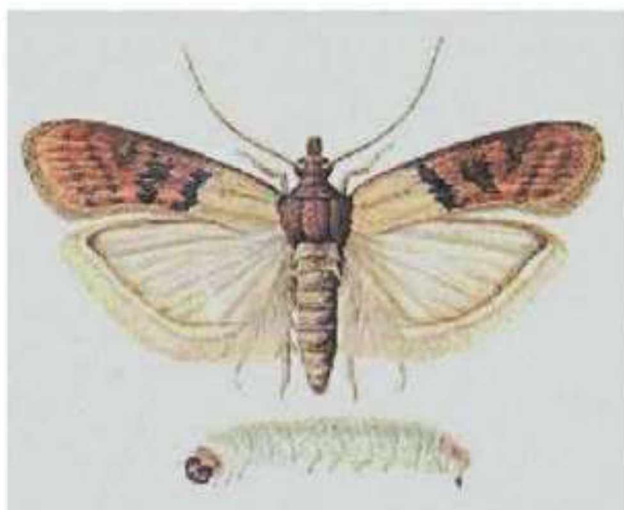


Рис.12 Міль зернова (*Sitotroga cerealella* Oliv.)

Вогнівка південна комірня (*Plodia interpunctella* Hb.). Личин

ка довжиною до 13 мм. Забарвлення метелика жовте з зеленуватим відтінком, голова світло-коричнева. Метелик має довжину 7–9 мм, розмах крил 13–20 мм, передні крила біля основи біло-жовті, біля вершини іржаво-жовті з бурим відтінком, посередині тільця свинцево-бурі, задні крила - сіро-білі; голова і груди - червоно-оранжеві. Гусениця метелика живиться зерном практично усіх злаків, борошном, крупою, сухими овочами, сухофруктами, насінням соняшнику, гороху. У насінини гусениця може виїдати спочатку зародок, а потім саму зернівку. Плете павутиння. Зимуює гусениця, або лялечка. Самка відкладає приблизно по 150–400 яєць (рис. 13)[11].



Рис.13 Вогнівка південна комірня (*Plodia interpunctella* Hb.)

Дотепер на нашій території не виявлено таких небезпечних видів шкідників запасів зерна та зернопродуктів, як капровий жук (*Trogoderma granarium* Ev.), трогодерма строката (*Trogoderma versicolor* G.) (рис. 14), китайський зерноїд (*Callosobruchus chinensis* L.), чотирикрапковий зерноїд (*Callosobruchus quadrimaculatus* F.), єгипетський гороховий зерноїд (*Bruchidius incanatus* B.), ширококоботний комірний довгоносик (*Caulophilus latinasus* Say.) та інші. Вони більше поширені в країнах Азії, Америки, Африки, Європи, з якими Україна має торговельні відносини, тому існує небезпека їх завезення[12].

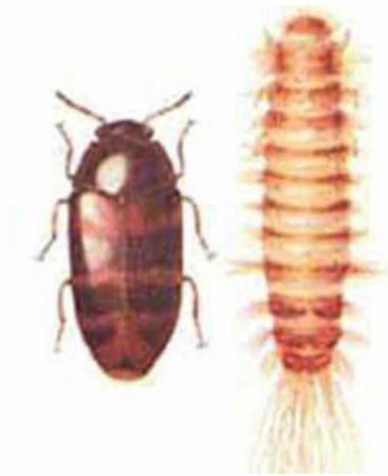


Рис.14 Трогодерма строката (*Trogoderma mavericolor* G.)

1.3. Захист зернових запасів від шкідників

Стратегія захисту зернових запасів від шкідників хлібних запасів може ґрунтуватися на особливостях їхнього розповсюдження, розвитку, розмноження і шкідочинності, як відомо залежно від умов, способів і режимів зберігання зерна і зернопродукції, та поєднує це з комплексом карантинних, профілактичних і винищувальних заходів на всіх етапах заготівлі, транспортування і тривалого зберігання зерна та продуктів його переробки[13].

Карантинні заходи по боротьбі зі шкідниками хлібних запасів спрямовані на запобігання проникнення на територію України іноземних фітофагів та шкідників. Профілактичні заходи повинні проводитись - на запобігання заселення запасів зерна на елеваторах та складських приміщеннях і зернопродуктів шкідливими комахами і кліщами. Вони повинні проводитись до моменту засипання зерна в склади і включають в себе підготовку матеріально-технічної бази елеватора, складу, млинзавода чи комбікормового заводу, а саме дезінсекцію відповідних приміщень.

Профілактичні заходи передбачають постійне підтримання необхідного санітарного режиму в зерносховищах та прискладській території, створення несприятливих умов (температура, вологість зерна) для розвитку і розмноження шкідників хлібних запасів на прилеглий території[14].

Зерносховища та переробні підприємства повинні відповідати технічним і санітарним нормам для забезпечення надійного зберігання зерна і зернопродуктів. Вони мають бути розташовані на сухому, ізольованому від ґрунтових вод місці, добре герметичними для проведення в даних приміщеннях фумігаційних робіт та обмеження проникнення туди гризунів і птахів[14].

Особливу увагу необхідно приділити ретельній підготовці складських приміщень до засипки зерна нового врожаю. Зерносховища потрібно звільнити від зерна, що в ньому зберігалось, та зернових розсипів, відходів, сміття та очистити місця, де оселяються і накопичуються комірні шкідники: підлогу, стіни, опорні стовпи, балки, кутки, пази, щілини, підпілля, тару, інвентар, обладнання) та прискладську територію. Зметені зразки аналізують на наявність шкідників і роблять висновки щодо необхідності дезінсекції. Зібране сміття вивозять і знищують (спалюють або закопують). Приміщення складів провітрюють, просушують, білять розчином хлорного вапна та проводять їх дезінсекцію[15].

Знезараження та незавантажених зерносховищ хімічними препаратами є профілактичним заходом, повинно проводитися відповідно без зернових запасів, оскільки зерно в складі відсутнє і, одночасно, винищувальним відносно тих шкідників хлібних запасів, які є в наявності в приміщенні, обладнанні і прискладській території[15].



Рис.15 Залишки зерна пшениці після шкідників

Дезінсекцію повинні проводити в незавантажених складах, здійснюють вологим способом, фумігацією та аерозольною обробкою. Обробку вологим способом рекомендується застосовувати, якщо приміщення складів чи елеватора заселені нестійкими проти інсектоакарицидів шкідниками (кліщі, борошноїди, молі, вогнівки). Зерносховища, в яких виявлені наступні шкідники хлібних запасів такі як довгоносики, хрущаки, зерновий шашіль та інші небезпечні і стійкі до інсектицидів шкідники, слід піддавати фумігації або аерозольній обробці складських приміщень. Обробляють незавантажені складські приміщення перед засипкою зерна за температури не нижче 12°C, коли шкідники хлібних запасів знаходяться в активному стані[16].

