

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ**

КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

«Магістр»

(освітній ступінь)

на тему:

**«УМОВИ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ЗЕРНОСХОВИЩ ЗА
ПОКАЗНИКАМИ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ШЛЯХИ ЇХ
ПОКРАЩЕННЯ»**

Виконав: студент II курсу, групи ЦБ-21м
денної форми навчання
спеціальності 263 «Цивільна безпека»

Шмагай О.В.

Керівник: к.с/г.н., доц. Шаталов О.С.

Рецензент: к.т.н., доц. Гнеушев В.О.

Рівне – 2024

Звіт подібності

метадані

Заголовок

Шмагай О.В. ЦБ-21м.docx

Автор

Шмагай Олег Володимирович

Науковий керівник / Експерт

Шмагай Олег Володимирович

підрозділ

National University of Water and Environmental Engineering

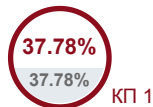
Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		34
Інтервали		0
Мікропробіли		18
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		240

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**25**

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

14263

Кількість слів

109075

Кількість символів

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)	
1	https://oppb.com.ua/news/vydy-ta-poryadok-provedennya-instruktazhiv-z-ohorony-praci	628	4.40 %
2	https://www.ndipvt.com.ua/zbirnyk_2018_9.html	245	1.72 %
3	https://e-construction.gov.ua/files/upload/ccd18839-f679-46ca-8d3b-febc39d340c3.doc	226	1.58 %
4	https://e-construction.gov.ua/files/upload/ccd18839-f679-46ca-8d3b-febc39d340c3.doc	186	1.30 %
5	https://core.ac.uk/download/pdf/268293577.pdf	169	1.18 %
6	https://e-construction.gov.ua/files/upload/ccd18839-f679-46ca-8d3b-febc39d340c3.doc	166	1.16 %

ЗМІСТ

Вступ	4
Розділ 1 Загальні відомості про компанію і основні виробничі процеси та потужності	6
1.1 Загальна характеристика агрохолдингу ТОВ «Аграрні системні технології»	6
1.2 Види та технології зберігання зерна. Потенційні небезпеки при експлуатації елеваторних комплексів	9
1.3 Оснащення та технологічні процеси роботи елеваторів. Основні та допоміжні технологічні процеси при експлуатації елеваторного комплексу	15
Висновки до розділу 1	32
Розділ 2 Аналіз стану охорони праці на об'єкті агрохолдингу	34
2.1 Аналіз травматизму в сільському господарстві за попередні роки	34
2.2 Створення та забезпечення діяльності служби охорони праці на об'єктах аграрного холдингу	38
2.3 Види, періодичність та проведення інструктажів з охорони праці	40
2.4. Організація та проведення щорічного навчання та перевірка знань з питань охорони праці на підприємстві	44
2.5. Організація та проведення періодичних медичних оглядів працівників елеваторного комплексу	45
Висновки до розділ 2	46

Розділ 3 Розробка експлуатаційної та аварійно-технічної документації	48
3.1 Проведення ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки Славутської ділянки СГК «ТАКО»	48
3.1.1. Розрахунково-пояснювальна записка до повідомлення про результати ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки	49
3.1.2. Повідомлення про результати ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки	54
3.2 Розрахунок зон ураження від вибуху газоповітряної суміші при аварії на газовому господарстві Славутської ділянки СГК «ТАКО»	58
3.3 Оперативна частина плану локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків блоку сушіння зерна Славутської ділянки СГК «ТАКО»	79
Висновки до розділу 3	89
Рекомендації виробництву	90
Висновки	91
Список використаної літератури	93

ВСТУП

Актуальність роботи. З кожним днем організація та забезпечення безпеки праці на підприємстві стає одним із ключових напрямків його діяльності. Порухення умов праці, інструкцій, технологій проведення робіт – все це може за певних обставин призвести до втрати здоров'я працівниками, виникнення надзвичайних подій при експлуатації об'єкта, і як наслідок низька продуктивність праці, порушення технологій та зменшення виробництва продукції, зокрема в сільськогосподарському комплексі.

З стрімким світовим розвитком науки та техніки, а також механізація та автоматизація технологічних процесів стає нагальною потребою інтеграція найновіших методів управління охороною праці. До таких методів можна віднести автоматичні системи спостереження та моніторингу, аналітичне мислення та оцінка ризиків, більш досконале, із застосуванням новітніх технологій у процесі навчання персоналу, тощо. Усе це дає змогу оптимізувати виробничі процеси, а також забезпечити належний рівень управління охороною праці.

При проведенні міжнародного аудиту для продажу сільськогосподарської продукції за кордон, аудиторами значна увага приділяється саме забезпеченню безпеки праці на об'єктах сільськогосподарської галузі.

Отже, дотримання високих стандартів у сфері охорони праці на об'єктах сільськогосподарського комплексу підвищує попит на світовому ринку на саму продукцію, а також підвищує авторитетність самої компанії.

Підсумовуючи сказане, можна прийти до висновку, що цілеспрямоване управління безпекою праці на об'єктах є однією із основних та складових частин стратегії сталого розвитку та удосконалення, яке впливає на збільшення продуктивності праці, захист працівників та їх безпеку, а також на економічні показники та стабільність агропромислового розвитку.

Мета роботи. Метою кваліфікаційної роботи є представлення результатів дослідження умов праці працівників зерносовищ за показниками виробничого середовища, а також шляхи їх покращення.

Для досягнення поставленої мети були вирішені наступні задачі:

- визначено основні та допоміжні виробничі процеси, потужності, та технології зберігання зерна;
- проведено аналіз стану охорони праці на об'єкті;
- впровадження на об'єкті аварійно-технічної та експлуатаційної документації відповідно до оновленого законодавства України.

Об'єкт дослідження. Розгляд створення умов праці працівників зерносховищ (елеваторних ділень). Стан управління системою охорони праці на об'єкті.

Предмет дослідження. Особливості управління охороною праці на Славутській дільниці СГК «ТАКО» - виробничі процеси, функції та методи управління керівництвом, навчання персоналу, тощо.

Методи досліджень. Аналітичні методи, які дозволили визначити основні фактори впливу виробничого середовища на умови праці працівників зерносховища.

Розрахунковий метод, що дав змогу розрахувати небезпечні відстані у разі вибуху газоповітряної суміші при аварії у газовій сушарці.

Наукова новизна. Більш широке удосконалення системи управління охороною праці із застосуванням новітніх та сучасних інтегрованих систем управління.

Структура кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня “магістр” складається зі вступу, 3 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел. Загальний об'єм роботи – 94 сторінок, 24 рисунки та 13 таблиць.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КОМПАНІЮ І ОСНОВНІ ВИРОБНИЧІ ПРОЦЕСИ ТА ПОТУЖНОСТІ

1.1 Загальна характеристика агрохолдингу ТОВ «Аграрні системні технології»

Агрохолдинг ТОВ «Аграрні системні технології» утворений у 2000 році. Це сучасне українське аграрне підприємство з корпоративною структурою управління та багаторічним міжнародним досвідом. В склад агрохолдингу входить 4 основних сільськогосподарських підприємств, а саме: ТОВ «Акріс Захід», ТОВ «Акріс Груп», ТОВ «Фастів Агро», Акріс Агро Груп» та 6 елеваторних ділень СГК «ТАКО». Високоєфективну та професійну роботу агрохолдингу забезпечують більше двох тисяч кваліфікованих працівників.

Основним напрямком діяльності компанії є вирощування зернових культур – сої та кукурудзи. Компанія обробляє земельний банк площею понад 150 000 гектар. Земельні ресурси агрохолдингу розташовані в найбільш родючих і сприятливих регіонах України, таких як Чернігівській, Київській, Житомирській, Рівненській, Хмельницькій, Тернопільській, Львівській та Івано-Франківській областях.

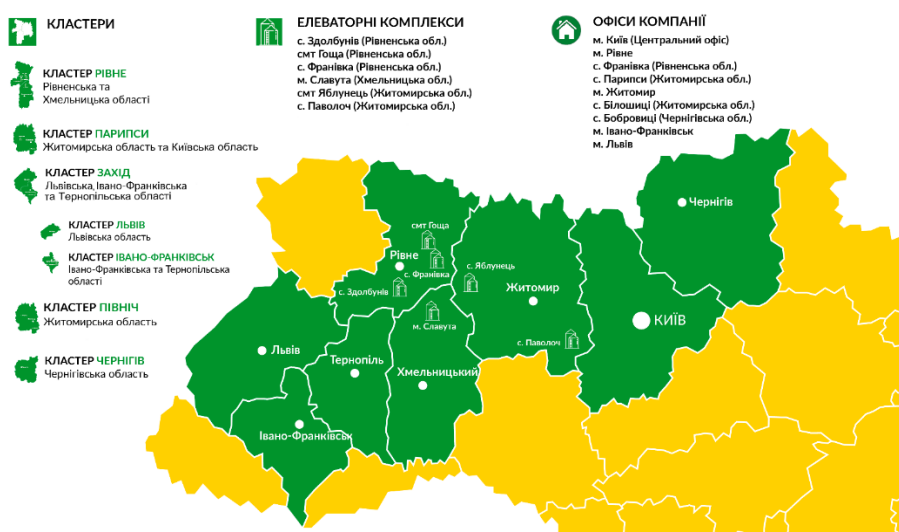
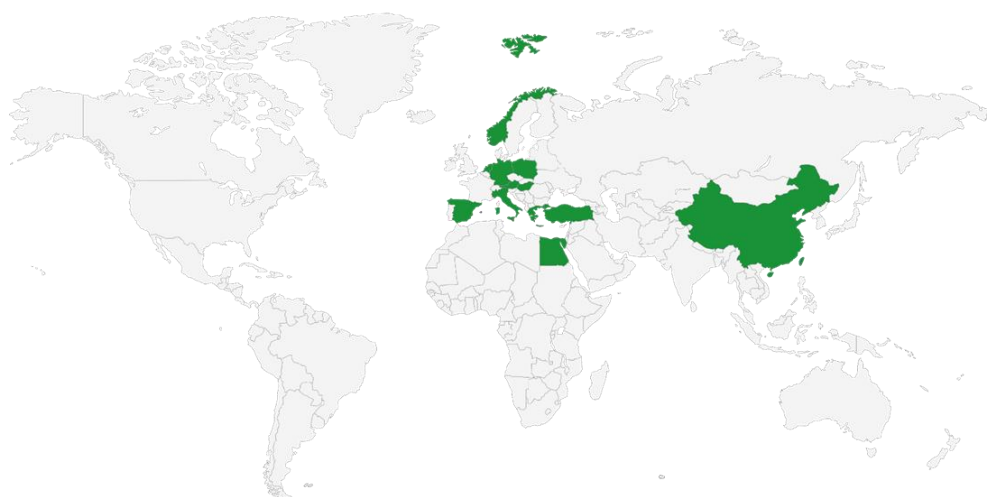


Рисунок 1.1 регіональна представленість виробничих потужностей на карті.

Як зазначалось вище в управлінні компанії знаходиться 6 сучасних елеваторних комплекси, які дозволяють забезпечувати сумарний річний обсяг перевалки пізніх зернових та технічних культур об'ємом більше ніж 500 000 тонн. Продукція експортується у більш як 16 країн світу.

СВІТОВА МАПА ЕКСПОРТУ AST



Австрія | Греція | Естонія | Єгипет | Іспанія | Італія | Китай | Латвія | Литва | Нідерланди | Німеччина | Норвегія | Польща | Туреччина | Угорщина

Рисунок 1.2 Світова карта експорту продукції компанії.

Компанія у своїй роботі спирається на принципи чіткого дотримання вітчизняного та міжнародного законодавства, якісного задоволення запитів покупців та забезпечення найвищої якості продукції. У компанії використовують найсучасніші технології та виключно нову високоефективну сільськогосподарську техніку провідних західних виробників. Крім цього у компанії приділяють велике значення інвестиціям у розвиток сільських громад та підвищення мотивації своїх співробітників.

Компанія володіє і має на балансі більш ніж 800 одиниць сучасної сільськогосподарської, вантажної та допоміжної техніки та механізмів, що дає можливість вчасно, якісно і безпечно проводити польові роботи (обробка ґрунту, посів, догляд за посівами, внесення добрив, тощо).

Виробничі потужності агрохолдингу складають: 5 сільськогосподарських господарств, в які входять:

- 6 елеваторних комплексів загальною пропускною здатністю 650 000 т./рік;
- 6 виробничих баз, що розташовані у 5 областях України;
- 6 складів паливно-мастильних матеріалів 3 з яких за результатами проведення ідентифікації визнано об'єктами підвищеної небезпеки 3 класу;
- 2 паспортизованих склади пестицидів та агрохімікатів;
- 800 одиниць автомобільної та сільськогосподарської техніки.

Основні види діяльності, які впроваджені у виробничий процес агрохолдингу це є вирощування зернових та олійних рослин таких як кукурудза, соя та соняшник; підготовка посівного матеріалу; зберігання та переробка зернових та олійних культур і кінцевим результатом є власне продаж зерна.

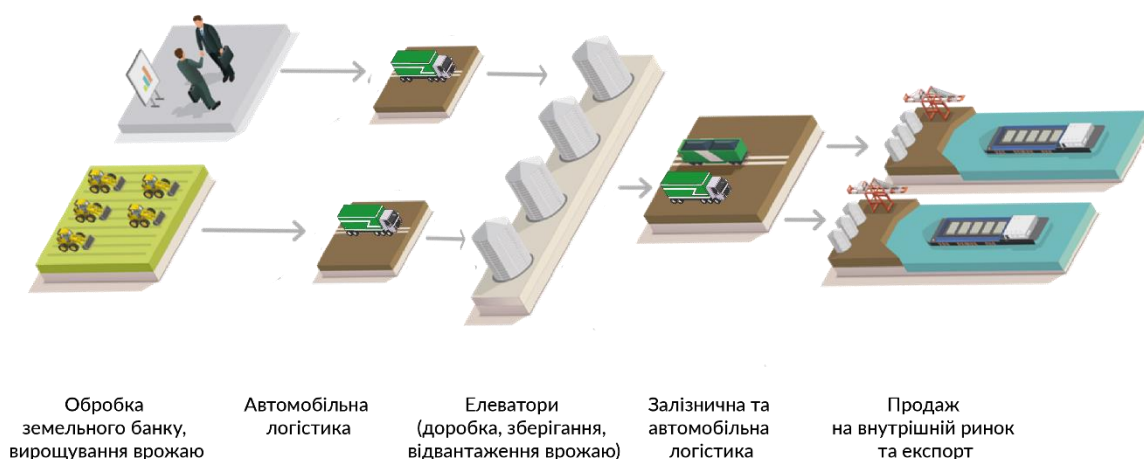


Рисунок 1.3 Бізнес модель процесів компанії.

У процесі виробництва сільськогосподарської продукції експлуатуються машини, механізми та устаткування підвищеної небезпеки, а також відповідно виконуються і роботи підвищеної небезпеки, такі як зберігання, транспортування, застосування, утилізація та знешкодження вибухопожежонебезпечних і небезпечних речовин 2 класу небезпеки (нафтопродукти та засоби захисту рослин); газонебезпечні роботи та роботи у

вибухопожежонебезпечних та/або пожежонебезпечних зонах; злив, очистка, нейтралізація резервуарів, тари та інших ємностей з-під нафтопродуктів, кислот, лугів та інших небезпечних речовин; вантажно-розвантажувальні роботи за допомогою машин та механізмів; заповнення, злив ємностей із стисненим, зрідженим, отруйним вибухонебезпечним та інертним газом; лісосічні роботи; роботи в охоронних зонах діючих магістральних трубопроводів та ліній електропередач; роботи в діючих електроустановках і на кабельних лініях напругою понад 1000В; роботи, що виконуються на висоті понад 1.3м; експлуатація, ремонт і переміщення насосних та земленасосних установок; обслуговування і ремонт акумуляторних батарей промислового призначення; зварювальні, газополум'яні, а також наплавочні і паяльні роботи, що виконуються із застосуванням відкритого вогню; обслуговування верстатів із обробки металів, тощо. На виконання вказаних робіт підприємством отримано відповідні дозволи на виконання робіт підвищеної небезпеки від Держпраці та подано і зареєстровано відповідні декларації відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства з питань охорони праці.

1.2 Види та технології зберігання зерна. Потенційні небезпеки при експлуатації елеваторних комплексів

Зерносковище є спеціально обладнаним місцем для тривалого зберігання зерна, оскільки на переробку неможливо та недоцільно пускати відразу весь зібраний урожай зернових культур. Зерносковища забезпечують збереження зерна від впливу атмосферних опадів, затоплення ґрунтовими водами, птахів і інших шкідників. Крім того, в зерносковищах зерно піддається всім необхідним процесам, які необхідні для тривалого зберігання, такі як: сушка і очищення, знезараження та контроль над його станом при збереженні, а також відвантаження.

Для тривалого зберігання зерно зазвичай зберігають у закритих підлогових складах, силосах та полімерних рукавах.



Рисунок 1.4 Підлогове зерносховище



Рисунок 1.5 Силосне зерносховище



Рисунок 1.6 Рукавне зберігання

Зерносховища бувають складські та силосні, тимчасові та для тривалого зберігання, механізовані, напівмеханізовані та немеханізовані,

В агрохолдингу для оброблення зерна використовують 6 елеваторних комплексів, в яких власне проходять усі стадії обробки та зберігання зерна.

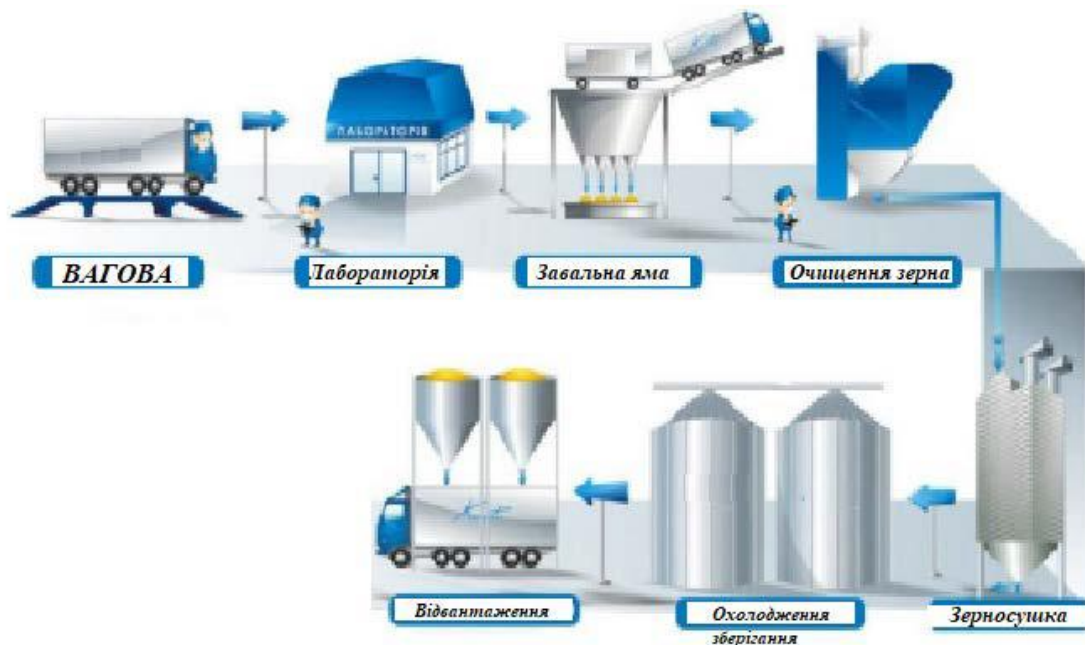


Рисунок 1.7 Блок-схема елеваторного комплексу

На території України зерносховища одноповерхові з горизонтальними підлогами місткістю від до 200 до 1000 т і від 500 до 10000 т.

Для зберігання зерна у агрохолдингу використовуються усі види зберігання – підлогові склади, силосні склади та склади рукавного зберігання усі ці види зберігання зерна відносяться до зерносховищ.

Зерносховища бувають немеханізовані та механізовані. У немеханізованих зерносховищах використовують пересувну механізацію. Для прикладу в напольних складах зберігання, зерно переміщується за допомогою ковшових навантажувачів, а у рукавних сховищах використовуються спеціальна техніка, така як перевантажувальні комплекси, зернопакувальні або зернорозпакувальні машини.

Механізовані сховища зерна практично на 50-70% оснащені засобами механізації, такі як автомобілерозвантажувачі, електроприводи, шнекові та скребкові конвеєри, норії, тощо.

Сховища розвантажують за допомогою аерогравітаційного транспорту, тобто аерожолобів.

Хочу зазначити, що виділяють ще один спосіб зберігання зерна у напольних складах використовуючи мішки (біг-бег) із грубих тканин. Обєми цих мішків можуть коливатись в залежності від їх подальшого призначення та становлять від 50 кг до 1т. Зазвичай таким способом зберігають відібране зерно для посіву.

Мішки з насінням складаються на піддони або спеціальні настили з дерев'яних засобів залишаючи певний простір для вентиляції. Крім того між штабелями залишається певна відстань для маневрування навантажувачів, штабелеукладальної чи іншої техніки.

Підлогові зерносховища зазвичай являють собою цегляну або напівцегляну із металевим дахом будівлю, що розділена на засіки. , які виготовлені із дерев'яних щитів.

Як зазначалось вище, практично у ході експлуатації зерносховищ присутні процеси повної або часткової механізації. Так для розвантаження автотранспорту використовують механічні спеціальні розвантажувачі, такі як РАГ-65. Основна небезпека у перекиданні автотранспорту. В даному процесі необхідно правильно поставити автотранспорт на автомобілерозвантажувач та дотримуватись послідовності дій, його кріплення до платформи, виставленню упор під колеса та підйому платформи.



Рисунок 1.8 автомобілерозвантажувач РАГ-65

Для транспортування зерна по силосних елеваторах використовуються шнекові конвеєри, норії, які приводяться в дію за допомогою електричних моторів та обертових механізмів.

У ході завантаження та розвантаження при рукавному зберіганні використовують спеціальне обладнання, таке як перевантажувальні бункера, зернозапаковувальні (ЗПМ) та зернорозпаковувальні машини (ЗРМ). Усі вони приводяться в дію від валу відбору потужностей сільськогосподарської техніки, а також використовується шнекове обладнання.



Рисунок 1.9 Шнековий конвеєр



Рисунок 1.10 Перевантажувальний бункер



Рисунок 1.11 Зернопакувальна машина (ЗПМ)



Рисунок 1.12 Зернорозпакувальна машина (ЗРМ)

Одним із критеріїв тривалого зберігання зерна у зерносховищах є його вологість, яка отримується в процесі сушінні зерна у зернових сушках. В агрохолдингу АСТ у якості палива для зерносушарок використовують природний газ, який становить вибухову та пожежну небезпеку. Крім того, вибухову небезпеку становить і органічний пил, який утворюється у виробничому обладнанні елеваторних комплексів у закритих ємностях під час транспортування зерна.

Аналізуючи роботу виробничого обладнання, а також беручи до уваги технологічні процеси, враховуючи результати проведеної атестації робочих місць за умовами праці встановлено, що на працівників можуть діяти наступні шкідливі чинники виробничого процесу, а саме: підвищена та понижена

температура навколишнього середовища (в залежності від пори року), підвищений рівень шуму та вібрації (робота технологічного устаткування), зорво-напружені роботи (працівники лабораторії), вимушена робоча поза, робота на висоті, роботи на механічному обладнанні, роботи в загазованих приміщеннях (робота слюсарів-ремонтників), вантажно-розвантажувальні роботи, що виконуються за допомогою машин та механізмів, роботи в електроустановках та вибухопожежонебезпечні роботи та інші.

Необхідно вказати, що роботи із зберігання та переробки зерна віднесено до робіт підвищеної небезпеки. Даний вид робіт потребує отримання відповідного дозволу на проведення робіт підвищеної небезпеки.

1.3 Оснащення та технологічні процеси роботи елеваторів

Елеваторний комплекс належить до одного із видів стаціонарного зерносховища, який оснащений спеціалізованим обладнанням і призначений для приймання, обробки, зберігання та відвантаження зерна.

Для прикладу розглянемо технологічний процес Славутського елеватора.

Даний елеваторний комплекс знаходиться на земельній ділянці площею 7.36 га за адресою Хмельницька область, Шепетівський район, м. Славута, вул. Ганопільське шосе, 1-б.

Територія об'єкта огорожена і упорядкована, знаходиться під цілодобовою охороною з відео наглядом. Для заїзду-виїзду автотранспорту передбачено в'їзди та виїзди (один основний та один запасний), а також один заїзд-виїзд для залізничного транспорту.

Основний вид діяльності, яким займається товариство (01.61) це допоміжна діяльність у рослинництві. Крім того, об'єкт займається прийманням зернових вантажів з автомобільного транспорту, очищенням, сушінням і його тимчасового зберігання та відвантаження у залізничні вагони-хопери та вантажний автотранспорт для подальшого його транспортування.

Для сушіння зерна на об'єкті використовується 4 зернові сушарки Delux DPX12T 288200, яка працюють на природному газі із робочим тиском 0.3 bar. Спалювання природного газу проходить в камері згоряння через пальник типу Octagon-NG. Максимальна витрата природного газу становить 514,33 м³/год.



Рисунок 1.13 Загальний вигляд зерно сушки Delux DPX12T

Опис технологічної схеми Славутського елеватора

Приймання з автомобільного транспорту

Автомобілі зважуються на тензометричних вагах. Безпосередньо при зважуванні, лаборантами проводиться відбір проб для лабораторного аналізу.

Автомобілі після зважування та лабораторного аналізу, направляються на станцію розвантаження автомобілів. Зерно розвантажується в приймальні бункери.

З приймальних бункерів зерно направляється на конвеєри скребкові.

Далі в залежності від якості зерно подається на очищення, сушіння, зберігання або відпуск на автомобільний транспорт та в вагони-зерновози.

Тара автомобілів після їх розвантаження визначається на тензометричних автомобільних вагах при виїзді.

Очищення зерна

Прийняте з автомобільного транспорту зерно конвеєрами через перекидні клапани подається на норії далі направляється на зернові сепаратори.

Зерно яке підлягає очищенню подається через приймальний отвір машини на сита попередньої очистки. На прийманні зерно піддається пневмосепаруванню, в результаті чого видаляються легкі домішки.

На ситах для попереднього очищення відсіюються грубі домішки (великі частинки) та гвинтовим конвеєром подається на норію відходів. Далі очищене зерно від великих домішок подається на основні сита, де проходом виділяються мілкі домішки. Номера сит встановлюються після лабораторних аналізів зерна в залежності від культури та параметрів зерна. Очищене зерно на виході проходить через пневмоканал та ще раз піддається інтенсивному пневмосепаруванню.

Сушіння зерна

Очищене зерно з норій подається на конвеєри скребкові. З конвеєрів скребкових при відкриванні засувки, зерно завантажується в накопичувальні силоси-хопери (вологе зерно).

Вологе зерно при відкриванні засувки із силосів-хоперів накопичувальних самопливом поступає на скребкові конвеєри. З конвеєрів скребкових вологе зерно поступає на норії і подається на сушіння в сушарку Delux DPX12T.

В якості палива використовується газ.

Подача в силоси на зберігання.

Після просушування в сушарці зерно самопливом подається на скребкові конвеєри, через перекидні клапани направляється на норії. З норій зерно через клапани перекидні, попадає на надсилосні скребкові конвеєри, з яких попадає в силоси.

Рециркуляція

Зерно із силосів через підсилосні засувки, самопливом, поступає на конвеєри підсилосні скребкові. Далі зерно подається через перекидні клапани, на башмаки норій. З норій зерно через клапани перекидні попадає на надсилосні скребкові конвеєри, з яких попадає назад в силоси.

Відпуск на автотранспорт та в залізничні вагони-хопери.

Зерно із силосів при відкриванні засувки самопливом поступає на підсилосні скребкові конвеєри. Зачистка силосів здійснюється поворотними шнеками.

Підсилосними скребковими конвеєрами зерно подається через перекидні клапани на норії. Далі зерно самопливом через перекидні клапани поступає на скребкові конвеєри.

Скребковий конвеєр подає зерно на конвеєр з якого зерно направляється в бункер накопичувальний, із якого при відкриванні засувки завантажується в вагони-хопери.

Процес зважування вагонів на блоці бункерів відвантаження зерна на залізничний транспорт буде проходити на залізничних вагах. Процес завантаження вагонів контролюється оператором. Зв'язок між оператором та вагарем буде здійснюватись за допомогою радіозв'язку.

Переміщення вагонів-хоперів по залізничних коліях на території елеваторного комплексу буде проходити за допомогою маневрової лебідки.

Відвантаження на автотранспорт здійснюється за допомогою скребкових конвеєрів який подає зерно в накопичувальний бункер, із якого при відкриванні засувки завантажується автотранспорт. Зважування автомобілів з зерном буде проходити на вагах авто вагової.

Сушіння зерна

Для сушіння зерна на Славутській ділянці СГК «ТАКО» використовується 4 зернові сушарки Delux DPX12T з використанням пальника Octagon-NG.

Зерносушарки модульного типу серій DP5L, MSF, DPX8T і DPX12T (компанія Delux MFG.Co, США) в дійсний час достатньо широко використовуються в господарствах України. Вони призначені для сушіння продовольчого, фуражного і насіннєвого зерна та зернобобових культур, можуть працювати як у потоковому, так і порційному режимі. Залежно від моделі зерносушарка може мати від 1 до 3 модулів. Для підтримування заданого рівня зерна встановлено датчики верхнього і нижнього рівня. Розвантажувальний пристрій складається з корпусу, дозувальних вальців з приводом і шнека. Приводяться дозувальні вальці від мотор-редуктора. Теплоносій до сушильних камер та атмосферне повітря до охолоджувальної камери подається осьовими вентиляторами.

Вони (1-4 шт. з різною потужністю залежно від моделі зерносушарки) установлені в базовому модулі між зоною сушіння і зоною охолодження. Режим роботи сушильної зони – нагнітання, охолоджувальної зони – всмоктування. На зовнішніх стінках охолоджувальної секції змонтовані аварійні люки для випуску зерна із сушарки.

Автоматизована система управління забезпечує:

- контроль вологості зерна на виході із зерносушарки (за вимогою замовника – на вході);
- оптимальну швидкість проходження зерна через зерносушарку на основі показників вологоміра;
- сигналізацію про несправність, аварійну ситуацію та способи їх усунення;
- контроль температури теплоносія і нагрівання зерна;
 - контроль роботи газового пальника;
 - дистанційне керування роботою зерносушарки.

Сушарки працюють на газу. Їхня продуктивність сушіння кукурудзи від 25 °С до 15 °С становить (7,89 - 35,6) т/год. Згідно з технічною характеристикою витрата газу задекларована на рівні (0,6-1,54) м³ на 1 т/%. Широкий модельний ряд сушарок дозволяє широко використовувати їх у сільськогосподарській структурі виробництва зерна залежно від їхньої продуктивності та потужності господарства. Компанія «Delux» – одна з перших фірм, яка представила на ринок зерносушарку з вакуумним охолодженням. Цей тип сушарки є найбільшою модульною сушаркою на ринку.

Технічні характеристики газової сушарки Delux

Тип зерносушарки колонкова (модульна)

Загальна довжина 4400 мм

Загальна ширина 2400 мм

Транспортна висота 4700 мм

Довжина зернової колони 10000 мм

Вага сушарки (без зерна) 3900 кг

Кількість вентиляторів 1

Сумарна потужність електромоторів 18,70 кВт

Середня витрата палива (природний газ) 71,5 м³ / год

Теплова потужність 1055 кВт

Витрата газу 1,2 м³ на 1 т

Зовнішня і внутрішня оболонки з оцинкованої сталі.

Продуктивність даної сушарки.