Для дезінсекції складських приміщень незавантажених, проводять вологим способом та можуть використовувати контактні інсектоакарициди:

- Актеллік 500 ЕС, 50% к. е., (піриміфос-метил, 500 г/л) - 0,5 г/м²; - Карате 050 ЕС, к. е., (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) - 0,4 мл/м²;
- К-Обіоль ULV6, УМО., (дельтаметрин, 6г/л + піперонил буксид, 54г/л) - 0,8–0,1 мл/м²;

- Простор 420, к. е., (біфентрин, 21,3 г/л + малатіон, 418,9 г/л) - 0,12–0,35 мл/м²;
- Фастак, к. е., (альфа-циперметрин, 100 г/л) - 0,2 г/м²;
- Фуфанон 570, к. е., (малатіон, 270 г/л) - 0,8 мл/м²;
- Ципервіт-Агро, к. е., (циперметрин, 250 г/л).

Одночасно необхідно проводити знезараження прискладської території, зерноочисну техніку, інвентар, транспортери, норії та тару. Витрата робочої рідини при обробці складів повинні становити з розрахунку 200 мл/м². При дезінсекції прискладської території необхідно прорахувати норму витрат робочої рідини та збільшити її удвічі[16,17].

Допуск працівників та процес завантаження складів дозволяється при використанні Карате приблизно через 72 год. після проведення обробки, Якщо використовували Фастаку то завантаження складів чи силосів елеваторна проводять через 20 днів, інших препаратів відповідно через 24 год. Тому при існуванні потреби проведення термінових робіт в обробленому зерносховищі слід застосовувати препарати, які мають короткий період розпаду. Але якщо є можливість довготривалої консервації зерносховища, можна проводити обробку препаратами Фастак і Карате[17,37].

Для фумігації герметичних незавантажених зерносховищ застосовують:

- Алтокс, ТБ (фосфід алюмінію, 560 г/кг) - 3–6 г/м³,
- Дакфосал, ТБ (фосфід алюмінію, 570 г/кг) - 3–5 г/м³,
- Джин, ТБ (фосфід алюмінію, 560 г/кг) - 3–6 г/м³,
- Фостоксин або Детіа-Газ-Екс-Т, круглі таблетки, пеллети (фосфід алюмінію, 560 г/кг) - 1–3 таблетки або 5–15 пеллет/м³;
- Санфос, табл. (фосфід алюмінію, 560 г/кг) - 3–6 г/м³,
- Селфос, ПГ. (фосфід алюмінію, 560 г/кг) - 3–6 г/м³,
- Магтоксин, круглі таблетки, пеллети (фосфід магнію, 282 г/кг) - 1–3 таблетки або 5–15 пеллет /м³;
- Дегеш Плейтс /стріпс, плити, стрічки (фосфід магнію 560 г/кг) - 1–3 пеллети на 30м³ або 1–3 стрічки/600 м³;

- Алфос, таблетки (фосфід алюмінію, 560 г/кг) - 1–2 таблетки (3–6) г/м³;
- Фоксі, табл. (фосфід алюмінію, 560 г/кг) - 1–2 таблетки (3–6) г/м³;
- Фосміній, табл. (фосфід алюмінію, 560 г/кг) - 1–2 таблетки (3–6) г/м³;
- Фостек, таблетки (фосфід алюмінію, 570 г/л) - 3–4 таблетки/м³.

Тривалість фумігації за температури: 5–10°C - 10 діб, 11–15°C - 7 діб, 16–20°C - 6 діб, 21–25°C - 5 діб, понад 26°C - 4 доби. Слід відповідальній особі по проведенню фумігації звернути увагу на те, що оптимальна температура проведення обробки складів, становить близько 15°C. Якщо температура зовнішнього середовища нижче то таблетки з фумігантом можуть не розкластися повністю, що може призвести до появи покоління шкідників хлібних запасів, стійких до фосфіну.

Допуск працівників та завантаження складських приміщень після фумігації відбувається після повного провітрювання приміщення (2–5 діб)[17,37].

Якщо виконання фумігацій неможливе в складських приміщеннях (недостатня герметичність складу, відстань від житлових приміщень менша 50 м), застосовують аерозольний спосіб дезінсекції Актелліком (0,04 г/м³) із витратою робочої рідини 20 мл/м³, експозиція - 24 години. Завантаження складів після провітрювання відбувається протягом доби після закінчення експозиції.

Поряд із високою ефективністю даних інсектицидів хімічного походження слід відзначити, що вони небезпечні для людей, тварин і довкілля. Крім того, при тривалому застосуванні препаратів, що містять одну діючу речовину, може спостерігатися у шкідників адаптація та підвищення резистентності до їх дії. Тому існує необхідність пошуку альтернативних шляхів захисту зерна, а саме біологічних препаратів та препаратів рослинного походження[36].

1. 4. Як спосіб захисту зернопродукції від шкідників

Комплекс проведених заходів із захисту зернопродукції при зберіганні від шкідників хлібних запасів включає не лише профілактичну обробку і дезінсекцію зерносховищ, а й якісну підготовку зернової маси та стратегію інтегрованого контролю за шкідниками хлібних запасів. Необхідно дотримуватися певних систем, методів, правил і процедур, спрямованих на мінімалізацію сприятливих умов для життєдіяльності, репродукції і розвитку шкідників хлібних запасів. Мета такого контролю в складських приміщеннях полягає в уникненні як непотрібних обробок, так і недопустимих рівнів зараження зерна комірними шкідниками. Моніторинг лабораторією популяції комах і кліщів є фундаментальною частиною контролю за якістю зберігання зернопродукції[18].

Для контролю життєдіяльності в складських приміщеннях та баштах елеватора комах і кліщів у масі зерна запроваджують такі методи як сушіння зерна перед закладанням на зберігання у сховище, штучне охолодження за допомогою активного вентилявання зерна, зберігання у контрольованій атмосфері, знешкодження шкідників фізико-механічними або хімічними методами[19].

Підготовка зерна до зберігання включає в себе своєчасне збирання урожаю в польових умовах за оптимальної вологості, очищення зерна від насіння та залишків бур'янів, нестиглих зерен та інших домішок, сортування і просушування основного зерна. Зерно слід розміщувати і зберігати роздільно за категоріями відповідно до стандартів, натурної маси, засміченості, вологості та звичайно кількості та якості клейковини якщо це стосується пшениці. Свіжозібране зберігають окремо від зерна минулих років, це прописується правилами, а насінневий матеріал зберігають окремо від продовольчого і фуражного[19].



Рис. 16 Пошкодження збіжжя
комірними шкідниками

окремо

Відповідно

слід зберігати зерно з

різною вологістю: сухе (до 14% вологості), середньої вологості (14,1–15,5%), вологе (15,6–17,0%), сире (17,1–19,0% вологості). Змішування зерна з різною вологосю в одну партію може викликати процес самозігрівання і створити сприятливі умови для розвитку шкідливих комах і кліщів та збудників пліснявіння [20].