Режим: інтенсивна сушка без охолодження (робоча температура + 100 °С, температура середовища + 10 °С)

- Кукурудза, зменшення вологості: - 5% (з 20% до 15%), зовнішнє охолодження в бункері зі зниженням вологості до 15%) - 12,2 т / год

- Кукурудза, зменшення вологості: - 10% (з 25% до 15%), зовнішнє охолодження в бункері зі зниженням вологості до 15%) - 8,9 т / год

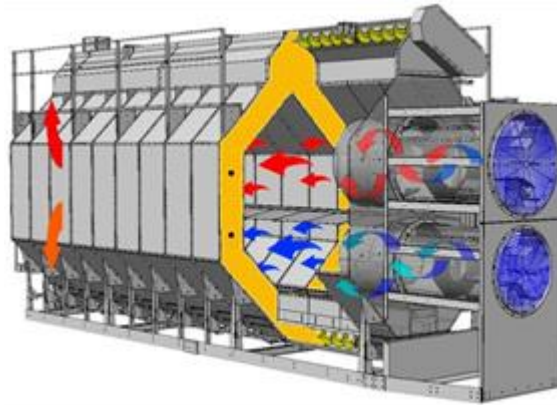


Рисунок 1.14 Схема потоків повітря в сушці

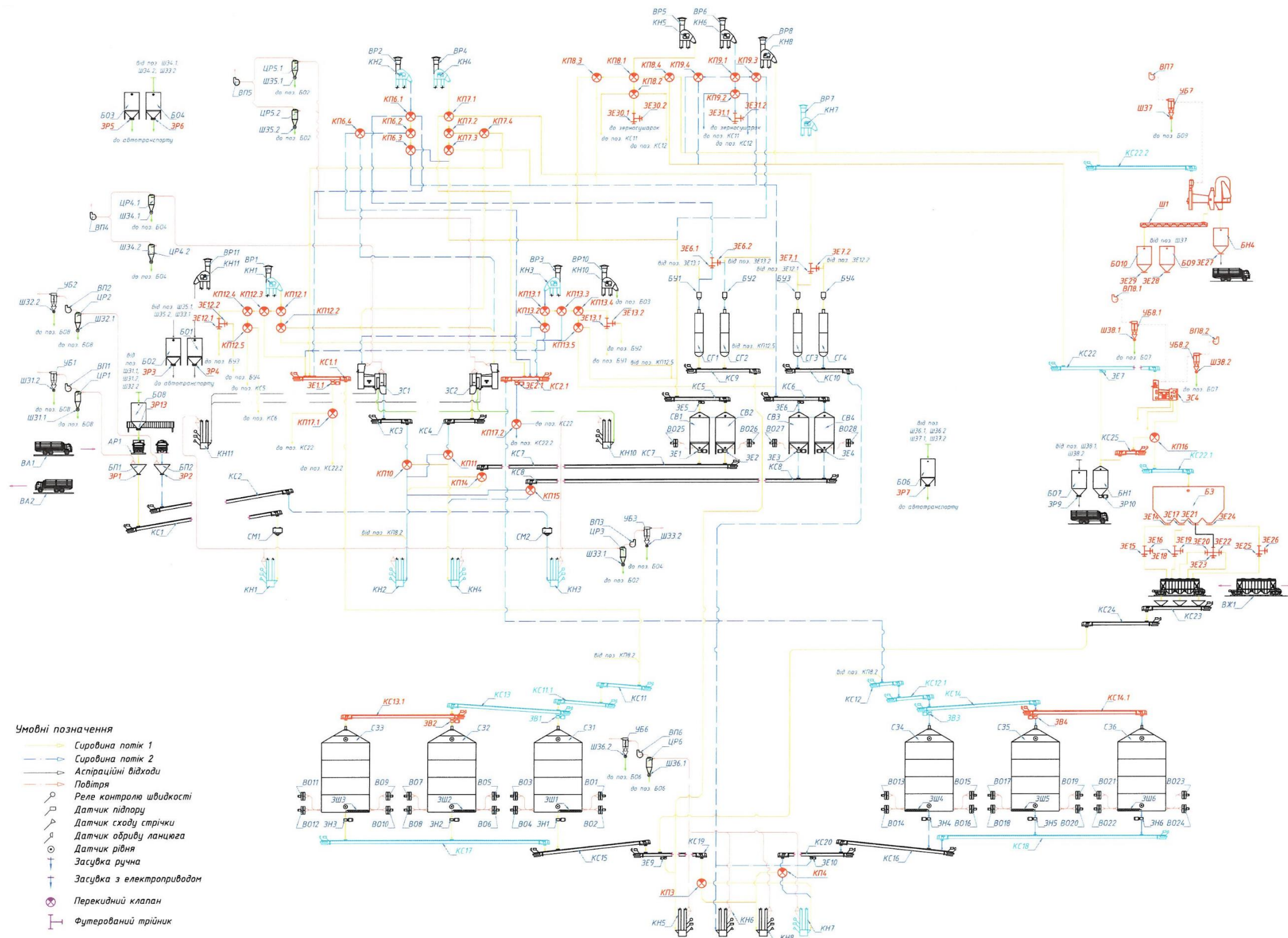
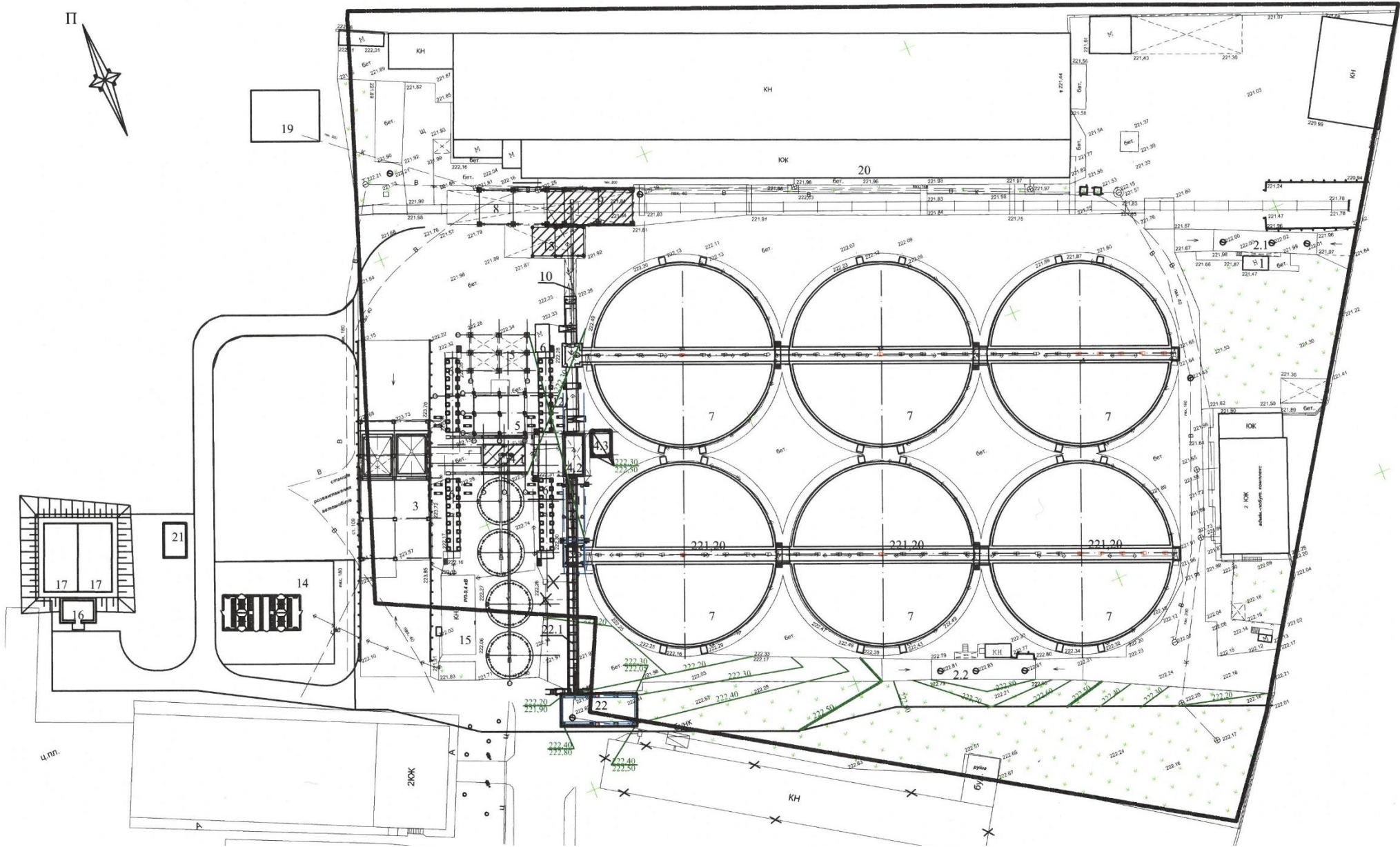


Рисунок 1.15 Технологічна схема потоків зерна Славутського елеватора

П



Рисунок 1.16 Ситуаційний план розташування Славутського елеватора



Експлікація будівель і споруд

№ на плані	Найменування	Площа забудови	Категорія	Ст. вжит.	Примітка
1	Контрольно-пропускний пункт та візирочна		В	IIIa	існ.
2.1	Автовагова №1		В	IIIa	існ.
2.2	Автовагова №2		В	IIIa	існ.
3	Станція розвантаження автомобілей на 2 проїзди		В	IIIa	існ.
4.1	Норійна вежа №1		В	IIIa	реконстр.
4.2	Норійна вежа №2		В	IIIa	існ.
4.3	Сходові вежа		В	IIIa	проект.
5	Блок очищення №1		В	IIIa	існ.
6	Блок сушіння вологої сировини		Г	IIIa	існ.
7	Сховище силосного типу (90000 т)		В	IIIa	існ.
8	Вагова з.д. транспорту		В	IIIa	існ.
9	Вузол розвантаження (завантаження) вагонів-хоперів		В	IIIa	реконстр.
10	Транспортна галерея №1 (приймальна з.д.)		В	IIIa	реконстр.
11	Блок очищення №2		В	IIIa	існ.
12	Транспортна галерея №2 (відвантаження з.д., авто)		В	IIIa	реконстр.
13	Вузол завантаження на автотранспорт		В	IIIa	реконстр.
14	КТП 2х1000 кВА			IIIa	існ.
15	РП 0,4 кВ			IIIa	існ.
16	Насосна станція протипожежного водопроводу			IIIa	існ.
17	Пожежна водойма			IIIa	існ.
20	Адміністративно-лабораторний корпус з підсобними приміщеннями		В	IIIa	існ.
21	ДЕС потужністю 150 кВт		В	IIIa	існ.
22	Пункт відвантаження зерна на автотранспорт		В	IIIa	проект.
22.1	Транспортна галерея		В	IIIa	проект.

Рисунок 1.17 План-схема Славутського елеватора

Характеристика небезпечних речовин

Основою природного газу є метан, який міститься в ньому в кількості 75 - 98%..

Основні фізико-хімічні властивості метану наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.1

Характеристика метану

№ п/п	Найменування параметра	Параметр
1	Назва речовини	Метан
2	Формула	
2.1	емпірична	CH_4
2.2	структурна	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
3	Склад, % мас.	100
4	Загальні дані:	
4.1	молекулярна маса	16,04
4.2	густина кг/м^3	0,717
5	Дані по пожежевибухонебезпеці:	
5.1	теплота згоряння, кДж/моль	802
5.2	температура самоспалаху, °С	537
5.3	концентраційні границі розповсюдження полум'я, % об	5,284-14,1.
6	Дані про токсичність:	4 клас небезпеки
6.1	ГДК в повітрі робочої зони, мг/м^3	300
6.2	гранична токсодоза, мг.хв/л	648 (розрахунок)
7	Реакційна здатність	При нормальних умовах з водою та киснем повітря не реагує
8	Запах	Без запаху
9	Корозійна дія	Корозійно не активний

10	Заходи застереження	Герметизація обладнання; загальнообмінна і місцева вентиляція; засоби індивідуального захисту персоналу (313), виключення джерел спалаху
11	Дія на людей	Викликає задуху за рахунок зменшення концентрації кисню в повітрі.
12	Засоби захисту	Ізолюючі чи шлангові протигази.
13	Заходи переводу речовини в безпечний стан	Інертизація середовища в закритому обладнанні, в приміщенні загальнообмінна і місцева вентиляція.
14	Заходи першої допомоги постраждалим	Потерпілого вивести на свіже повітря; при порушенні дихання дати кисень; при відсутності дихання - штучне дихання по методу "рот в рот".

*Дані наведені по метану

Газопостачання

Для сушіння зерна використовують природний газ. Основою природного газу є метан.

Газопостачання 4-ох сушарок DPX12T на території Славутської дільниці СГК від «ТАКО» розроблено відповідно технічних умов №4575 від 7 квітня 2008 року, виданих АТВ «Хмельницькгаз».

Джерело газопостачання – існуючий газопровід середнього тиску (1,2 кгс/см²) по вул. Привокзальній. Перехід через вул. Привокзальну виконаний методом проколу. Газопровід прокладено поліетиленовими трубами у металевому футлярі.

По самій дільниці газопровід прокладено наземно та частково підземним методом.

На території Славутської дільниці газифікації підлягають 4 газові сушарки встановленою потужністю 4700кВт.

Газове обладнання газової сушарки включає в себе відключаючи арматуру, газовий пальник в комплекті із блоком автоматики безпеки та автоматики процесу горіння газу, яка передбачає відсік палива, який подається до сушарок при виникненні наступних аварійних умов:

- відхилення тиску газу перед пальником;
- зниження тиску повітря, яке подається на горіння;
- згасання факелу пальників;
- відсутність електроенергії в ланках автоматики безпеки.

Відсікання палива супроводжується світловою сигналізацією на щиті. У всіх випадках відключення сушарок, повторний пуск буде можливим тільки після усунення причин, які викликають зупинку газового обладнання. Проектом передбачено трубопроводи безпеки та скидний трубопровід.

Витрати газу однією сушаркою 500 м³/год, загальні витрати складають 2000 м³/год. необхідний тиск перед пальниками сушарок 0,8 кгс/см².

Для зниження тиску газ з 1,2кгс/см² на 0,8 кгс/см² та підтримання вихідного тиску газу на заданому рівні незалежно від зміни витрат та вихідного тиску запроектований ШРП у металевій шафі. Скидання витрат в атмосферу і автоматичне вимикання подачі газу здійснюється при аварійному підвищенні чи пониженні вихідного тиску газу вище чи нижче допустимих значень. Проектом використовується регулятор тиску газу РДГ-80-В.



Рисунок 1.18 Регулятор тиску РДГ-80-В

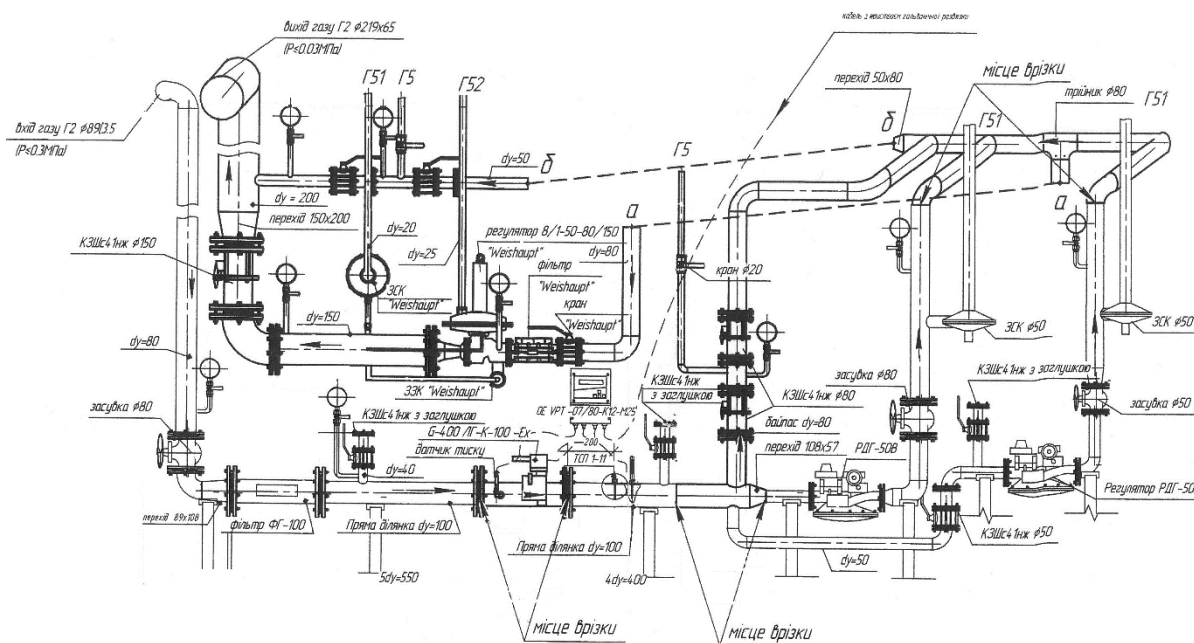


Рисунок 1.19 Принципова схема ШРП

Шафова установка потребує постійного нагляду та охорони, тому вона встановлена на території елеваторного комплексу.

Для зменшення технологічних втрат, приведення об'єму газу до стандартних умов та забезпечення достовірності обліку природного газу передбачено

встановлення лічильника газу з електронним коректором на газопроводі середнього тиску до лінії редукування в металевій шафі на опорах в безпосередній близькості від газовикористовуючого обладнання.

Облік витрат газу здійснюється за допомогою запроєктованого лічильника газу ЛГ-К-150-1/30-1.6-1-Ех з коректором КПЛГ-0.1, який встановлено до вузла редукування газу. Для очищення природного газу від механічних домішок запроєктований фільтр.

Усі горючі гази вибухонебезпечні, здатні спалахнути при відкритому вогні або іскрі. Верхня межа вибуховості природних газів коливається від 12 до 16%, нижня межа, від 3 до 6%. Газоповітряна суміш, в якій газу міститься до 5% не горить, від 5 до 15% - вибухає, більше за 15 % - горить при подачі повітря.

Деякі горючі гази токсичні, тобто здатні викликати отруєння організму людини зокрема окис вуглецю. Метан дає наркотичний ефект тільки у разі дії його при тиску 2,5-3 атм.

Наявність газу в приміщенні більше за 20% викликає задиху, накопичення його в закритому об'ємі від 5 до 15% призводить до вибуху газоповітряної суміші, при неповному згоранні виділяється чадний газ СО, який навіть при невеликій концентрації (0,15%) викликає отруєння.

Газове паливо різних видів для забезпечення надійної і безпечної роботи пальникових пристроїв повинне відповідати державним стандартам і відповідати таким основним вимогам:

- вміщувати меншу кількість шкідливих і балансних домішок;
- мати постійний склад компонентів;
- мати незмінювану теплоту згорання;
- вміщувати мінімальну кількість кисню і повітря для запобігання корозії внутрішньої поверхні газопроводів.

Допоміжні роботи, які проводяться працівниками зерносховища

На елеваторному комплексі для проведення аварійно-ремонтних та відновлювальних робіт проводяться ще і роботи підвищеної небезпеки, такі, як електрогазозварювальні роботи. Де для різки та зварювання металів використовуються небезпечні речовини, а саме кисень та пропан-бутанова суміш.

Для забезпечення Славутського елеватора автономним джерелом живлення встановлено 3 дизельних генераторних установки по 500 кВт. Забезпечення дизельним паливом здійснюється із складу ПММ, який розташований поруч із елеваторним комплексом за допомогою паливозаправника, об'ємом 8м³.

Крім того дизельне паливо на об'єкті ще обертається у паливних баках тепловоза, який використовується для доставки та маневрування залізничних вагонів-хоперів під час відвантаження зерна. Заправлення ДП тепловоза здійснюється із об'єктового складу ПММ через насосне обладнання паливозаправника.

Умови безпечної експлуатації Славутського елеватора

Для безпечної експлуатації в агрохолдингу передбачені наступні заходи безпеки:

- пожежонебезпечні приміщення обладнані автоматичною пожежною сигналізацією;
- повідомлення про пожежу забезпечується датчиками автоматичної сигналізації, а також кнопочної сигналізації і використання телефонів міської телефонної мережі;
- первинні засоби пожежегасіння (вогнегасники, пожежний інвентар);
- на пожежонебезпечних ділянках для пожежегасіння передбачені пожежні гідранти.
- планування технологічного обладнання виконано з врахуванням вимог техніки безпеки і виробничої санітарії;

- забезпечення вибухопожежобезпеки в відповідності з їх категоріями і вимогами СНіП;

- огороження конструкцій і обладнання в небезпечних місцях;
- аспірація пилевиділяючого обладнання;
- оснащення норій вибухорозрядниками;
- автоматичне відключення процесу сушки при зміні вологості;
- автоматичне відключення процесу сушки при відкриванні дверей башти;
- автоматична загрузка сушки при відвантаженні зерна;
- автоматичний контроль полум'я газового пальника;
- контроль збільшення або зменшення тиску газу;
- контроль збільшення або зменшення температури сушки;
- органи управління, світлова сигналізація розміщені на лицьовій стороні обладнання;

- в систему управління входять засоби аварійної зупинки, розміщені на центральному посту керування і безпосередньо на агрегатах;

- кнопки аварійної зупинки забезпечені механічною фіксацією включеного положення;

- повне або часткове відключення електрозабезпечення і наступне його включення не приводить до виникнення небезпечних ситуацій, а тільки призупиняє виробничий процес з наступним його автоматичним відновленням;

- для управління та захисту електрообладнання застосовані автоматичні вимикачі захисту двигуна і магнітні пускачі;

- автоматизована система управління забезпечує підтримування оптимальних та безпечних параметрів сушки зерна і складається з:

- мікропроцесорної системи автоматичного контролю вологості зерна;
- датчиків контролю параметрів зерна;
- манометричних датчиків температури в нижніх та верхніх рівнях по кожній секції;

- електрохімічного датчика рівня зерна;
- кінцевих вимикачів;
- з'єднувальних кабелів, а також повний контроль в ручному режимі за процесами відновлення роботи всіх систем при зупинках процесу сушки зерна.

Для забезпечення захисту людини від враження електричним струмом застосовується наступне:

- захисні оболонки;
- захисне відключення;
- захисне занулення, заземлення;
- захисне огороження;
- безпечне розміщення струмоведучих частин;
- ізоляція струмоведучих частин;
- блокування.

Висновок по розділу I

Отже, враховуючи сказане, розглянувши особливості характеристики агропромислового холдингу, а також проаналізувавши основні та допоміжні роботи можна сказати наступне.

При експлуатації елеваторного комплексу існують певні небезпеки при виробництві, обробленні та зберіганні зерна. Це обумовлено використанням обладнання підвищеної небезпеки, проведенням робіт із вибухопожежонебезпечними речовинами, застосуванням сільськогосподарської техніки та механізмів.

Крім того, роботодавці змушені залучати до таких робіт малокваліфікований персонал, а також жінок та працівників пенсійного віку. Це у свою чергу створює певні ризики виникнення травмування під час виконання тих чи інших робіт на зерноскладі.

Незважаючи на це, керівництвом об'єктів, вживаються заходи з підвищення рівня безпеки праці шляхом: проведення інструктажів, навчань та перевірки знань з охорони праці; підготовки мало кваліфікованих працівників через більш поглиблене навчання по даним видам робіт; проводяться більш тривалі стажування на робочих місцях під наглядом досвідчених працівників; проведення обов'язкових попередніх та періодичних медичних оглядів працівників, у проведенні професійного добору працівників, тощо.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ОБ’ЄКТИ АГРОХОЛДИНГУ

2.1 Аналіз травматизму в сільському господарстві за попередні роки

З-поміж нагальних виробничих проблем теперішнього часу є питання зменшення випадків травматизму та підвищення рівня безпеки праці на об’єктах агропромислового сектору.

Агропромисловий сектор це не тільки виробник сільськогосподарської продукції, але і є одним із найбільших надавачем робочих місць, як постійних так і тимчасових. Працівники, які працюють на будь якому підприємстві, у тому числі і на об’єктах АПК, у відповідності до вимог Конституції України мають право на належні, безпечні та здорові умови праці, яке реалізується через систему заходів з безпеки праці на усіх підприємствах, установах, організаціях незалежно від форми власності, підпорядкування і господарської діяльності.

Особливий характер виробничого процесу сільськогосподарського сектору є сезонний характер робіт, різностороння зайнятість робітників протягом усього року, а також можливе залучення до робіт у галузі працівників до 25 років, жінок та осіб пенсійного віку у теперішній військовий час.

Сезонність сільськогосподарських робіт полягає в існуванні впродовж календарного року різних часових проміжків, які різняться між собою за видами виконуваних робіт і відповідно за напруженістю та інтенсивністю праці.

Враховуючи це, можна визначити періоди найбільшого травматизму у сільськогосподарській галузі. Цей сезонний вид робіт у сільському виробництві призводить до найбільших показників у одні і ті ж місяці року.

Отже, перший максимум можливого травматизму у сільськогосподарській галузі припадає на середину червня-початок серпня 24-26% за річною кількістю отриманих травм.

Другий максимум припадає на жовтень – понад 15% усіх отриманих травм у сільськогосподарському виробництві. Хочу зазначити, що ці цифри можуть бути набагато більшими, так як не усі травми, які отримані в процесі виробничої діяльності розслідуються належним чином та не реєструються як травми отримані на виробництві.

Для оцінки стану виробничого травматизму проаналізовано звіти про травматизм за період 2014 по 2017 роки у таблиці нижче.

Таблиця 2.1

Стан виробничого у сільськогосподарській галузі

Рік	Загальна к-сть НВ	К-сть із смертельним наслідком	відношення кількості НВ зі смертельним наслідком до загальної к-сті	К-сть працюючих в галузі, осіб	Коеф. частоти травматизму (на 100 000), Кч
2014	489	102	20,86	3091400	16
2015	474	92	19,41	2870600	17
2016	433	104	24,02	2866500	15
2017	391	102	26,09	2862400	14

Для більш чіткого огляду випадків виробничого травматизму в галузі сільського господарства наглядно представлено у вигляді графіків.

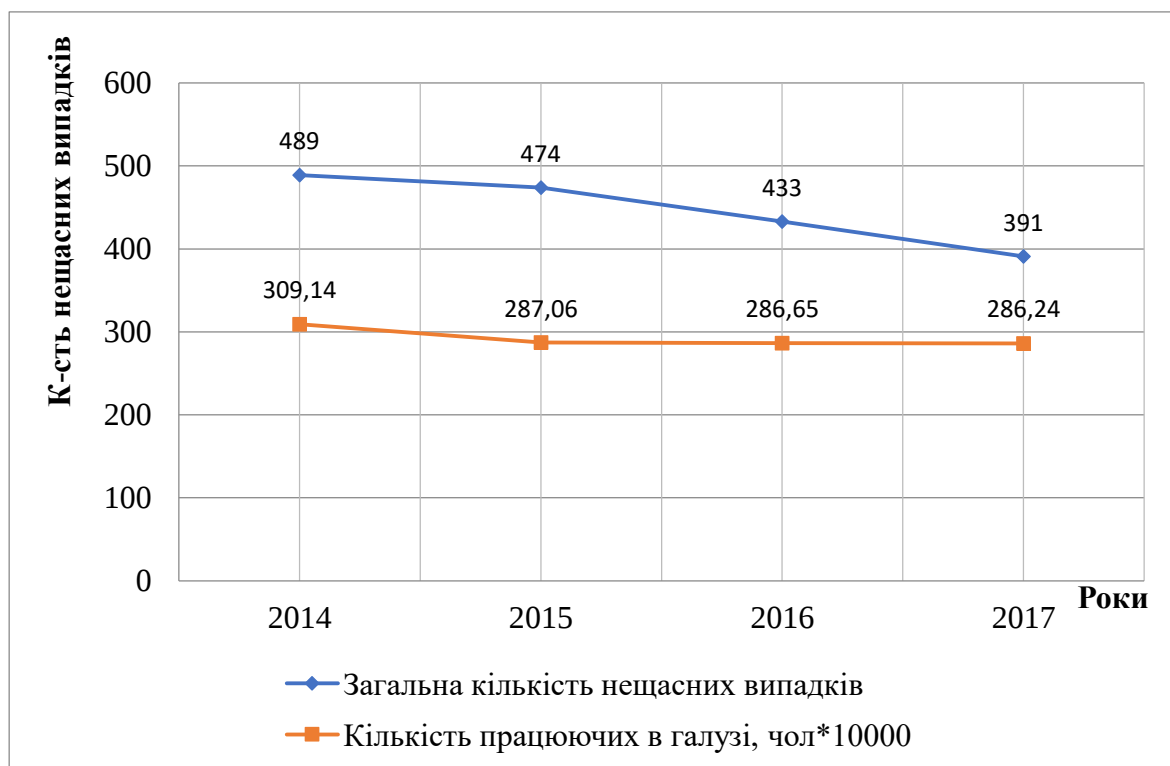


Рисунок 2.1 Виробничий травматизм в агропромисловому секторі



Рисунок 2.2 Виробничий травматизм у сільськогосподарській галузі із смертельним наслідком

Як видно із малюнка 20 кількість нещасних випадків в АПК з кожним роком зменшується. Це пов'язано із зменшенням кількості працюючих у даній галузі. Натомість смертельних випадків у галузі лишається досить багато, як вказано на графіку малюнка 21, де найменший показник був зафіксований у 2015 році.

Зрівнявши загальну кількість нещасних випадків у порівнянні до нещасних випадків із летальними наслідками можна зробити висновок, що з 2015 року йде тенденція зростання нещасних випадків із летальними наслідками у сільськогосподарській галузі. Це показано графічно на рисунку 2.3.



Рисунок 2.3 Порівняння кількості НВ із летальними наслідками до загальної кількості НВ

Частота нещасних випадків йде вгору з 2015 року, незважаючи на помітне зниження кількості працівників у галузі, але потім помітно зменшується. Це спричинено зменшеною кількістю працівників.

2.2 Створення та забезпечення діяльності служби охорони праці на елеваторних дільницях СГК «ТАКО»

Відповідно до Кодексу законів про працю України та інших законодавчих актів «роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці».

Одним із заходів, спрямованих на гарантування безпеки праці, є створення на підприємстві служби охорони праці та власне запровадження на об'єктах СГК «ТАКО» та системи управління охороною праці.

Дана служба створена відповідним наказом керівника СГК «ТАКО», яким визначено склад служби, розроблено Положення про службу, де визначено основні обов'язки та функції, як працівників служби та і служби в цілому.

Служба охорони праці здійснює свою діяльність на основі затвердженого річного плану робіт та комплексного план-заходів.

Даними планами передбачаються терміни та строки виконання тих чи інших розпорядчих, організаційних чи інших заходів з охорони праці, зокрема таких як проведення навчань і перевірка знань з охорони праці, підготовка організація проведення періодичних медичних оглядів працівників, які задіяні на роботах підвищеної небезпеки, організація забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, проведення технічних оглядів обладнання підвищеної небезпеки, тощо.

У СГК «ТАКО» створена та функціонує система управління охороною праці (СУОП). Так, у кооперативі розроблено, затверджено та введено у дію:

- Положення про службу охорони праці;
- Положення про комісію з питань охорони праці;
- Положення про розробку інструкцій з охорони праці;

- Положення про проведення медичних оглядів працівників певних категорій ;
- Положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці;
- Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту;
- Норми безоплатної видачі працівникам спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту.

Оперативне керівництво і координація роботи з охорони праці здійснюється керівництвом сільськогосподарського підприємства і його підрозділів шляхом застосування відповідних методів управління: організаційно-розпорядчих, соціально-психологічних і економічних.

Організаційно-розпорядчі методи включають в себе: виконання посадових обов'язків з охорони праці, видання і виконання наказів, розпоряджень, постанов.

Соціально-психологічні методи управління включають в себе: навчання і виховання персоналу, проведення інструктажів, моральне стимулювання, особистий приклад керівника щодо виконання вимог охорони праці. Для попередження травматизму слід для відповідальних професій застосовувати профвідбір і профорієнтацію, попереджувати допуск до роботи людей у хворобливому і нетверезому стані, вести боротьбу зі шкідливими звичками, підвищувати культуру виробництва.

Економічні методи управління охороною праці полягають в матеріальному стимулюванні працівників до дотримання норм та правил у галузі охорони праці.

Основними видами контролю за станом охорони праці є :

- повсякденний контроль з боку керівників робіт, та інших посадових осіб;
- контроль з боку служби охорони праці підприємства;

- нагляд з боку інспекторів територіальних органів Держпраці (у зв'язку із заборобою на проведення перевірок даний вид контролю з боку влади є малоефективним).

2.3 Види, періодичність та проведення інструктажів з охорони праці

З метою забезпечення належного рівня стану охорони праці, організації проведення робіт працівниками СГК «ТАКО» наказом керівника призначено відповідальних за організацію та безпечне виконання робіт підвищеної небезпеки. Дані керівники пройшли спеціальну підготовку з безпечного виконання даних робіт.

Вищевказаними керівниками робіт, спільно із працівниками служби охорони праці розроблено та подано на затвердження відповідні інструкції з охорони праці по видах робіт і за професіями. Усі ці інструкції теж затверджені та введені у дію наказом керівника СГК «ТАКО».

Крім того, при прийнятті на роботу проводяться вступний інструктаж з охорони праці, а також первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктаж з охорони праці.

Порядок проведення інструктажів з питань охорони праці на підприємстві визначається Типовим положенням про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15 (далі - Типове положення).

Вступний інструктаж

Проводиться:

- з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;

- з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;

- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження трудового або професійного навчання;

- з екскурсантами у разі екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці або іншим фахівцем відповідно до наказу (розпорядження) по підприємству, який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджуються керівником підприємства.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці, який зберігається службою охорони праці або працівником, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж

Проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником:

- новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство або до фізичної особи, яка використовує найману працю;

- який переводиться з одного структурного підрозділу підприємства до іншого;

- який виконуватиме нову для нього роботу;

- відрядженим працівником іншого підприємства, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

Первинний інструктаж проводиться з учнями, курсантами, слухачами та студентами навчальних закладів:

- до початку трудового або професійного навчання;

- перед виконанням кожного навчального завдання, пов'язаного з використанням різних механізмів, інструментів, матеріалів тощо.