Вологість зерна має дуже важливе значення для профілактики заселеності шкідниками хлібних запасів, тому потрібно його доводити до базисної кондиції тобто до вологості 13%, а при підготовці до тривалого зберігання цей показник може становити на 1,0–1,5% нижче. Дотримання вологості на такому рівні може значною мірою стримувати розвиток, розселення і шкодочинність шкідників хлібних запасів у складських приміщеннях. Для кожного виду зерна існує мінімальний поріг вологості зернопродукції, нижче якого він не може шкодити і розмножуватися. Кліщі вимогливіші до вологості зерна, ніж комахи[20].

Зберігання зерна з вологістю нижче мінімальної унеможливорює розвиток і шкодочинність того чи іншого виду відповідно його біологічних особливостей цей стан зберігання зерна називається анабіоз[21].

Після того, як зерно відправлене в складські приміщення підготовані за допомогою очищення, сортування і просушування доведено до відповідних кондицій, його завантажують у завчасно підготовлені зерносклади. Зерно, яке призначене для більш тривалого зберігання, обробляється інсектицидами Актелліком або Фастаком (тільки насіннєве зерно) - з нормою витрати 16 г/т, простором - 15 мл/т. Зерно обприскується безпосередньо в процесі його переміщення по стрічковому транспортеру, або в падаючому потоці за допомогою спеціальних форсунок при витраті робочої рідини 500 мл на 1 т зерна[22]. Цей захід забезпечує практично повну загибель усіх видів шкідників запасів, якщо вони присутні, в тому числі і прихованих стадій довгоносиків, зернового шашеля, зернової молі та гарантує захист зерна від них протягом кількох місяців. Інсектициди при зберіганні зерна розпадаються і втрачають свою токсичність швидше при підвищеній температурі та вологості зерна. І навпаки, в сухому зерні (кондиційна вологість) за помірної відносної температури зовнішнього середовища токсичність і захисна дія препаратів зберігається 6–12 місяців[23]. Реалізація зерна на продовольчі та фуражні цілі допускається за наявності залишків препаратів не вище максимально допустимого рівня. Для продуктів дитячого та дієтичного харчування - залишків не повинно бути.[23,36]

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення досліджень на Броварському ХПП Київської області було сформовано 3 партії зернових мас з суміші сортів озимої пшениці. Зберігали 2 і 3 зернові партії насипом в двох зерносховищах. Другу партію зерна зберігали в режимі активного вентилявання, що характеризувалось інтенсивним повітрообміном в насипу. Його проводили за допомогою вентиляторів і спеціальних пристроїв в переривчастому режимі[31]. Третю партію зерна зберігали в режимі пасивного вентилявання, що характеризується невеликим повітрообміном, який створювали за допомогою природної припливно - витяжної вентиляції. Першу партію зернової маси зберігали в металевому баштовому зерносховищі. Вони дозволяють застосовувати універсальну технологію з повільним досушуванням, вентиляванням, охолодженням залежно від призначення і стану зерна. Зберігання з поступовою м'якою доробкою сприяє досягненню зерна, поліпшує його якість і борошномельні властивості, зменшує енергоспоживання на 15....40%. Перевагою таких сховищ є високий ступінь заводського виготовлення і складання, широкий типорозмірний вибір ємності, що робить їх особливо ефективними в фермерських господарствах. Такі сховища можуть забезпечувати також зберігання в регульованих газових середовищах [26].

Якість зерна пшениці визначили згідно Державних стандартів за такими показниками: вміст смітних і зернових домішок, маса 1000 зерен, натура, склоподібність, кількість і якість клейковини, число падання. Згідно даних цих показників визначали клас пшениці. Визначали також тип пшениці за кольором зерна, загальною склоподібністю і домішками інших типів. Наводимо методику визначення відбору проб для аналізу та деяких показників якості[35].

3.1. Відбір проб для аналізу

Точкова проба зерна - це проба відібрана від партії зерна за один прийом з одного місця. Для відбору проб від партії зерна використовували конусні і механічні пробовідбірники. Конусним щупом відбирати точкові проби з верхнього і нижнього шарів зерна, а механічним - по всій глибині насипу зерна. З автомобілів з довжиною кузова до 4,5 м проби відбирали у шести місцях. Сукупна сума точкових проб не повинна бути меншою за 1 кг. Сукупність точкових проб становить об'єднану пробу, до неї додається етикетка з назвою культури, номера машини, маси партії, часу відбору проби, її маса [36].

Середньодобова проба - це проба зерна, що формується з об'єднаних проб або середньодобової проби. У цій пробі визначали усі показники якості.

3.2. Визначення свіжості зерна

Свіжість зерна (запах, колір, смак) визначали органолептичним методом. Ознаками нормального, здорового зерна є характерний запах, колір, смак[37].

Колір - властивий пшеничному зерну - з різними відтінками. Зміна властивого для зерна кольору є першою ознакою несприятливих умов дозрівання чи зберігання. Зерно темніє внаслідок тривалого впливу опадів при збиранні, самозігріванні, порушеному режимі сушіння. При розвитку на поверхні зерна мікроорганізмів воно втрачає характерний блиск[35]. Пшеницю, яка внаслідок несприятливих умов досягання, збирання або зберігання втрачає свій природний колір, визначають як «потемнілу» або як «знебарвлену» за ступенем знебарвлення:

1-й -початковий - втрата блиску і знебарвлення зерна з боку спинки;

2-й - втрата блиску і знебарвлення зерна в ділянці спинки та боків;

3-й - повне знебарвлення всієї поверхні зернівки.

Частково проросле зерно, що зберігається у зволоженому стані стає тьмяним і набуває білуватого кольору, пошкоджене самозігріванням - червонуватий колір різних відтінків - від темно-бурого до матово-червоного без блиску.

Колір зерна визначали при розсіяному денному світлі, порівнюючи з еталоном[36].

Запах - здорове зерно має характерний запах, слабкий мало відчутний.

У процесі зберігання зерно може набути запахів сорбційного полинного, часникового, сажкового, нафтопродуктів, димного, комірною, солодового і плісеневого [22].

Визначали запах як цілого, так і молотого зерна. З попередньо перемішаного середнього зразка брали на долоню близько 100 г, зігрівали його диханням і досліджували на запах.

Якщо запах був недостатньо відчутний, зерно висипали у склянку, заливали гарячою водою (60...70°C), накривати склом і залишали на 2...3 хв. Воду зливали і досліджували зерно на запах.

Смак здорового зерна прісний. Відхилення свідчать, що зерно зіпсоване. Солодкий смак - наслідок проростання зерна і амілоліптичних ферментів. Гіркий смак з'являється внаслідок наявності коробочок полину, таке зерно не зберігають. Кислий смак з'являється при розвитку в зерні плісені[35].