Первинний інструктаж на робочому місці проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

Повторний інструктаж

Проводиться на робочому місці індивідуально з окремим працівником або групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу.

Повторний інструктаж проводиться в терміни, визначені нормативно-правовими актами з охорони праці, які діють у галузі, або роботодавцем (фізичною особою, яка використовує найману працю) з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше:

- на роботах з підвищеною небезпекою - 1 раз на 3 місяці;
- для решти робіт - 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж

Проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

- при введенні в дію нових або переглянутих нормативно-правових актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;
- при зміні технологічного процесу, або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;

- при порушеннях працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що призвели до травм, аварій, пожеж тощо;

- при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів - для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт - понад 60 днів.

Позаплановий інструктаж з учнями, студентами, курсантами, слухачами проводиться під час проведення трудового і професійного навчання при порушеннях ними вимог нормативно - правових актів з охорони праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо.

Позаплановий інструктаж може проводитись індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

Цільовий інструктаж

Проводиться з працівниками:

- при ліквідації аварії або стихійного лиха;
- при проведенні робіт, на які відповідно до законодавства оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються залежно від виду робіт, що виконуватимуться.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт (начальник структурного підрозділу, майстер) або фізична особа, яка використовує найману працю.

Ці інструктажі завершуються перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці, особою, яка проводила інструктаж.

При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після первинного, повторного чи позапланового

інструктажів протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань.

При незадовільних результатах перевірки знань після цільового інструктажу допуск до виконання робіт не надається. Повторна перевірка знань при цьому не дозволяється.

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів та їх допуск до роботи, особа, яка проводила інструктаж, уносить запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

У разі виконання робіт, що потребують оформлення наряду-допуску, цільовий інструктаж реєструється в цьому наряді-допуску, а в журналі реєстрації інструктажів не обов'язково.

Перелік професій та посад працівників, які звільняються від повторного інструктажу, затверджується роботодавцем. До цього переліку можуть бути зараховані працівники, участь у виробничому процесі яких не пов'язана з безпосереднім обслуговуванням об'єктів, машин, механізмів, устаткування; застосуванням приладів та інструментів, збереженням або переробкою сировини, матеріалів тощо.

2.4. Організація та проведення щорічного навчання та перевірка знань з питань охорони праці на підприємстві

Навчання та систематичне підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці – один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці, фундаментальна основа безпеки праці та необхідна умова вдосконалення управління охороною праці та забезпечення ефективної профілактичної роботи щодо запобігання аварій і травматизму на виробництві.

На підприємстві на основі Типового положення, з урахуванням специфіки виробництва та вимог нормативно-правових актів з охорони праці, розроблено і затверджено наказом керівника Положення про навчання з питань охорони праці. Цим же наказом затверджено план-графік проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, з яким ознайомлені працівники під підпис.

Крім того, на підприємстві для перевірки знань працівників з питань охорони праці наказом керівника створена відповідна комісія. Головою комісії призначений головний інженер СГК «ТАКО». До складу даної комісії також включені спеціалісти служби охорони праці, представники юридичної, виробничих, технічних служб, та вповноважена найманими працівниками.

Усі члени комісії у порядку, встановленому Типовим положенням, пройти відповідне навчання та перевірку знань з питань охорони праці у спецкурсах.

Результати перевірки знань працівників з охорони праці оформлюються протоколом.

Працівники, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці, до роботи не допускаються.

2.5. Організація та проведення періодичних медичних оглядів працівників елеваторного комплексу

З метою визначення стану здоров'я працівників і реєстрації вихідних показників здоров'я в умовах дії шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу, виявлення та попередження професійних захворювань (отруєнь), СГК «ТАКО» періодично (1 раз на рік або 1 раз на 2 роки) проводяться періодичні медичні огляди працівників.

Дані заходи передбачені статтею 17 Закону України «Про охорону праці» та Наказом МОЗ України №246 від 21.05.2007р. «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій».

Так, перед проведенням медичного огляду працівників щорічно проводяться лабораторні дослідження умов праці з визначенням шкідливих та небезпечних умов праці на робочих місцях по кожній професії.

Після чого, на основі висновків лабораторних досліджень, лікарем із гігієни праці визначаються категорії працівників, які підлягають періодичному медичному огляду, про що складається відповідний акт. Далі на основі Акта категорії працівників, які підлягають періодичному медичному огляду працівники служби охорони праці разом із кадровою службою складають, погоджують із держпраці та затверджують керівником СГК «ТАКО» Список працівників, які підлягають періодичним медичним оглядам у поточному році. Після того, укладається договір із лікувальним закладом, який має відповідну категорію з акредитації на проведення періодичного медичного огляду. До даного договору подається графік проходження медогляду. За результатами медичного огляду лікувальним закладом де проходили медичний огляд працівники СГУ «ТАКО» складається заключний акт за результатами періодичного медичного огляду працівників, який підписується керівником СГК «ТАКО», лікувальним закладом, лікарем з гігієни праці та уповноваженим найманими працівниками особа.

Висновок по розділу 2

Підсумовуючи сказане та враховуючи небезпечний характер роботи зерносховищ у кооперативі створена служба охорони праці, визначено склад служби, основні функції та обов'язки. Діяльність служби спрямовується у кооперативі через систему управління охороною праці.

З боку керівництва компанії вживаються практичні заходи із навчання працівників до робіт підвищеної безпеки шляхом проведення навчань та перевірки знань з охорони праці.

Значена увага приділяється здоров'ю працівників, які працюють в умовах підвищеної безпеки. Щорічно проводяться лабораторні дослідження умов праці

по кожному робочому місці по кожній професії. При прийнятті на роботу і періодично організовуються та проводяться певні медичні огляди працівників у акредитованих лікувальних закладах.

Постійно проводиться контроль за станом охорони праці підлеглих працівників керівниками робіт, керівниками відділів та працівниками служби охорони праці.

Усі ці заходи сприяють зменшенню травматизму під час роботи на зерносховищі.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ТА АВАРІЙНО ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

3.1 Проведення ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки Славутської дільниці СГК «ТАКО»

Відповідно до закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» «Ідентифікація об'єкта підвищеної небезпеки - процедура, за результатами виконання якої об'єкт підвищеної небезпеки вважається об'єктом підвищеної небезпеки відповідного класу». Тобто це процедура в результаті якої об'єкт або належить до об'єктів підвищеної небезпеки відповідного класу, або не належить до об'єктів підвищеної небезпеки.

Порядком ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та ведення їх обліку, затвердженого ПКМУ від 13.09.2022 №1030 (далі – Порядок) вказано, що «Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки проводиться юридичними або фізичними особами - підприємцями (далі - суб'єкт господарювання) стосовно об'єктів, які перебувають у їх власності або користуванні, у яких тимчасово або постійно використовується, переробляється, виготовляється, транспортується, зберігається одна або кілька небезпечних речовин».

Із визначень, які наведені у ЗУ «Про об'єкти підвищеної небезпеки» небезпечна речовина - речовина або суміш речовин, що має хімічні, токсичні, вибухові, окислювальні, горючі властивості, безпосередня чи опосередкована дія якої може призвести до загибелі, гострих чи хронічних захворювань або отруєння людей чи до забруднення навколишнього природного середовища.

Отже в процесі експлуатації зерносховища використовуються небезпечні речовини, такі як:

- природний газ (метан) – використовується у якості палива для забезпечення процесів сушіння зерна;
- пропан-бутан – використовується у процесі проведення ремонтно-відновлювальних робіт;
- кисень – використовується у процесі проведення ремонтно-відновлювальних робіт.

3.1.1. Розрахунково-пояснювальна записка до повідомлення про результати ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки

Порядок ідентифікації визначає процедуру віднесення об'єктів, на яких розміщені установки, сховища (резервуари, посудини), трубопроводи, машини, агрегати, технологічне устаткування (обладнання), споруди або комплекс споруд, що розташовані в межах об'єкта на поверхні землі або під землею (далі — виробнича одиниця), в яких тимчасово або постійно використовується, переробляється, виготовляється, транспортується, зберігається одна або кілька небезпечних речовин, до об'єктів підвищеної небезпеки відповідного класу.

Ідентифікація об'єкта підвищеної небезпеки проводиться трьома етапами:

- на першому етапі складається перелік небезпечних речовин за індивідуальними назвами, класами небезпечних речовин та категоріями небезпеки, наведеними відповідно в таблицях 1 і 2 додатка 1 ПКМ №1030-2022, що розміщені або можуть розміщатися у виробничих одиницях на об'єкті згідно з проектною та технічною документацією.
- на другому етапі складається перелік виробничих одиниць, які містять небезпечні речовини, визначені згідно з пунктом 5 цього Порядку.
- на третьому етапі визначається маса небезпечної речовини в кожній окремій виробничій одиниці та проводиться розрахунок загальної маси небезпечних речовин окремо для кожної індивідуальної назви небезпечної речовини, визначеної згідно з таблицею 1 додатка 1 ПКМ №1030-2022. У разі відсутності

назви наявної небезпечної речовини в зазначеній таблиці проводиться розрахунок загальної маси небезпечних речовин відповідного класу небезпечної речовини (категорії безпеки), визначеного згідно з таблицею 2 додатка 1 ПКМ №1030-2022.

Опис формул, які використані для розрахунків маси речовин.

Для визначення маси газоподібного кисню в балоні знаходимо за формулою:

$$m = P \cdot V \cdot \mu / (R \cdot T), \quad (1) \text{ де}$$

P – тиск газу в балоні, Па;

V – об’єм балону, м³;

μ – молярна маса кисню, г/моль;

R – універсальна газова стала, 8.31 Дж/(моль*К);

T – температура газу, К

Об’єм технологічного устаткування або трубопроводу розраховуємо за формулою:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot L, \quad (2) \text{ де}$$

π – 3.14,

r – радіус трубопроводу/обладнання, м;

L – довжина трубопроводу/обладнання, м.

Розрахунок маси природного газу визначимо за формулою Менделєєва - Клапейрона:

$$m = P_{\text{абс}} \cdot V \cdot \mu / R \cdot T_{\text{абс}}, \quad (3) \text{ де}$$

$P_{\text{абс}}$ – абсолютний тиск, МПа

V – об’єм газу, м³;

μ – молярна маса природного газу, г/моль – 16г/моль;

R – універсальна газова стала, 8.31 Дж/(моль*К);

$T_{\text{абс}}$ – абсолютний тиск, К (273К+20К=293К);

$$P_{\text{абс}} = P_{\text{роб}} + P_0, \quad (4) \text{ де}$$

P_0 – 0.1 МПа;

$P_{\text{роб}}$ – робочий тиск в газопроводі, МПа.

Славутська діляниця СГК «ТАКО» (далі – об’єкт) знаходиться в Хмельницькій області, Шепетівський район, м. Славута, вул. Ганнопільське шосе, 1-б на земельній ділянці площею 73.6 тис. м².

Територія об’єкта огорожена і упорядкована, знаходиться під цілодобовою охороною з відео наглядом. Для заїзду-виїзду автотранспорту передбачено в’їзди та виїзди (один основний та один запасний).

Основний вид діяльності, яким займається товариство (01.61) це допоміжна діяльність у рослинництві. Крім того, об’єкт займається прийманням зернових вантажів з автомобільного транспорту, очищення, сушіння і його тимчасового зберігання та відвантаження у автомобільний транспорт для подальшого його транспортування.

Серед небезпечних речовин, які обертаються на об’єкті є:

- кисень;
- пропан-бутан;
- природний газ (метан).

Пропан-бутан - відноситься до індивідуальних речовин (п. 18 таблиця 1 Порядку ідентифікації об’єктів підвищеної небезпеки та їх обліку). Пропан-бутан на об’єкті використовується для проведення аварійно-відновлювальних робіт, а саме для проведення зварювання та різання металу. Зберігається пропан-бутан у трьох 50 л балонах у металевій кліті поруч із ремонтною майстернею. Густина рідкої фази (так як у балоні газ зріджений) пропан-бутанової суміші при співвідношенні 60% до 40% при температурі + 10°C становить – 540 кг/м³ або 0.54 т/м³.

Відповідно до п. 1.45 розділу VI Правил безпеки систем газопостачання ступінь наповнення надземних резервуарів, цистерн та балонів не повинен

перевищувати 85% їх геометричного об'єму, то розрахуємо масу пропан-бутану в одному балоні :

$$M_{\text{пропан-бутану}} = ((50 \cdot 85) / 100) \cdot 0.54 = 22.9 \text{ кг або } 0.0229 \text{ т}$$

Відповідно маса пропан-бутану у 3-ох балонах становить:

$$M_{\text{сум пропан-бутану}} = 0.0229 \cdot 3 = 0.069 \text{ т.}$$

По даній речовині порогова маса становить для 3 класу – 12.5 т. Так як, сумарна маса пропан-бутану (0.069т) менша 2% встановленої у таблиці 1 додатку 1 Порядку найменшої порогової маси 3 класу (12.5т) та становить 0.5% то відповідно п. 54 примітки у результатах проведення ідентифікації ця маса враховуватись не буде.

Кисень – відноситься до індивідуальних речовин (п. 25 таблиця 1 Порядку ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та їх обліку). Кисень на об'єкті використовується для проведення аварійно-відновлювальних робіт, а саме для проведення зварювання та різання металу. Зберігається кисень у трьох 40 л балонах у металевій клітці, яка знаходиться поруч із ремонтною майстернею. Густина кисню становить – 1.43 кг/м³.

Для визначення об'єму газоподібного кисню в балоні знаходимо за формулою (1), яка вказана вище.

$$m = 14700000 \cdot 0.04 \cdot 0.032 / (8.31 \cdot 293) = 18816 / 2434.83 = 7.72 \text{ кг або } 0.00772 \text{ т}$$

Відповідно маса кисню у 3-ох балонах становить:

$$M_{\text{сум кисню}} = 0.00772 \cdot 3 = 0.023 \text{ т.}$$

По даній речовині порогова маса становить для 3 класу – 20 т. Так як, сумарна маса кисню в трьох балоні (0.023т) менша 2% встановленої у таблиці 1 додатку 1 Порядку найменшої порогової маси 3 класу (20т) та становить 0.11% то відповідно

п. 54 примітки у результатах проведення ідентифікації ця маса враховуватись не буде.

Природний газ (метан) - відноситься до індивідуальних речовин (п. 18 таблиця 1 Порядку ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та їх обліку). Метан на об'єкті використовується для проведення сушіння зерна.

Розрахунок маси природного газу визначимо за формулою Менделєєва – Клапейрона, формула (3)

$$P_{\text{абс}} = 0.3 \text{ МПа} = 0.1 \text{ МПа} = 0.4 \text{ МПа}$$

Розрахуємо масу газу в трубопроводі середнього тиску із діаметром 0.110м, довжиною 34м (товщина стінки – 4мм):

$$m = 400000 * 0.26 * 0.016 / 8.134 * 293 = 0.683 \text{ кг або } 0.000683 \text{ т.}$$

Газ на об'єкт надходить по поліетиленових та металевих газопроводах як наземно так і підземно. Дані характеристики газопроводів та аналогічні розрахунки виконані по формулі, що вказана вище наведені у таблиці нижче.

Таблиця 3.1

Зведені дані розрахунків по газопроводах

Найменування обладнання	Діаметр зовнішній, м	Довжина, м	Товщина стінки газопроводу, мм	Об'єм газопроводу, м ³	Маса газу в трубопроводі, т
підземний газопровід середнього тиску	0.110	32	4	0.26	0.000683
підземний газопровід середнього тиску	0.110	265	4	2.16	0.00567
підземний газопровід середнього тиску	0.160	93	4.5	1.66	0.00436

газопровід середнього тиску	0.025	12	2.8	0.0035	0.0000092
газопровід середнього тиску	0.025	12	2.8	0.0035	0.0000092
газопровід середнього тиску	0.025	22	2.8	0.0065	0.000017
газопровід середнього тиску	0.025	22	2.8	0.0065	0.000017
Разом по газопроводах					0.01

Отже, загальна маса газу у трубопроводі згідно п. 8 пп.7 Порядку ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та ведення їх обліку становить 10 кг або 0.01т

По даній речовині порогова маса становить для 3 класу – 12.5 т. Так як, сумарна маса природного газу в трубопроводі (0.01т) менша 2% встановленої у таблиці 1 додатку 1 Порядку найменшої порогової маси 3 класу (12.5т) та становить 0.08% то відповідно п. 54 примітки у результатах проведення ідентифікації ця маса враховуватись не буде.

3.1.2. Повідомлення про результати ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки

В результаті проведення ідентифікації, інформація, визначена на кожному з трьох етапів ідентифікації, вноситься до Реєстру за повідомленням за форми ОПН-1.

Таблиця 3.2

Відомості, використані для ідентифікації Славутської дільниці СГК «ТАКО», як
об'єкта підвищеної небезпеки

Перелік джерел небезпеки (виробничих одиниць), у яких розміщені небезпечні речовини	Перелік небезпечних речовин за індивідуальними назвами або класами, що розміщені в кожному окремому джерелі небезпеки (виробничій одиниці)	Клас небезпечної речовини (категорія небезпеки)	Маса небезпечних речовин у кожному окремому джерелі небезпеки (виробничій одиниці), тонн	Перелік виробництв (цехів, відділень, виробничих дільниць), окремого обладнання та будь-яких будівель, розташованих у межах території об'єкта, до складу яких входять джерела небезпеки (виробничі одиниці)
підземний газопровід середнього тиску d-110мм V-0.26м ³	Зріджені займисті гази, категорія 1 або 2 (зокрема, зріджений нафтовий газ) і природний газ (природний газ)	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – P2	M=0.000683т	газопровід
підземний газопровід середнього тиску d-110мм V-2.16м ³	Зріджені займисті гази, категорія 1 або 2 (зокрема, зріджений нафтовий газ) і природний газ (природний газ)	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – P2	M=0.00567т	газопровід
підземний газопровід середнього	Зріджені займисті гази, категорія 1 або 2 (зокрема,	Індивідуальна речовина	M=0.00436т	газопровід

тиску d-160мм V-1.66м ³	зріджений нафтовий газ) і природний газ (природний газ)	Клас небезпечної речовини – P2		
Газопровід середнього тиску d-25мм V-0.0035м ³	Зріджені займисті гази, категорія 1 або 2 (зокрема, зріджений нафтовий газ) і природний газ (природний газ)	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – P2	M=0.0000092т	газопровід
Газопровід середнього тиску d-25мм V-0.0035м ³	Зріджені займисті гази, категорія 1 або 2 (зокрема, зріджений нафтовий газ) і природний газ (природний газ)	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – P2	M=0.0000092т	газопровід
Газопровід середнього тиску d-25мм V-0.0065м ³	Зріджені займисті гази, категорія 1 або 2 (зокрема, зріджений нафтовий газ) і природний газ (природний газ)	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – P2	M=0.000017т	газопровід
Газопровід середнього тиску d-25мм V-0.0065м ³	Зріджені займисті гази, категорія 1 або 2 (зокрема, зріджений нафтовий газ) і природний газ (природний газ)	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – P2	M=0.000017т	газопровід
балон з киснем V-0.04м ³	Кисень	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – P4	M=0.00772т	ремонтна майстерня

балон з киснем V-0.04м ³	Кисень	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – Р4	M=0.00772т	ремонтна майстерня
балон з киснем V-0.04м ³	Кисень	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – Р4	M=0.00772т	ремонтна майстерня
Балон з пропан-бутаном V-0.05м ³	Зріджені займисті гази, категорія 1 або 2 (зокрема, зріджений нафтовий газ) і природний газ (Пропан-бутан)	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – Р2	M=0.0229т	ремонтна майстерня
Балон з пропан-бутаном V-0.05м ³	Зріджені займисті гази, категорія 1 або 2 (зокрема, зріджений нафтовий газ) і природний газ (Пропан-бутан)	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – Р2	M=0.0229т	ремонтна майстерня
Балон з пропан-бутаном V-0.05м ³	Зріджені займисті гази, категорія 1 або 2 (зокрема, зріджений нафтовий газ) і природний газ (Пропан-бутан)	Індивідуальна речовина Клас небезпечної речовини – Р2	M=0.0229т	ремонтна майстерня

Таблиця 3.3

Результати проведеної ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки

Перелік небезпечних речовин за індивідуальними назвами або таких, що входять до відповідного класу небезпечних речовин		Загальна маса небезпечних речовин за індивідуальною назвою або класами небезпечних речовин, тонн	Порогова маса небезпечної речовини, тонн, для об'єкта підвищеної небезпеки відповідно до таблиці 1 або 2 додатка 1 до Порядку ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та їх обліку			Результати ідентифікації (клас об'єктів підвищеної небезпеки)
індивідуальні назви небезпечних речовин	клас небезпечних речовин		для об'єктів підвищеної небезпеки 1 класу	для об'єктів підвищеної небезпеки 2 класу	для об'єктів підвищеної небезпеки 3 класу	
-	-	-	-	-	-	Не належить до ОПН

3.2 Розрахунок зон ураження від вибуху газоповітряної суміші при аварії на газовому господарстві Славутської ділянки СГК «ТАКО»

Для організації реагування на аварії на об'єктах підвищеної небезпеки оператори розробляють і затверджують плани локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків для кожного об'єкта підвищеної небезпеки, який вони експлуатують (ст. 11 ЗУ «Про об'єкти підвищеної небезпеки»).

План локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків є внутрішнім планом об'єкта підвищеної небезпеки, який оператор після розроблення затверджує своїм розпорядчим документом.

План локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків переглядається не менше ніж кожні три роки.

Отже одна частина діючого законодавства нам говорить, що План локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків розробляється виключно на об'єктах підвищеної небезпеки, а п. 3.30 Глави V Правил безпеки систем газопостачання вказує, що «На підприємствах повинні бути розроблені плани локалізації і ліквідації можливих аварій в системі газопостачання».

Як зазначалось у попередньому розділі, на зерноскровищі у процесі сушіння зерна у газовій сушарці спалюється природний газ.

Метою плану локалізації і ліквідації можливих аварій в системі газопостачання (далі – План) є планування дій (взаємодії) персоналу сільськогосподарського кооперативу «ТАКО» (далі – СГК «ТАКО», спецпідрозділів, населення, центральних і місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування щодо локалізації і ліквідації аварій, які можуть виникнути при експлуатації газового устаткування на об'єкті, а також пом'якшення їх наслідків.

Дійсний План розроблений з урахуванням вимог норм і правил, що відносяться до діяльності (функціонування) СГК «ТАКО», Кодексу цивільного захисту України, Правил пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом МВС України 30.12.2014 № 1417, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 05.03.2015 за №252/26697, Правил пожежної безпеки в агропромисловому комплексі України, затвердженого спільним наказом Мінагрополітики України та МНС України 04.12.2006 №730/770, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 05.04.2007 за №313/13580, правил безпеки систем газопостачання, затверджених наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України 15.05.2015 №285, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 08.06.2015 за №674/27119.

Обґрунтування фізико-математичних моделей і методів розрахунку.

При аналізі небезпек виконуються теплові, теплофізичні і термодинамічні розрахунки з використанням загальноприйнятих методів.

Нижче наведені загальні критерії, за якими можна визначити, виходячи з конкретних характеристик хіміко-технологічної схеми, яким шляхом буде розвиватися аварія.

Критерії виникнення руйнуючих вибухів.

Існує поріг небезпечного витоку пального, нижче якого вибух не є руйнуючим. Якщо маса розлитого пального менше 2000 кг, але більше 100 кг, руйнівні вибухи спостерігаються лише для H_2 , суміші H_2 і C , CH_4 , C_2H_4 . для інших горючих речовин руйнування пори вибуху спостерігається лише при витоку енергоносія в кількості, яка перевищує 2000кг. У більшості руйнуючих вибухів власне вибуху передують відносно тривала стадія «спокійного горіння».

2. Критерії утворення пожеж.

- рідини, у яких температура спалаху набагато вища ніж температура навколишнього середовища, а тиск парів низький, не запалюються від близьких джерел і можуть не спалахувати при короткочасному впливі полум'я (масла);

- рідини з високою температурою спалаху, у яких для досягнення нижньої концентраційної межі поширення полум'я (НКМРП) необхідно підвести додаткове тепло, не запалюються від близьких джерел, але загоряються при коротко частковому впливі полум'я і можуть горіти в само підтримувальному полум'ї;

- рідини з температурою спалаху, що дорівнює або нижча від температури навколишнього середовища, а тиск насиченої пари такий, що концентрація над поверхнею знаходиться в межах НКМРП-ВКМРП (нижньої-верхньої концентраційної меж поширення полум'я), запалюються від розташованих поруч джерел і швидко утворюють само підтримуюче полум'я. Відстань між джерелом, здатним запалити хмару, і джерелом розлиття залежить не тільки від властивостей хмари, але і від швидкості вітру. За певних умов можливе утворення «пожежі спалаху» або «пожежі хмари»;

- рідини, для яких при температурі навколишнього середовища тиск насиченої пари, укладений між значенням, що відповідають НКМРП і атмосферному тиску, запалюються від розташованого поруч джерела з утворенням «пожежі спалаху» і подальшою само підтримуючою пожежею проливу.

Для обчислення параметрів ударної хвилі можливість руйнування об'єктів різноманітного призначення і конструкцій визначається за їх стійкістю до створюваних навантажень. Повне руйнування обладнання та споруд можливе при надлишковому тиску на фронті падаючої ударної хвилі 100 кПа і більше. Руйнування, що виникають, можуть призвести до розвитку аварії за принципом «доміно» і переходу аварії на більш високий рівень. Руйнування несучих конструкцій будинків і споруд можливе при надлишковому тиску у фронті палаючої ударної хвилі 50 кПа і більше. Руйнування стін дерев'яних каркасних споруд можливе при надлишковому тиску у фронті палаючої хвилі 28 кПа і більше.

Руйнування менш тривких споруд (дерев'яних та металевих складів, навісів), покрівель будинків відбувається при надлишковому тиску на фронті палаючої ударної хвилі 14 кПа і більше. При надлишковому тиску менше 2-5 кПа можливе руйнування віконного скла.

Таблиця 3.4

Залежність тяжкості травмування від величини надлишкового тиску на фронті ударної хвилі

Ступінь травмування	Значення надлишкового тиску на фронті ударної хвилі, кПа
Сильні травми з частими смертельними випадками	> 100
Сильна контузія організму, пошкодження внутрішніх органів і мозку, важкі переломи кінцівок з можливими смертельними випадками	100 - 60

Серйозні контузія, пошкодження органів слуху, забиття і вивих кінцівок	60 - 40
Легка загальна контузія організму, тимчасове пошкодження слуху, забиття і вивих кінцівок	40 - 20

Спалювання змішаних газових і парових хмар, спалювання незмішаних парогазоповітряних хмар (вогняні кулі), пожежі розливів.

При спалюванні парогазоповітряних хмар у дефлеграційному режимі (без утворення значного надлишкового тиску у відкритому просторі), можливе горіння хмари з утворенням спливаючої вогняної кулі, горіння проливів горючих рідин. Основними чинниками, що уражають є температурний вплив полум'я на здоров'я людини, об'єкти і матеріали протягом ефективного часу експозиції.

У тих випадках, коли при горінні змішаних газових і парових хмар перехід в детонацію неможливий, формування небезпечних ударних хвиль не відбувається, але є небезпека ураження теплових випромінюванням і гарячими продуктами спалювання при їх розширенні.

Максимальний радіус простору, що займають горючі продукти, визначається за формулою:

$$r_{\max}=2r_0,$$

де r_0 – радіус парогазоповітряної хмари стехіометричного складу.

Таблиця 3.5

Залежність тяжкості травмування від величини інтенсивності теплового випромінювання

Ступінь травмування	Значення інтенсивності теплового випромінювання, кВт/м ²
Опіки III ступеня	49.0
Опіки II ступеня	27.24
Опіки I ступеня	9.6

Безпечно для людини в брезентовому одязі	4.2
Больовий поріг	1.4

Можлива вибухонебезпечна зона (МВЗ) - це гіпотетична максимально можлива просторова зона, усередині якої під час виникнення або розвитку великої аварії можливе існування горючих газів або пари при концентраціях, що перевищують концентрацію на нижній межі поширення полум'я.

На практиці час формування МВЗ обмежений час зустрічі хмари горючих газів або пари з джерелом запалювання. Якщо джерело запалювання зяблюється на ранній стадії формування вибухонебезпечної хмари, то небезпека характеризується раніше розглянутими явищами: детонаційним спалюванням і вогняною кулею, для яких можлива кількісна оцінка наслідків.

На більш пізніх етапах розвитку хмари, коли знижується початкова турбулентність хмари і відбувається її розмивання за рахунок атмосферних процесів, більш імовірними стають режими без формування сильних ударних хвиль.

При цьому можливе ураження людей, які знаходяться безпосередньо в МВЗ, за рахунок термічного впливу полум'я і руйнування будинків і приміщень за рахунок внутрішніх вибухів.

Виникнення ударних хвиль різноманітної інтенсивності на пізніх етапах розвитку хмари можливе тільки при попаданні у МВЗ споруд, на яких можлива сильна турбулізація полум'я. однак, як правило, можна вважати, що спалювання горючої речовини не дасть високих тисків вибуху і не приведе до руйнування будинків і установок, які знаходяться поза хмарою.

МВЗ визначається розрахунковим шляхом за моделлю розсіювання нейтрального газу без урахування сили тяжіння. Оцінки проводяться за таких умов: інверсія, літо, наземний вилив, швидкість вітру 1 м/с, ландшафт — індустріальний район з невеликими перешкодами.

Загальні принципи кількісної оцінки вибухонебезпечності технологічних блоків

Методика розрахунку застосовується при виборі основних напрямків технічних заходів щодо захисту об'єктів і персоналу від впливу вибуху парогазовітряних середовищ (ПГПС), а також твердих і рідких хімічно нестабільних сполук, здатних вибухати.

1. енергетичний потенціал вибухонебезпечності E (кДж) блоку, визначається повною енергією згоряння парогазової фази, що знаходиться в блоці, з урахуванням величини роботи її адіабатичного розширення, а також величини енергії повного згоряння рідини, що випарувалася, з максимально можливої площі її проливу. При цьому вважають, що:

- при аварійній розгерметизації апарата відбувається його повне розкриття або руйнування;
- площа проливу рідини визначається, виходячи з конструктивних рішень будинків або площадки зовнішньої установки;
- час випарування приймається не більшим ніж одна година:

$$E = E1' + E2' + E1'' + E2'' + E3'' + E4''$$

де $E1'$ - сума енергій адіабатичного розширення A (кДж) і згоряння парогазової фази (ПГФ), що міститься в блоці, кДж;

$$E1' = G1' \cdot q' + A$$

де $G1'$ та q' - відповідно маса і питома теплота згоряння ПГФ.

2. За значенням загальних енергетичних потенціалів вибухонебезпечності E визначаються величини наведеної маси й відносного енергетичного потенціалу, що характеризують вибухонебезпечність технологічних блоків.

2.1. Загальна маса горючої пари (газів) вибухонебезпечної парогазової хмари m , приведена до однієї питомої енергії згоряння (46000 кДж/кг):

$$m = E / 46000$$

2.2. Відносний енергетичний потенціал вибухонебезпечності QV технологічного блоку знаходиться за формулою:

$$QV=3\sqrt{E/16.534}$$

За значенням відносних енергетичних потенціалів QV і приведеною масою парогазового середовища m визначається категорія технологічних блоків.

Таблиця 3.6

Показники категорій вибухонебезпечності блоків

Категорія вибухонебезпечності	QV	m, кг
I	> 37	> 5000
II	27-37	2000-5000
III	< 27	< 2000

Розрахунок маси, що бере участь у вибуху речовини та радіусів зон руйнування

Розрахунок може застосовуватися при виборі основних напрямків технічних заходів щодо захисту об'єктів і персоналу від впливу вибуху парогазових середовищ, а також твердих і рідких хімічно нестабільних сполук (перекісні сполуки, ацетиленіди, нітросполуки різних класів, продукти осмолення, трихлористий азот тощо), здатних вибухати.

Відзначимо, що методика дає орієнтовні значення маси речовини, що бере участь у вибуху, при таких умовах і допущеннях:

У розрахунках приймаються загальні приведені маси парогазових середовищ m і відповідні їм енергетичні потенціали E.

Маса твердих і рідких хімічно нестабільних сполук визначається за їх вмістом у технологічній системі, блоці, апараті.

Маса парогазових речовин, що беруть участь у вибуху, визначається добутком:

$$m' = z * m$$

де z - частка наведеної маси парогазових речовин, що беруть участь у вибуху.