Для визначення смаку із середнього зразка брали близько 100 г, очищали від смітної домішки, подрібнювали на лабораторному млину. Потім 50 г молотого зерна змішували з 100 мл питної води і видавали у посудину з 100 мл кип'яченої води, все перемішували, накривали склом. Смак суміші визначали після того, як вона прохолоне до 30...40°C [7].

3.3. Визначення засміченості партій зерна

Кількість домішок виявлених у партії зерна і виражених в процентах від її маси, називають засміченістю. Домішки бувають рослинного, тваринного і мінерального походження. Розрізняють дві фракції домішок: смітну і зернову[37].

До складу смітних домішок входять: мінеральні (земля, пісок, частини шлаку, руди тощо); органічні (частини) стебла, листків, стрижні колосків, остюки тощо); насіння дикорослих рослин, насіння культурних рослин (насіння жита і ячменю в партії зерна пшениці є зерновими домішками, насіння інших культур - смітними); зерна основної культури з чітко зіпсованим ендоспермом (гнилі, плісняві, підсмажені тощо); шкідливі домішки (ріжки, сажка, дурійка п'янка, гірчак повзучий, софора лисохвоста, термопсис ланцетний, триходесма сива тощо).

До зернових домішок відносяться: биті і частково з'їдені шкідниками, давлені, недостиглі, пророслі, запліснявілі зерна основної культури, цілі і пошкоджені зерна інших культур (жита, ячменю).

Для визначення вмісту смітної і зернової домішок із середньодобової проби з точністю до 0,1 г брали наважку масою 50 г і розбирали за видами домішок, зважували і визначали в процентах до маси наважки[37].

3.4. Визначення зараженості зерна комірними шкідниками

Зараженість шкідниками партій будь-якого зерна, незалежно від їх цільового призначення, стандартами не допускається. Найбільшої шкоди завдають довгоносики: комірний, рисовий, кукурудзяний; кліщі, хрущаки тощо[38].

Зерно перевіряють на наявність шкідників перед засипанням у сховище, а також у процесі зберігання. Проби відбирали в місцях поживленого скупчення шкідників (у найвищих місцях насипу, найбільш зволжених і запилених місцях, біля стовпів, колон і стін)[38].

Наважку зерна масою 200 г просівати крізь сита, з отворами діаметром 1,5 і 2,5 мм вручну протягам 2 хв при 120 колових рухів за хвилину. Прохід крізь сито з отворами діаметром 25 мм поміщали на біле скло аналізової дошки, а прохід крізь сито 1,5 мм розсипали тонким шаром на чорне скло і розглядали під лупою. Загальний зміст пошкодженого зерна визначали в процентах за формулою:

$$X_n = M_1/M \times 100, \quad (1)$$

де M_1 - маса пошкодженого зерна, г;

M - маса наважки, г

Якщо в партії зерна виявлено живих довгоносиків або кліщів, встановлюють ступінь зараження залежно від кількості їх в кг зерна (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Ступінь зараження зерна шкідниками

Ступінь зараженості	Кількість екземплярів шкідників в 1 кг зерна	
	довгоносиків	кліщів
I	Від 1 до 5 включно	Від 1 до 20
II	Від 6 до 10 включно	Понад 20, вільно рухаються і не утворюють скупчень
III	Понад 10	Кліщі утворюють повстятні скупчення

3.5. Визначення ураження зерна хворобами

Беруть на наважку 50 г і визначають ураження хворобами: сажкою, ріжками, фузаріозом і бактеріозом[39].

Сажка уражує зерно пшениці, яке за зовнішнім виглядом розпізнати неможливо, хоч воно набуває зморшкуватої поверхні з матовим відтінком.

Ріжки - досить отруйний гриб. Боршно, вироблене із зерна, яке містило 0,05% ріжків, при вживанні викликає захворювання і отруєння.

Зерно з чіткими ознаками ураження фузаріозом характеризується скупченням рожево-оранжевих спор на поверхні. За прихованої форми ураження фузаріозом зерно стає зморшкуватим і рожевим[40].

Ураження хворобами виражають в процентах за формулою:

$$X = M_1 / M \times 100, \quad (2)$$

де M_1 - маса ураженого зерна, г;

M - маса наважки, взятої при аналізі, г

Вологість зерна, натуру і склоподібність визначали згідно прийнятих методик, температуру в зерновій масі - шляхом встановлення термометрів в різних місцях і на різній глибині.

Усі показники якості проведені нами спільно з працівниками хлібоприймального підприємства[40].

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

На Броварському ХПП основним способом зберігання зернових мас є зберігання насипом та у бункерах. Його переваги над зберіганням в засіках чи в елеваторах такі: є більша можливість механізованого переміщення зернових мас; полегшується боротьба з шкідниками хлібних запасів; зручніше організувати спостереження за якістю зерна. На ХПП зберігають зерно насипом в засіках і на елеваторі в металевих баштових зерносховищах.

Вони дозволяють застосовувати універсальну технологію з повільним досушуванням, вентиляванням, охолодженням залежно від призначення і стану зерна. За партіями зерна ретельно ведеться спостереження за температурою, зараженістю шкідниками і вологістю[41].

На хлібоприймальне підприємство поступає зерно з різними показниками якості, на основі яких формуються партії зерна з середніми показниками якості (табл. 4.1)

Таблиця 4.1

Якість партій зерна, що надійшли на Броварському ХПП

№ партії	Вологість, %	Натура, г/л	Скло-подібність, %	Вміст дрібних зерен, %	Домішки, %			Клейковина	
					Всього	в т.ч. смітна	зернова	Кількість, %	Якість, од. ВДК-І
2021 р.									
1	13,6	782	49	0,8	9,4	3,2	6,2	25	98
2	13,5	780	53	1,2	9,8	4,5	5,3	26	86
3	13,2	769	52	1,5	12,7	8,8	3,9	24	94
2022 р.									
1	14,5	763	12	0,3	5,4	2,7	2,7	18	105
2	14,5	771	10	0,3	4,6	3,3	1,3	16	110
3	14,5	755	16	0,5	8,2	6,5	1,7	19	95
Середнє за роки									
1	14,0	773	31	0,55	7,4	3,0	4,5	21,5	101
2	14,0	776	32	0,75	7,2	3,9	3,3	21,0	98
3	13,9	762	34	1,0	10,5	7,7	2,8	21,5	95

В усіх партіях вологість зерна у 2021 р. становила від 13,2 до 13,6%, натура зерна у 1 і 2 партіях була достатньо високою і становила відповідно 782 і 780 г/л, а в 3 партії була меншою - 769г/л. Склоподібність трьох партій була відповідно (49до53%). Вміст дрібних зерен у 1 і 2 партії становив 0,8 та 1,2%, а у 3 партії показник був більше на 0,3% і становив 1,5%. Домішки у зерні у трьох партіях були різні. У 1 партії вони становили - 9,4%, у другій вони були меншими і становили 9,8%, а у третій партії їх було більше – 12,7%. Кількість клейковини у 1 партії становила 25% , а у 2 і 3 вона становила відповідно 26 і 24%.

За даними вмісту клейковини і її якості всі партії зерна відповідали другому класу категорії [42].

За органолептичними показниками якості зерно не мало ніяких відхилень; воно було не зігрітим, у здоровому стані, смак, запах і колір, властиві нормальному зерну.

Зерно, що поступило на хлібоприймальне підприємство у 2022 р. характеризувалось вологістю вище базисної (14,5%), високою натурою (755-771 г/л), і надзвичайно низькою склоподібністю (10-16%), та низьким вмістом клейковини (16-19%) другої групи якості, але були менш засмічені партії зерна. У першій партії було всього домішок 5,4%, в тому числі смітної 0,3%, у другій відповідно - 4,6 і 0,3%, у третій - 8,2 і 0,5%, що не перевищувало норму якості. Зерно, що зберігалось в роки досліджень в середньому було досить високої якості, усі показники як за вологістю, так і за домішками відповідало вимогам Державного стандарту ДСТУ 3768:2019[42].

Враховуючи якість зерна, головним чином засміченість, партії зерна для зберігання були розміщені: перша партію в металевому баштовому зерносховищі, друга - насипом в режимі активного вентилявання, третя – в режимі пасивного вентилявання[43]. В зв'язку з різними умовами зберігання після 3-х місяців відбулися зміни якості зерна (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Якість зерна товарних партій після 3 місяців зберігання

№ партії	Вологість, %	Запах	Смак	Колір	Зараженість, шт./кг зерна	
					довгоносики	кліщі
2021 р.						
1	14,5	комірний	Прісний	світло-жовтий	0	2
2	14,7	комірний	прісний	світло-жовтий	2	6
3	14,5	комірний	Прісний	знебарвлений	1	4
2022 р.						
1	14,3	пшеничний	Прісний	світло-жовтий	0	6
2	14,5	комірний	Прісний	світло-жовтий	2	6
3	15,4	затхлий	прісний	тьмяний	4	8
В середньому за роки						
1	14,5	пшеничний	Прісний	світло-жовтий	0	4
2	14,6	пшеничний	Прісний	світло-жовтий	2	6
3	14,0	пшеничний	Прісний	світло-жовтий	2,5	6

Так, у 2021 р. внаслідок розвитку шкідників хлібних запасів, в першій партії, що зберігалась насипом, не було довгоносиків в зерні, кліщів - 2 штук, в другій партії, що зберігалась в режимі активного вентилявання, їх уже збільшилось відповідно на 2 і 6 штук, а в третій партії зерна, що зберігалась

в режимі пасивного вентилявання їх було більше - довгоносиків - 3, кліщів - 7 штук в 1 кг зерна. Тобто, перша партія зерна характеризувалась першим ступенем зараженості зерна шкідниками хлібних запасів, а друга і третя - другим ступенем зараженості.

Внаслідок розвитку шкідників хлібних запасів відбулися зміни в органолептичних показниках якості зерна. У всіх партіях зерна смак і колір не змінилися, лише з'явився комірний запах, що свідчить про відсутність провітрювання. У другій партії зерна хоч почали з'являтися шкідники хлібних запасів але процесу внаслідок якого виникають зміни в органолептичних показниках не відбулося. У третій партії зерно стало знебарвленим, а на смакових властивостях це не відобразилось [44].

Внаслідок процесу самозігрівання у 2022 р. вологість зерна збільшилась на 0,7-2,2%, запах зерна у першій партії був пшеничний, у 2 і 3 – комірний і затхлий, що свідчить про початок процесу самозігрівання зерна. Смак зерна був відповідно прісний, колір зерна набув від світло-жовтого до тьмяного вигляду у 3 партії. Довгоносиків у першій партії було 0, у другій - 2, у третій - 4 шт. на 1 кг зерна, кліщів відповідно 6, 6 і 8 шт./кг.

Все це свідчить про те, що з самого початку потрібно було його ліквідувати, або не допустити зовсім, застосувавши відповідні заходи запобігання.

В середньому за роки проведення спостережень зерно на зберігання закладалось з вологістю на 0,5 % вище стандартну, а саме від 14,5 %. Тому процеси самозігрівання мають хоч невелику але спроможність розвиватись. А проти шкідників хлібних запасів приміщення пройшло обробіток шляхом хімічної дезінсекції.

Такі результати стану та якості зерна змусили застосовувати заходи захисту зернових мас від шкідників хлібних запасів. У першій партії зерна провели переривчасте активне вентилявання протягом 10 діб. У другій партії зерна провели переривчасте активне вентилявання протягом 10 діб з використанням винищувальних заходів шляхом хімічної дезінсекції

препаратом 242. У третій партії зерна провели безперервне активне вентильовання з використанням препарату 242 протягом 3 діб.

Внаслідок цих заходів суттєво поліпшилися стан і якість зерна (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Якість зерна товарних партій після 5 місяців зберігання

№ партії	Вологість, %	Запах	Смак	Колір	Зараженість, шт./кг зерна			
					довгоносики		кліщі	
					мертві	живі	мертві	живі
2021 р.								
1	13,1	пшеничний	прісний	світло-жовтий	0	0	3	2
2	13,0	пшеничний	прісний	світло-жовтий	2	0	6	3
3	13,4	пшеничний	прісний	світло-жовтий	3	0	7	0
2022р.								
1	13,9	пшеничний	прісний	світло-жовтий	2	1	5	3
2	14,0	пшеничний	прісний	світло-жовтий	4	1	9	3
3	14,0	комірний	прісний	знебарвлене	10	1	16	1
Середнє за роки досліджень								
1	13,5	пшеничний	прісний	світло-жовтий	0	0	0	0
2	13,5	пшеничний	прісний	світло-жовтий	0	0	0	0
3	13,7	пшеничний	прісний	світло-жовтий	1	0	0	0

Так, вологість зерна у 2021 році в першій партії зменшилась на 1,7%, у 2 партії на 1,9%, у третій на 1,8%, сторонні запахи і присмаки були видалені, зерно набуло властивих характеристик, колір зерна залишився без зміни, усі наявні шкідники хлібних запасів - довгоносики і кліщі були знищені. Проте через 6 місяців після запобіжних заходів у 2 партії з'явилися

живі довгоносики 1-2 штуки в 1 кг зерна, кліщі - 2 і 4 відповідно в 1 і 2 партіях, а в третій вони були відсутні.

У 2022 році вологість зерна в усіх партіях зменшилась і була в межах критичної (13,9-14%), зникли затхлий і плісняво-затхлий запах, зерно набуло комірною запаху, зник кислий смак. Довгоносики і кліщі усі загинули. У середньому за роки спостережень змін у якості зерна не відбулося.