У загальному випадку для неорганізованих парогазових хмар у незамкненому просторі з великою масою горючих речовин частка участі у вибуху може дорівнювати $z = 0,1$. В окремих обґрунтованих випадках частка участі речовин у вибуху може бути знижена, але не менше ніж до 0,02.

Для виробничих приміщень (будинків) та інших замкнутих об'ємів значення z можуть бути такими: для водню $z = 1,0$, для горючих газів $z = 0,5$, для пари легко займистих речовин і горючих рідин $z = 0,3$.

Джерела загоряння можуть бути постійними (печі, факели, не вибухозахищена електроапаратура тощо) або випадкові (тимчасові вогневі роботи, транспортні засоби тощо), які можуть призвести до вибуху газової хмари при її поширенні.

Для оцінки рівня впливу вибуху може застосовуватися тротилловий еквівалент вибуху парогазового середовища W_T (кг), обумовлений за умовами адекватності характеру й ступеня руйнування при вибухах парогазових хмар, а також твердих і рідких хімічно нестабільних сполук, розраховується за формулами:

Для парогазових середовищ:

$$W_T = \frac{0.4 * q'}{0.9 * q_T} * z * m$$

де 0.4 – частка енергії вибуху парогазового середовища, затрачена безпосередньо на формування ударної хвилі;

0.9 – частка енергії вибуху тринітротолуолу (ТНТ), затрачена на формування ударної хвилі;

q' – питома теплота згоряння парогазового середовища, кДж/кг;

q_T - питома енергія вибуху ТНТ, кДж/кг.

Для твердих і рідких хімічно нестабільних сполук:

$$W_T = q_k / q_T \cdot W_k$$

Де W_k – маса твердих і рідких хімічно нестабільних сполук;

q_k – питома енергія вибуху твердих і рідких хімічно нестабільних сполук.

Зоною руйнування вважається площа з границями, обумовленими радіусами R , центром якої є розглянутий технологічний блок або найбільш імовірне місце розгерметизації системи. Границі кожної зони характеризуються значеннями надлишкових тисків на фронті ударної хвилі ΔP . За результатами бомбардувань границі різних ступенів руйнувань будинків апроксимовані рівнянням (Великобританія):

$$R = K \cdot \frac{\sqrt[3]{W_T}}{\left[1 + \left(\frac{3180}{W_T}\right)^2\right]^{\frac{1}{6}}},$$

де R - відстань, м; K - безрозмірний коефіцієнт, що характеризує вплив вибуху на об'єкт і дорівнює: 3,8 - для повного руйнування будинків ($\Delta P > 100$ кПа); 5,6 - 50% будинків повністю зруйновані ($\Delta P \approx 70$ кПа); 9,6 - будинки непридатні для мешкання ($\Delta P = 28$ кПа); 28 - помірні руйнування, ушкодження внутрішніх слабких перегородок ($\Delta P = 14$ кПа); 56 - малі ушкодження будинків, розбито 10% скла (≤ 2 кПа).

$$R = K \cdot \frac{\sqrt[3]{W_T}}{\left[1 + \left(\frac{3180}{W_T}\right)^2\right]^{\frac{1}{6}}},$$

$m \geq 5000$ кг, то: $R = K \cdot \sqrt[3]{W_T}$

Примітка: при виконанні інженерних розрахунків радіуси зон руйнування визначаються за формулою:

Розрахунок інтенсивності теплового випромінювання для «вогняної кулі»

Розрахунок інтенсивності теплового випромінювання для «вогняної кулі» проводиться за ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою».

«Вогняна куля» - великомасштабне дифузійне горіння, яке реалізується у випадку розриву резервуара з горючою рідиною або газом під тиском із запаленням вмісту резервуара. Інтенсивність теплового випромінювання q , кВт*м-2 для «вогняної кулі» розраховують за формулою:

$$q = E_f \cdot F_q \cdot \tau$$

де E_f – середньо поверхнева густина теплового випромінювання полум'я, кВт*м-2;

τ – коефіцієнт пропускання атмосфери, який визначається за співвідношенням:

$$\psi = \exp \left[-7,0 \cdot 10^{-4} \cdot \left(\sqrt{r^2 + H^2} - D_s / 2 \right) \right]$$

r – відстань від опромінюваного об'єкта до точки на поверхні землі безпосередньо під центром «вогняної кулі»;

D_s – ефективний діаметр «вогняної кулі», який визначається за формулою:

$$D_s = 5,33 m^{0,327},$$

де m – маса горючих парів, що надійшли в навколишній простір в наслідок аварії, кг.

E_f приймають на підставі експериментальних даних. За відсутності даних, припускається E_f приймати такою, що дорівнює 450 кВт/м2.

F_q – кутовий коефіцієнт опромінення;

Значення F_q обчислюють за формулою:

$$F_q = \frac{H \cdot D_s^2}{4 \cdot (H^2 + D_s^2/4)}$$

Особливу увагу необхідно звернути на посудини з перегрітими рідинами, при аварійній розгерметизації яких може статися вибух. При порушенні герметичності посудини з перегрітою рідиною, що супроводжується падінням тиску, відбувається інтенсивне випарування рідини з утворенням і спалахуванням пари в оточуючому середовищі і формуванням ударних хвиль.

Вищевказані аварії включають в себе фізичні процеси вибухового закипання перегрітої рідини, вибух посудин з утворенням ударної хвилі і розльотом уламків, викид вмісту резервуара в оточуюче середовище з утворенням у випадку горючої рідини аерозольної хмари («вогняної кулі»), що швидко згоряє.

Для вивчення аварій даного типу необхідні такі передумови:

рідина, яка знаходиться в резервуарі, «термодинамічно перегріта» відносно стану насичення при атмосферному тиску;

у результаті аварійної розгерметизації повинно відбутися різке падіння тиску над поверхнею розподілу рідкої і парової фаз;

величина термодинамічної метастабільності рідини при зниженні тиску повинна досягнути області локального перегріву, при якій відбувається миттєве закипання рідини по всьому об'єму.

При «паровому вибуху» тиск у посудині збільшується у сотні разів, що призводить до руйнування корпусу. За рахунок різкого зниження тиску частина рідини перетворюється у пару, а та частина уже переохолодженої рідини, що залишилася, буде практично повністю захоплена парою, яка різко розширюється, і винесена в оточуючий простір. Утворюється аерозольна хмара, яка у випадку горючої рідини спалахує з високим ступенем надійності.

Можливі три сценарії розвитку аварії посудини з перегрітою рідиною.

1. у випадку повного руйнування посудини теоретичний час випаровування тивип нескладно обчислити, приймаючи, що пара без перемішування з повітрям утворює полу сферичну хмару радіусом $R_{\text{півсф}}$ і пара, яка миттєво утворюється,

переміщується від поверхні рідини до краю хмари із швидкістю звуку в парі апарі. Об'єм хмари являє собою суму об'єму парового викиду $V_{\text{пари}}$ і об'єму невикпаровуваної рідини V_p . Радіус півсфери нескладно знайти, виходячи із елементарних геометричних співвідношень:

$$V = V_{\text{пари}} + V_p = \frac{2}{3}\pi R_{\text{півсф}}^3;$$

$$R_{\text{півсф}} = 0,78 \cdot V^{1/3}.$$

Теоретичний час випаровування дорівнює:

$$t_{\text{вип}} = 0,78 \cdot (V - V_p)^{1/3} / \text{пари}$$

У випадку вибуху посудини з перегрітою рідиною, 40% енергії вибуху переходить в енергію уламків, а 60% в енергію ударної хвилі. У такому випадку тротильовий еквівалент вираховується за формулою:

$$M_{\text{TNT}} = 0,6E / Q_{\text{вTNT}}$$

у випадку перегрітої горючої рідини хмара пари може спалахнути з утворенням вогняної кулі.

При порушенні герметичності посудини вище рівня рідини (тріщини, корозія, втома, механічні пошкодження тощо) навіть у випадку невеликого отвору витіканні пари буде продовжуватися до того часу, доки не випарується уся рідина. Зниження тиску, що залежить від швидкості витікання пари (розмірів отвору), призведе до зниження температури рідини в посудині. Швидкість витікання, що залежить від діаметра отвору, тиску і температури рідини в посудині може бути визначена за стандартними методиками. У ряді випадків з отвору в посудині буде виходити паро-рідинна суміш. У такому випадку розрахунок швидкості витікання проводиться за формулами гідродинаміки двохфазних систем.

Якщо в посудині знаходиться перегріта горюча рідина, то у випадку спалахування струменя утворюється струминне полум'я або хмара. Що може спалахнути з утворенням «вогняної кулі».

Якщо у посудині знаходиться негорюча токсична речовина, то хмара, яка утворюється дрейфує в залежності від метеорологічних умов.

При наявності в посудині рідини (бензину, дизельного палива, масла) сценарій розвитку аварії, як і в попередньому випадку, буде залежати від тиску і місця порушення герметичності посудини. При повному руйнуванні посудини і виникненні отвору вище рівня рідини, сценарії розвитку аварій будуть ідентичні вище описаним. При виникненні пробоїн нижче рівня рідини, сценарій розвитку аварії буде залежати від летучості рідини.

Таблиця 3.7

Залежність густини теплового потоку від тривалості опромінення

Тривалість впливу, хвилин	5	10	15	20	25	>30
Критичне значення густини теплового потоку $q_{кр}$, кВт/м ²	34,9	27,6	24,8	21,4	19,9	19,5

Особливо небезпечне нагрівання резервуарів з нафтопродуктами, яке може призвести до вибуху посудини. Залежно від тривалості опромінення, критична густина теплового потоку для ємностей з нафтопродуктами з температурою загоряння $\leq 235^{\circ}\text{C}$ значно змінюється.

Енергетичні характеристики

Розрахунок величин енергетичного потенціалу небезпеки (Е), відносного енергетичного потенціалу небезпеки (Ов) і приведеної маси (m) проводиться за формулами:

$$E = M \Delta H; \quad \text{Ов} = E^{1/3} / 16,534; \quad m = E / 46000,$$

де: M - маса парогазової фази, кг; ΔH - питома теплота згоряння, кДж/кг.

При визначенні потенціалу вибухонебезпечності установки ця маса приймається рівною: в інтервалі розрахункових мас між нижньою концентраційною межею розповсюдження полум'я і стехіометричною кількістю розрахунковій величині маси.

Троїловий еквівалент вибуху ПГФ:

$$W_T = \frac{0,4 \cdot q \cdot z \cdot m}{0,9 \cdot q_T}, \text{ де}$$

0,4 – частка енергії вибуху парогазованого середовища, яка витрачається безпосередньо на формування ударної хвилі;

0,9 – частка енергії вибуху тринітротолуолу (ТНТ), яка витрачається безпосередньо на формування ударної хвилі;

z – частка приведеної маси парів, що беруть участь у вибуху;

q_T – питома енергія вибуху ТНТ, кДж/кг.

Радіус суцільних руйнувань:

$$R_0 = \frac{\sqrt[3]{W_T}}{\left[1 + \left(\frac{3180}{W_T}\right)\right]^{1/6}}, \text{ м;}$$

Радіуси зон руйнування:

$$R_i = K_i \cdot R_0$$

де K_i – безрозмірний коефіцієнт, який характеризує дію вибуху на об'єкт.

Результати розрахунків показників вибухонебезпечності технологічних блоків, параметрів вибуху та пожежі представлені нище в таблицях.

Для газового обладнання нижче приведені картки небезпеки, логічні схеми виникнення і розвитку можливих аварій, схеми постадійного аналізу виникнення і розвитку аварійних ситуацій і аварій.

Таблиця 3.8

Характеристика вражаючої дії ударної хвилі вибуху на об'єкти залежно від надлишкового тиску у фронті ударної хвилі вибуху
(кПа)

[illegible]

Таблиця 3.9

Характеристика ступенів руйнування різних об'єктів при впливі ударної хвилі вибуху

Об'єкт	Руйнування		

	можливе після середнього ремонту і заміни пошкоджених деталей		

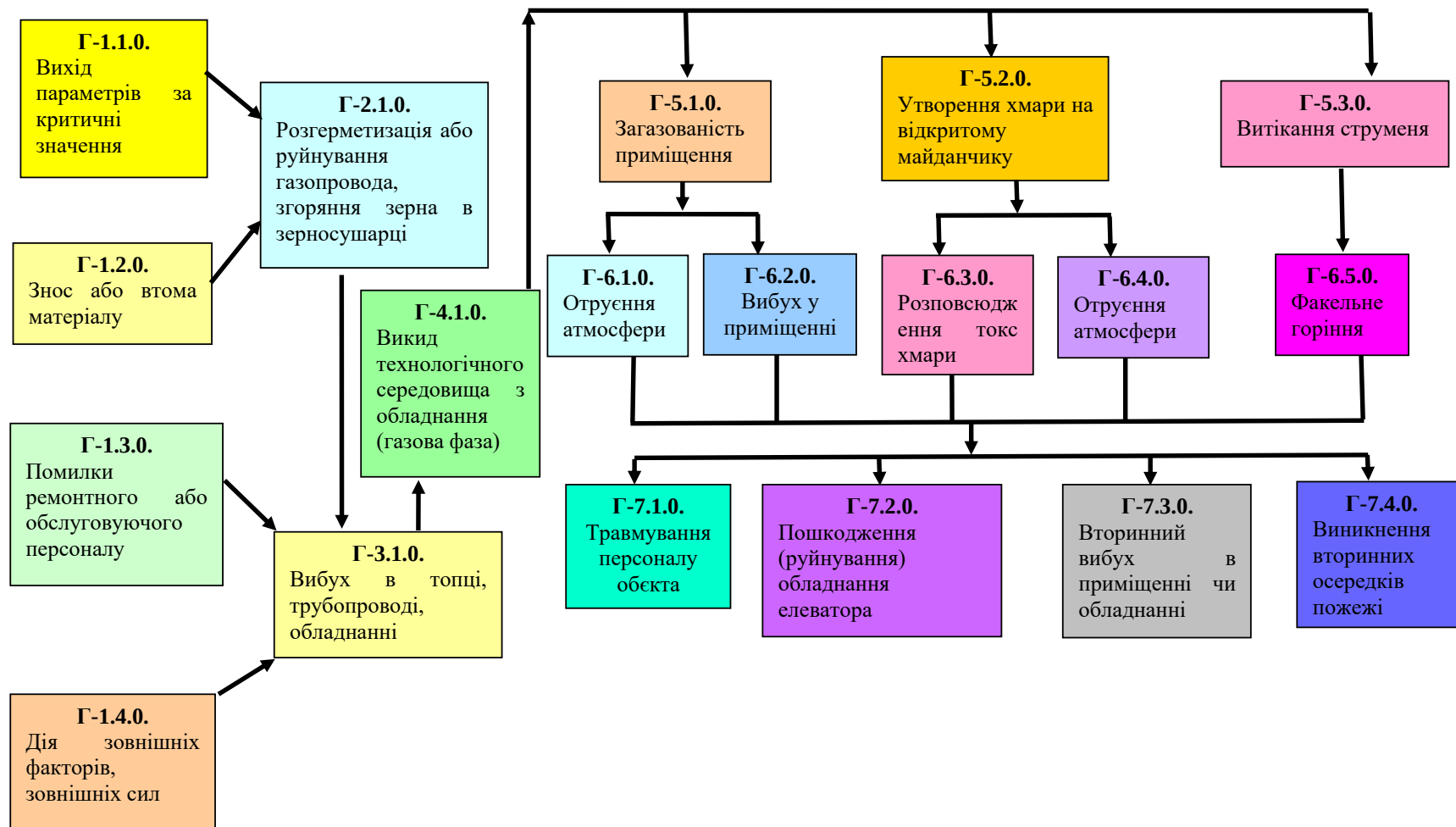


Рисунок 3.1 Логічна схема можливого розвитку аварії в блоці 1 «Сушіння зерна»

Таблиця 3.10

Кількісна оцінка показників вибухонебезпечності в обладнанні газової
сушарки DPX12T 288200

Назва параметру, позначення	Кількісна оцінка	Одиниці вимірювання
Надлишковий тиск на віддалі $R1=2.8\text{м}$ від епіцентру вибуху, ΔP	100	кПа
Надлишковий тиск на віддалі $R2=4.6\text{м}$ від епіцентру вибуху, ΔP	70	кПа
Надлишковий тиск на віддалі $R3=8.0\text{м}$ від епіцентру вибуху, ΔP	40	кПа
Надлишковий тиск на віддалі $R4=18\text{м}$ від епіцентру вибуху, ΔP	15	кПа
Надлишковий тиск на віддалі $R5=26\text{м}$ від епіцентру вибуху, ΔP	5	кПа
Категорія вибухонебезпеки	III	-

Наслідки вибуху газоповітряної суміші в газовій сушарці

Із наведених розрахунків оцінки показників вибухонебезпечності в обладнанні газової сушарки DPX12T 288200 можна сказати, що максимальна зона ураження слабких руйнувань можлива на відстані 26 м від епіцентру вибуху. Але враховуючи те, що на об'єкті використовується 4 газових сушарки, які знаходяться практично поруч, то можна зробити висновок, що в результаті аварії з газом можливе поширення аварії за принципом «доміно», тобто будуть вражені і інші сушарки.