Отже, якби були застосовані своєчасно запобіжні та винищувальні заходи, шкідники хлібних запасів в зернових масах не розвивались. Провівши активне вентилявання в поєднанні з хімічною дезінсекцією, шкідники хлібних запасів були знищені.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ МАС

5.1. Кількісно - якісний облік зерна під час зберігання

Зменшенню втрат зерна під час зберігання сприяє добре поставлений облік[45]. Мета кількісно-якісного обліку полягає в тому, щоб з'ясувати закономірності втрат, які виникають при перевезенні і зберіганні зерна. Обліковують не тільки фізичну масу зерна а й показники якості – вологість та наявність смітних домішок, кількість яких прямо впливає на збільшення або зменшення маси зерна[50]. Зниження вологи і кількості смітних домішок при зберіганні зерна в результаті видалення вологи, переходу смітних домішок у відходи сприяє поліпшенню якості та зменшенню фізичної маси зерна. Підвищення вологості внаслідок поглинання вологи зерном призводить до погіршення його якості та збільшення фізичної маси залишків. Збільшення кількості смітних домішок у зерні внаслідок потрапляння зерен інших культур також призводить до погіршення якості насіння та появи залишків.

Отже, закономірності зміни зернової маси під час зберігання зерна визначають як за якісними так і за кількісними показниками[46].

Матеріально відповідальні особи всі операції з приймання, переміщення та відпускання зернових оформляють відповідними первинними документами, на основі яких щодня визначають, скільки за день надійшло і скільки було відпущено зерна. Дані про надходження і витрати зерна записують у книгах щодня на основі відповідних документів. У кожному документі на надходження і витрати зерна вказують масу його в кілограмах, вологість та кількість смітних домішок у процентах[50].

За даними документів про якість та кількість зерна записують масу, помножену на процент вологості або процент смітної домішки (кілограмо -

проценти за вологістю і кілограми – проценти за смітними домішками). Кілограмо – проценти обчислюють для визначення середньозваженої якості надходження зерна та його витрат за вологістю і смітними домішками за певний період (суму кілограмо – процентів ділять на загальну масу зерна за той самий період)[50].

Матеріально відповідальна особа щодня звіряє залишки. Бухгалтер з кількісно – якісного обліку при визначенні залишків у книзі форми № 36 звіряє їх із залишками складського обліку форми № 37. Зіставлення даних складського і кількісно – якісного обліку, які ведуть матеріально відповідальна особа і бухгалтерія, є засобом контролю за обліком[51].

Після повного використання окремих партій зерна або при наявності невеликого залишку проводять зачищення зерносховища на основі даних кількісно – якісного обліку. Якщо партія зерна, що зачищається, має залишок то його переважають, визначають якість, списують з особового рахунка і записують на новий рахунок[50].

Таблиця 5.1

Економічна ефективність зберігання пшениці озимої (2019 р)

Показники		
	Без обробки	Сушіння, очищення
Обсяг насіння до обробки, т	1	1
Вологість факт, %	18	18
Вологість, %	14	14
Засміченість факт, %	9,1	9,1
Засміченість, %	6	6
Витрати на зберігання, 1 доба, грн	1,32	1,32
Витрати на зниження 1% вологості, т/грн	37,98	37,98
Витрати на зниження відсотків засміченості, грн	10,98	10,98
Виробнича собівартість, грн	1920	1920
Ціна реалізації зерна, грн/т	3270	5510
Витрати на зниження засміченості, грн	-	24,16
Витрати на досушку, грн	-	151,92
Втрати на зберігання, грн	-	118,8
Повна собівартість, грн/т	-	2214,9
Прибуток на 1 т/ грн.	1350	3295,1
Рівень рентабельності, %	70,3	148,8
Прибуток на партію зерна, грн	67500	164755

Проаналізувавши таблицю 5.1 ми можемо зробити наступні висновки, що рівень рентабельності при зберіганні зернової маси без обробки становитиме 70,3% з прибутком на партію зерна 67500 грн за партію зерна завезену для зберігання на хлібоприймальному пункті. Та після доведення до базисних кондицій рівень рентабельності збільшився до 148, 8%, відповідно прибуток від цього складає 164755 грн. як бачимо з проаналізованих даних довівши зернову масу до стандартних показників хлібоприймальне підприємство має ще прибутки.

Розділ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В умовах науково-технічного прогресу значно ускладнились взаємовідносини суспільства з природою. Людина отримала можливість впливати на хід природних процесів, підкорила сили природи, почала опановувати майже всі доступні відновні і невідновні природні ресурси, але разом з тим забруднювати і руйнувати довкілля[47].

До кінця XX в. забруднення навколишнього середовища відходами, викидами, стічними водами всіх видів промислового виробництва, сільського господарства набуло глобального характеру і поставило людство на грань екологічної катастрофи.

Виробничі фактори не повинні негативно впливати на фізичний і психічний розвиток людини, її самопочуття, працездатність, репродуктивну функцію, санітарні умови життя та стан навколишнього середовища.

Тому підприємства, їх санітарні умови повинні відповідати вимогам санітарних норм проектування промислових підприємств[48].

На підприємствах на стан здоров'я людини і на стан навколишнього середовища досить часто впливає шум, вібрація, електромагнітні та іонізуючі випромінювання. Негативного впливу зазнають атмосферне повітря, гідросфера, літосфера, флора, фауна. Екологічна оцінка промислового виробництва базується на простих принципах: це розміри споживання відновлювальних і не відновлювальних природних ресурсів і рівень відходів з урахуванням небезпечності цих відходів для природного середовища та людини. Основну дегредаційну дію стосовно природного середовища спричиняють відходи промислових підприємств. Існує самостійне поняття про промислове забруднення навколишнього середовища, що набуло глобального характеру. Промисловим забрудненням називають надходження до навколишнього природного середовища різноманітних несприятливих для нього речовин, що є побічним результатом

промислового виробництва. Під час свого функціонування підприємства елеваторні виробляють наступні забруднення: теплове; забруднення атмосферного повітря газами і пилом; забруднення ґрунту важкими металами та іншими шкідливими речовинами[47].

Теплове забруднення викликається тим, що зерносушарка А1-ДСП-50 виділяє під час роботи значну кількість тепла, що призводить до підвищення температури повітря. Усування тепла та очистки агента сушіння відбувається за допомогою механічної вентиляції.

Забруднення ґрунту відбувається із-за брухту (модернізація обладнання, оснащення), пилу (відходи систем очищення) промислового сміття. Вони займатимуть великі території і призводять до сильного запилення атмосфери. Своєчасна ліквідація та утилізація відходів, утримання у чистоті робочі території, також є важливим у комплексі робіт і захисту навколишнього середовища[48].

При монтажних роботах широко використовуються легкозаймисті рідини: етил, ацетон, бензин, трихлоретелен ці рідини горючі і здатні з повітрям утворювати «вибухові суміші», що також забруднює довкілля.

Поступовий перехід у галузі підприємництва від механізації до автоматизації виробництва з наступною його кібернізацією з одного боку збільшує потужність дозволяє мати принципову нову технологічну основу для вирішення екологічних проблем.

В тих випадках коли промислове підприємство, технічний засіб чи умови праці не задовольняють нормативи безпеки і екологічності, необхідно провести комплекс заходів спрямованих на поліпшення цих показників, у відповідності з санітарними нормами №1042-73 основними напрямками для цього є:

- заміна шкідливих речовин нешкідливими або менш шкідливими;
- заміна сухих способів переробки матеріалів, які обумовлюють запиленість мокрими;

- застосування гідро та пневмотранспорту при транспортуванні матеріалів здатних до запилення;
- заміна процесів і технологічних операцій, пов'язаних з виникненням шуму, вібрації та інших шкідливих факторів, процесами з меншою їх інтенсивністю;
- заміна нагріву вогнем – електричним, а твердого і рідкого палива газом;
- герметизація обладнання з вбудованими підсосами, автоблокування технологічного та санітарно-технологічного обладнання, сигналізація при несправності системи відносів;
- застосування мало відвідних та безвідходних технологій[49].

Всі захисні заходи і конструктивні рішення можуть бути виконанні шляхом зміни конструкції машини, чи її схемного рішення або застосування додаткових пристроїв або систем. Основним слід вважати перший напрямок, що реалізується при проектуванні та встановленні . Важливе місце в підвищенні безпечності і екологічності машин і установок займає функціональна діагностика – один з способів підвищення надійності, а значить, без аварійності[49]. При проектуванні сушарно очисної башти на підприємстві, враховано основні нормативні показники безпечності і екологічності, прогнозування заходів технологічного ризику; вимоги екологічності та безпечності виробничого процесу.

Розділ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Під умовами праці розуміють умови виробничого середовища, трудового та виробничого процесів, які за нераціональної організації праці впливають на стан здоров'я працівників та їхню працездатність[52].

- Виробнича санітарія:

Основними чинниками які визначають санітарно-гігієнічні умови праці є шум, вібрація, освітлення, параметри мікроклімату, запиленість. До виробничої санітарії входять практичні заходи по санітарному улаштуванні території підприємства, виробничих споруд: приміщень, установки вентиляційні, аспірація і опотлення.

Гігієна праці вивчає дію виробничої діяльності, виробничого середовища на організм людини, фізіологічні зміни які виникають у процесі праці, вплив режиму праці і відпочинку, особливості виробничих процесів, обладнання і матеріалів, санітарні умови праці, які включають параметри мікроклімату, рівня шуму і вібрації, запиленості або загазованості повітря, стан освітлення в виробничих приміщеннях. При цьому аналізують захворювання працівників різних професій для виявлення причин виникнення професійних захворювань[53].

Встановлено, що хороше освітлення покращує основні процеси нервової діяльності, забезпечує відчуття зв'язку з зовнішнім середовищем, створює хороший настрій[55]. На видимість випромінювання приходитьсья десь біля 52% від загальної кількості промінів енергії сонця, яке подає на землю. Інша частина випромінювання: інфрачервоне – 43% і ультрафіолетове випромінювання – 5%.

Довга відсутність або недостатня кількість ультрафіолетового випромінювання негативно впливають на організм людини і можуть викликати розвиток патологічних захворювань, які отримали назву – ультрафіолетова недостатність[54].

В залежності від спектрального складу світла по-різному діє на людину. Освітлення робочої поверхні помітно впливає на працездатність людини.

При поганому освітленні людина швидко втомлюється, підвищується потенційна небезпека помилкових дій і отримання травм[55].

Освітлення не залежить від освітлювальної поверхні і її форми, кольору. При умові рівноваги площі однаковий світловий потік створює рівну освітленість як на світлих так і на темних поверхнях. Одиниця освітлення – люкс (лк). Рівень відчуття світла оком людини може досягати 100000 лк. на сітчатці оком, від щільності світлового потоку. Тому основне значення для здорового сприйняття має не освітленість якоїсь поверхні, а світловий потік відображаючи від неї і попадаючи на зрачок[55].

В усіх виробничих і адміністративно-побутових приміщеннях підприємств для збереження хороших гігієнічних умов повинно бути натуральне освітлення – це віконні пройоми, в зовнішніх стінках, через верхні світлові пройоми або світлові фанарі в даху будинку або одночасно двома способами[57].

✓ Виробничий фактор – шум.

Виробничий шум — це сукупність різних за силою і частотою звуків, що виникають у повітряному середовищі та безпосередньо впливають на працездатність.

Необхідно зазначити, що джерелами шуму є: транспорт, насоси, двигуни, пневматичні та електричні інструменти, тощо.

Шумом називається звук, що порушує тишу, постійно заважає слуховому сприйняттю і може призводити до порушення здоров'я. Шум навколишнього середовища - це рівень звуку, який звичайний для певного місця - цеху, заводу, вулиці тощо. Він виникає від цільного впливу кількох джерел шуму, що можуть знаходитися на різних відстанях[56].

Деякі технологічні процеси пов'язані з шумом (клепання, карбування, обрубка, вибивка лиття, робота на ткацьких верстатах, випробовування авіадвигунів тощо).

Розглянемо **заходи захисту від шуму**. Зниження шуму досягається використанням таких заходів:

- зниження шуму в джерелі створення;
- зменшення шуму на шляху поширення (за рахунок місцевої та загальної звукоізоляції, шумовловлюючих екранів, поглинаючих фільтрів);
- раціональне планування підприємств;
- використання зелених насаджень;
- застосування на машинах і механізмах неметалевих деталей, малошумного металу;
- застосування індивідуальних засобів захисту (наушники, заглушки);
- раціоналізація режимів праці та відпочинку;
- використання глушителів шуму[56].

Слід знати, що захист від шуму регламентують такі документи: ГОСТ12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности», ГОСТ12.1.029-80 «ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация», ГОСТ12.1.036-81 «ССТБ. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях».

Нормою виробничого шуму є рівень звуку до 85дБ.

Рівень шуму на робочих місцях потрібно контролювати не менше одного разу за рік.

✓ Мікроклімат

На самопочуття, стан здоров'я людини впливає **мікроклімат виробничих приміщень**, який визначається дією на організм людини температури, вологості, рухомості повітря і теплового випромінювання[57].

Оптимальні й допустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні наведені у ГОСТ12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [3].

Згідно з результатами досліджень, людина є працездатною і добре себе почуває, якщо температура навколишнього повітря не виходить за межі 18—20С, відносна вологість — 40—60%, швидкість руху повітря — 0,1—0,2 м/с[58].

Заходи щодо зниження негативного впливу мікроклімату.

До цих заходів належать: впровадження раціональних технологічних процесів (наприклад, заміна гарячого засобу обробки металу холодним); механізація та автоматизація виробничих процесів; дистанційне управління, що дозволяє вивести людину в більшості випадків з несприятливих умов; захист працівників різними типами екранів; раціональна теплова ізоляція устаткування; раціональне розміщення устаткування; раціональне планування та конструкторське рішення виробничих приміщень (гарячі цехи розміщуються в одноповерхових приміщеннях); раціональні вентиляція та опалювання; раціоналізація режимів праці та відпочинку (додаткові перерви);

Захист від інфрачервоних випромінювань забезпечують: огорожувальні, герметизуючі, тепло ізолюючі пристрої, знаки безпеки, дистанційне управління[59].

Зниження інтенсивності теплового випромінювання досягається застосуванням: різних екранів, теплоізоляційних матеріалів, індивідуальних засобів; збільшення відстані між джерелом випромінювання та робочим місцем.

- **Електробезпека**

Пожежна безпека – стан об'єкта, при якому з регламентованою ймовірністю виключається можливість виникнення та розвиток пожежі і впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Організація пожежної безпеки на підприємстві здійснюється на підставі приведених нижче Законів України, Нормативно правових актів з охорони праці, (далі НПАОП), нормативних актів з пожежної безпеки (далі НАПБ), Державних стандартів України (далі –ДСТУ), Державних будівельних норм (далі – ДБН), Будівельних норм (далі БН), Будівельних норм і правил (далі - БНіП), Відомчих будівельних норм (далі – ВБН), Відомчих норм технологічного процесу (далі – ВНТП), Правил, Положень, Інструкцій, Керівництв та інших керівних документів затверджених (введених в дію) наказами МНС України, Міністерства праці та соціальної політики України, Державного комітету України з питань регуляторної політики та підприємництва, Держгірпромнагляду, інших відомств[58].

Відповідно до Закону України “Про пожежну безпеку”, забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ, організацій (далі - підприємств) покладається на їх керівників та уповноважених керівниками осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором.

Передбачається, що результатом впровадження СУПБ буде поліпшення стану пожежної безпеки. Організація діяльності підприємств щодо забезпечення пожежної безпеки повинна стати невід’ємною складовою частиною і пріоритетним завданням функціонування управлінь, структурних підрозділів, служб пожежної безпеки, посадових осіб і забезпечити контроль за показниками пожежної небезпеки, виконання протипожежних вимог, дотримання протипожежного режиму, аналіз пожежної небезпеки і протипожежного стану об’єктів, спеціальну підготовку персоналу, розробку, прийняття і реалізацію рішень щодо запобігання, обмеження розповсюдження та ліквідації пожеж, забезпечення безпеки людей і навколишнього середовища[59].

Організація пожежної безпеки на підприємстві здійснюється шляхом забезпечення комплексу заходів направлених на попередження виникнення пожеж на об’єктах підприємства. В результаті дії електричного струму на

організ людини виникають такі види електротравм: електроопіки, електрознаки, електрофтальмія, металізація шкіри.

До організації заходів з електробезпеки відносять навчання електриків та відповідальних осіб за електробезпеку, в навчальному комбінаті після навчання здійснюється перевірка знань.

До технічних заходів з електробезпеки відносять захисне заземлення, занулення, відключення[58].

Підтримання справності, безвідмовності, пожежної безпеки технологічного, інженерного, виробничого та допоміжного устаткування і обладнання. Зниження пожежної небезпеки за рахунок своєчасного та якісного обслуговування, проведення регламентів і планово-попереджувальних ремонтів устаткування та обладнання.

- Техніка безпеки при обслуговуванні обладнання

Згідно галузевих правил техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах для зберігання і переробки:

- Відстань між групами обладнання не менше 1.0м. ;
- Неможна ставити машину близько один до одного для того щоб зі всіх сторін можна було огляну машину ;
- Проходи з боку повинні становити не менше 0.8м.;
- Проходи вагового обладнання повинні бути шириною не менше 2.0м.;
- Проходи між 2 двома сепараторами для бокової виїмки сит з бокових сторін – не менше 1.2м.;
- Проходи у башмака норії повинно становити з трьох сторони, шириною не менше 0.7м.;
- Норійні труби з товщиною стійки неменше 2мм.;
- Ширина проходів для обслуговування конвеєрів повинна бути - 0.75м., для стрічкових - 1м. для паралельно встановлених конвеєрів.
- Відстань між стінкою повинна бути не менше – 0.5м., по довжині прохода до 1.0м. ці місця мають бути огорожені.
- Висота прохода повинна бути неменше: 2.0м – для конвеєрів;

- Мости над конвеєрами висотою не менше 1.0м. мости повинні бути розташовані один від одного на відстані: 100м.- в галереях ширина мостику повинна бути – 1.0 м,а через стрічковий – 0.7м[60].

ВИСНОВКИ

1. Товарне зерно, що надходить на хлібоприймальне підприємство, має різні показники якості за натурою, вмістом зернових і смітних домішок, кількістю та якістю клейковини.

2. Залежно від способів зберігання змінюється якість зернових мас. За зберігання в засіках та в силосних баштах внаслідок значної засміченості наявними бур'янами відбувається інтенсивний розвиток шкідників хлібних запасів – довгоносиків, кліщів та мікроорганізмів.

3. Застосування активного вентилявання в поєднанні з хімічною дезінсекцією знищує наявних шкідників хлібних запасів та запобігає їх розвитку.

4. В зернових масах, які засипані на зберігання неочищеними, виникає процес самозігрівання внаслідок виділення тепла всіма живими компонентами зернових мас, внаслідок чого збільшується температура, відбувається бурхливий розвиток мікроорганізмів і шкідників хлібних запасів.

5. В процесі самозігрівання зернових мас погіршується свіжість зерна (колір, запах, смак), ступінь зараженості шкідниками досягає рівня III ступеня.

ПРОПОЗИЦІЇ

Для запобігання розвитку негативних фізіологічних процесів в зернових масах під час зберігання потрібно:

1. Провести якісну очистку її від насіння бур'янів, органічних домішок і пилу за допомогою потокових ліній ЗАВ-10, ЗАВ-20 і ЗАВ-40, які обладнані повітряно-решетними машинами.

2. Провести боротьбу з шкідниками хлібних запасів в сховищах до закладання зернових мас на зберігання, використовуючи препарат зоокумарин.

3. Довести зернові маси до вологості менше 14% за допомогою сушіння на сушарках барабанного (КЗС-10Б, КЗС-20Б) або шахтного типу (КЗС-10Ш, КЗС-20Ш).

4. Вести спостереження за появою шкідників хлібних запасів і при великому скупченні їх проводити боротьбу з ними препаратами зоокумарин, фосфотоксин та інші.

5. Вести спостереження за температурою, розвитком шкідників хлібних запасів, вологістю зернових мас протягом зберігання і при виникненні самозігрівання провести заходи, щодо їх усунення: активне вентилявання, дегазацію.

6. Підтримувати оптимальну температуру при зберіганні зернових мас від 10 до 0°C.

7. В разі необхідності застосовувати припливно-витяжну або активну вентиляцію за допомогою вентиляційних установок ТВУ-2.