3.3 Оперативна частина плану локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків блоку сушіння зерна Славутської дільниці СГК «ТАКО»

Оперативна частина Плану розроблена для керівництва діями персоналу підприємства, визначення інших учасників протиаварійних дій, з метою запобігання аварійним ситуаціям та аваріям на відповідних стадіях їхнього розвитку, або локалізації їх з метою зведення до мінімуму впливу наслідків аварії на людей, матеріальних цінностей та довкілля, запобігання її розповсюдження на інші об'єкти, рятування та виведення людей із зони ураження і потенційно-небезпечних зон.

Для забезпечення ефективної боротьби з аварією на всіх рівнях її розвитку створюється штаб, функціями якого є:

- збір і реєстрація інформації про хід розвитку аварії та вжиті заходи щодо боротьби з нею;
- поточна оцінка інформації і прийняття рішень щодо оперативної дії в зоні аварії та поза її межами;
- координація дій персоналу і всіх залучених підрозділів і служб, які беруть участь у ліквідації аварії.

Загальне керівництво роботою штабу здійснює керівник робіт з ліквідації наслідків аварії (КР).

Блок-схема Славутської дільниці СГК «ТАКО»

На підставі проведеного аналізу можливих аварійних ситуацій і аварій у системі газопостачання на об'єкті розділено на 1 технологічний блок:

- Блок №1 –Сушіння зерна.

Він складається із вертикальних ємностей для приймання зерна, транспортних комунікацій для транспортування зерна, горизонтальних та вертикальних, підземних та наземних газопроводів, запірної арматури, ШРП та газового обладнання.

Характеристика небезпек блок-схеми

Славутська дільниця СГК «ТАКО» займається прийманням, сушінням, зберіганням та відвантаженням зернових культур.

Основною небезпекою блок-схеми є порушення герметичності устаткування і трубопроводів по яких транспортується природний газ до газового обладнання сушарок зерна DPX12T 288200 та накопичення в ємностях для зберігання зерна пило повітряної суміші, і як наслідок вибухи та пожежі при наявності джерела вибуху і створення вибухонебезпечної концентрації.

Основною небезпекою блоку №1 сушіння зерна є можливість викиду значної кількості природного газу. У випадку порушення герметичності арматури і трубопроводів виникне викид природного газу в обладнання газової сушарки.

Найбільш імовірною причиною порушення герметичності арматури і трубопроводів є корозійний знос, що може прискорюватися у випадку несправності системи захисту від слабких струмів. Інші причини, що можуть призвести до порушення герметичності арматури і трубопроводів, малоймовірні але цілком їх виключити не можна.

Сила вибуху газоповітряної суміші чи масштаби пожежі залежать від об'єму викиду, температури повітря і поверхні, на якій утворився викид, а також метеорологічних умов.

Блок-карта №1. Сушіння зерна

Після очистки зерно підлягає висушуванню в зерносушарці DPX12T 288200. Як паливо для роботи газової сушарки на підприємстві використовується природний газ.

При сушінні зернових культур використовується природний газ, що створює небезпеку для тих, хто використовує і постачає його, бо при взаємодії з атмосферним повітрям в концентрації 5-15 % він утворює вибухонебезпечні суміші, забруднює навколишнє середовище. Основними небезпечними

факторами є розрив трубогазопроводів та вибухи в топочних відділеннях сушарок.

При порушенні режиму експлуатації газового обладнання сушарок та газоходів при певних умовах може утворюватися вибухонебезпечна газоповітряна суміш. Якщо її температура досягне температури займання, то можливий вибух суміші.

Накопичення горючих газів та утворення вибухонебезпечної суміші трапляється найбільш часто при витіканні газу із газопроводів в топку через газопальникові пристрої внаслідок нещільності запірної арматури, відмови автоматики, порушення порядку продувки газопроводів та розпалу пальників, порушення роботи вентиляторів та інших порушень інструкцій з експлуатації.

Причинами вибухів при включенні пальникових пристроїв є:

- несправність пальника або невірна його установка;
- помилки обслуговуючого персоналу у фіксації положення запірної газової арматури та її нещільність;
- запалювання пальникових пристроїв при автоматичі контролю полум'я, що є несправною або вимкненою;
- невірна оцінка показників контрольно-вимірювальних пристроїв або їх несправність.

Вибух газоповітряної суміші в топці, супроводжується травмуванням людей, серйозними пошкодженнями обладнання та будівель, аж до повного їх руйнування.

При цьому джерелом запалювання може бути полум'я сірника, ударна або електрична іскра, запалена сигарета.

Головною причиною порушення герметичності газопроводів і обладнання сушки є механічний чи корозійний знос, а також помилки експлуатаційного і ремонтного персоналу.

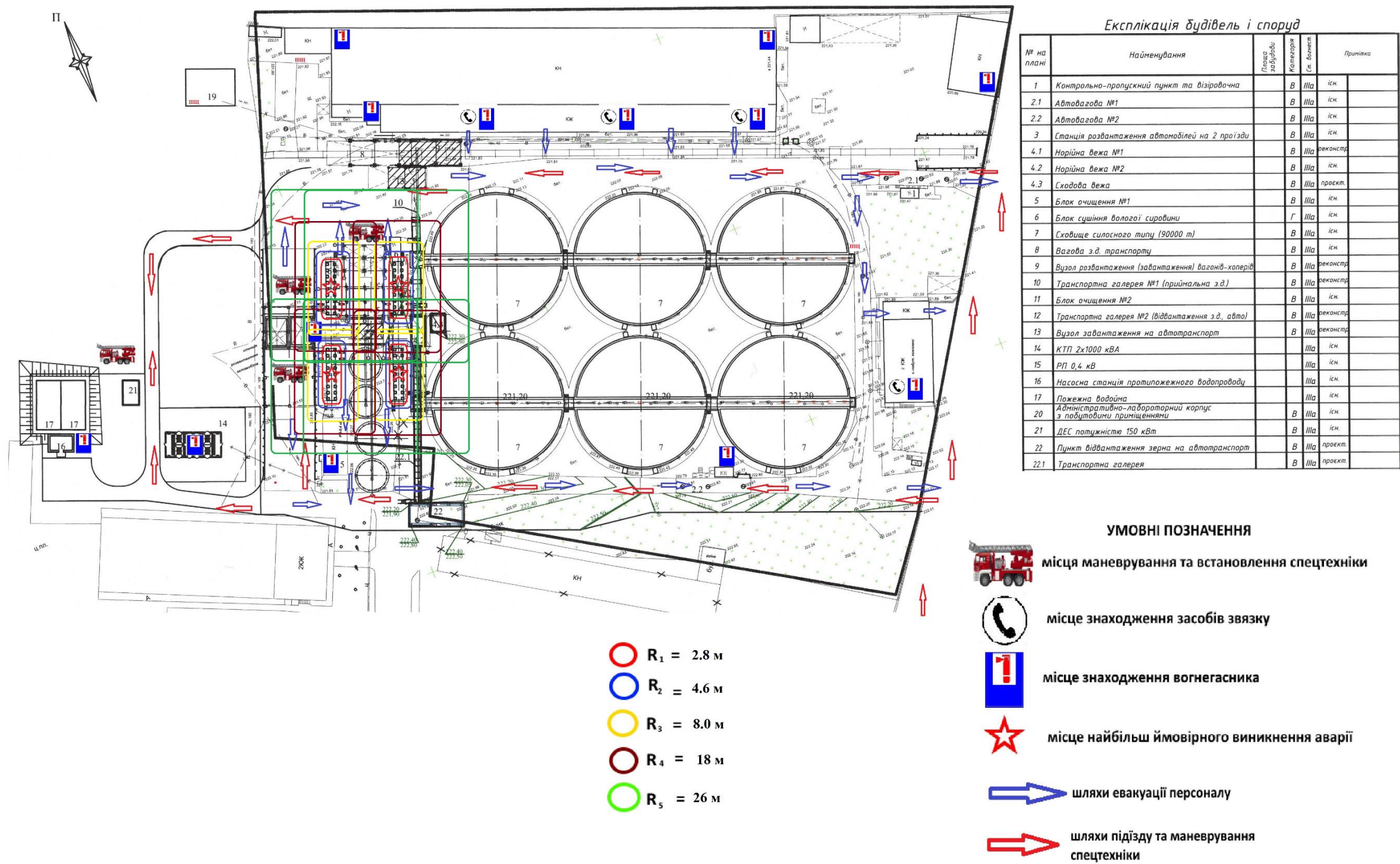


Рисунок 3.2 Ситуаційний план із нанесеними зонами ураження при аваріях у сушіння зерна Славутської ділянки СГК «ТАКО»

Таблиця 3.11

Опис дій персоналу в результаті аварії в блоці №1

Найменування і код аварії (стадії)	Розпізнавальні ознаки	Перелік виконавців і порядок їхніх дій
<u>Г-2.1.0</u> Розгерметизація газопроводу. Загоряння зерна в зерносушарці	Запах газу, звук витікання газу, візуальні ознаки. Візуальні ознаки	Оператор оброблення зерна сушильної установки: Доповідає майстру зміни; Майстер зміни:
<u>Г-3.1.0</u> Вибух в топці, трубопроводі, обладнанні	пожежі (факел, полум'я, дим, запах гарі)	- Оцінює обстановку та повідомляє про аварію: - Слюсарю-ремонтнику, керівнику ділянки, головному інженеру, головному енергетику;
<u>Г-4.1.0</u> Викид технологічного середовища з обладнання (газова фаза)	Яскравий спалах, гуркіт, пошкодження споруд, обладнання. Вогонь, дим.	- У випадку загрози життю людей організовує роботи щодо їх порятунку; - Проводить оповіщення працівників, у разі потреби проводить аварійну зупинку обладнання;
<u>Г-5.1.0</u> Загазовування приміщення	Пошкодження сушарки, суміжного обладнання	- Організовує евакуацію людей, що не задіяні у ліквідації аварії, з небезпечної зони; - Припиняє всі види робіт в небезпечній зоні, за винятком

<u>Г-5.2.0</u> Утворення хмари на відкритому майданчику		робіт, пов'язаних із ліквідацією аварії; - Організовує пост для зустрічі спецслужб за участю працівників охорони; - Доповідає посадовим особам спецслужб, що прибули на місце аварії: відомості про постраждалих, місце, розмір та характер аварії, заходи, що прийняті для ліквідації аварії, кількість людей, що задіяні у її ліквідації, можливі наслідки аварії, необхідна допомога; - Забезпечує охорону людям, які приймають участь у гасінні пожежі, від обвалення конструкцій, ураження електричним струмом, отруєнь, опіків; - Контролює правильність дій персоналу і виконання своїх розпоряджень.
<u>Г-5.3.0</u> Витікання струменя		
<u>Г-6.1.0</u> Отруєння атмосфери		
<u>Г-6.2.0</u> Вибух (хлопок) у приміщенні		
<u>Г-6.3.0</u> Розповсюдження токсичної хмари		
<u>Г-6.5.0</u> Факельне горіння струменя		Слюсар-ремонтник: - Перекриває пошкоджену ділянку газопроводу засувками; - По прибуттю слюсаря газового господарства допомагає у

<u>Г-7.1.0</u> Травмування персоналу основного виробництва <u>Г-7.2.0</u> Пошкодження (руйнування) обладнання <u>Г-7.3.0</u> Вторинний вибух в приміщенні чи обладнанні <u>Г-7.4.0</u> Виникнення Вторинних осередків пожежі		відновленні герметичності газопроводу; - Проводить виключення джерел запалення в зоні загазованості (вмикання/вимикання електроприладів, іскор зварювального апарату, відкритого полум'я і т.д.). Черговий охоронник: - Проводить оповіщення відповідальних осіб згідно схеми оповіщення; - Повідомляє споживачів природного газу про припинення подачі газу на завод; - Проводить оповіщення прилеглих підприємств про аварію; - Проводить зустріч спецслужб. Керівник робіт з ліквідації наслідків аварії (КР) є голова кооперативу, до її прибуття на місце аварії обов'язки КР виконує керівник дільниці.
--	--	---

		- Прибуває на місце аварії, керує діями щодо ліквідації, рятування людей, залучення додаткових матеріальних засобів; - Припиняє всі види робіт в небезпечній зоні, за винятком робіт, пов'язаних із ліквідацією аварії; - Передає необхідну інформацію і розпорядження керівникам підрозділів, зв'язаними по комунікаціях з аварійним об'єктом. - Організовує евакуацію людей, що не задіяні у ліквідації аварії, з небезпечної зони; - Організовує пости для зустрічі спецслужб; - Доповідає посадовим особам спецслужб, що прибули на місце аварії: відомості про потерпілих, місце, розмір та характер аварії, заходи, що прийняті для ліквідації аварії, кількість людей, що задіяні у її ліквідації, можливі наслідки аварії, необхідну допомогу; - Забезпечує охорону людям, які приймають участь у гасінні пожежі, від обвалення конструкцій,
--	--	--

		ураження електричним струмом, отруєнь, опіків; - Контролює правильність дій персоналу і виконання своїх розпоряджень; - По локалізації аварії дає відбій тривоги і розпорядження на відновлення робіт. Пожежно-рятувальна служба - Після прибуття на місце аварії бойовий розрахунок приступає до гасіння загоряння, відповідно до відомчих інструкцій. Якщо необхідно, організовує водяну завісу для попередження поширення вогню. - Обстежує зону аварії з метою пошуку і надання першої допомоги потерпілим. - Систематично інформує КР про дії пожежних розрахунків. - Залучає додаткові сили та засоби пожежних частин (при необхідності) без узгодження з іншими особами.
--	--	---

		Бригада швидкої медичної допомоги - При наявності потерпілих, надає першу невідкладну допомогу та організовує доставку у відділення найближчої лікарні. Чергова частина РВ національної поліції - Забезпечує оточення місця аварії нарядом патрульної поліції. - Регулює рух на підходах до осередку пожежі (вибуху). - Підтримує порядок у період виведення людей із зони аварії і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт. Держпродспоживслужба 1. Повідомляє про своє прибуття КР. 2. Діє відповідно до відомих інструкцій, регламентуючих дії бригад у надзвичайних ситуаціях. 3. Тримає постійний зв'язок з КР
--	--	---

Висновки по розділу 3

Славутська діляниця СГК «ТАКО» згідно проведеної ідентифікації не належить до об'єктів підвищеної небезпеки. Незважаючи на це, в процесі експлуатації зерносклади проводяться небезпечні роботи із використанням небезпечних речовин, таких як електрогазозварювальні роботи та роботи із спалювання природного газу в процесі сушіння зерна.

Незважаючи на результати ідентифікації, та те що об'єкт не належить до об'єктів підвищеної небезпеки, в результаті проведених розрахунків встановлено, що при аваріях на газовому обладнанні сушарок максимальний радіус можливої вибухонебезпечної зони може скласти 26 м. у випадку такої аварії можливе поширення її за принципом «доміно». Тобто аварія буде розвиватись на інших, суміжних до газової сушарки об'єктах, таких як транспортні галереї, силоса.

Для оперативного реагування на можливу надзвичайну ситуацію в газовому господарстві, відповідно до діючого законодавства України, розроблено, затверджено та введено у дію план локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків системи газопостачання Славутської діляниці СГК «ТАКО».

Аналіз отриманих результатів дозволяє констатувати, що уражальні чинники аварії, що виникають під час неї і здатні у разі досягнення певних значень завдати шкоди здоров'ю людей, довкіллю, матеріальним цінностям.

В цілому, існуючі міри та засоби по запобіганню виникненню і розвитку аварій і технічні засоби локалізації аварійних ситуацій і аварій є достатніми та забезпечують достатньо високий рівень безпеки підприємства.

Рекомендації виробництву

Аналізуючи умови праці робітників зерносховищ за умовами праці рекомендую керівництву СГК «ТАКО» проводити модернізацію наявних зерносховищ. Замінювати працю працівників по можливості механізованими та автоматизованими процесами. Розвивати інтерактивне навчання персоналу до безпечного виконання робіт та застосування машин та механізмів на елеваторних комплексах використовуючи проведення тренінгів. Крім того, увагу значну приділяти оцінці реальних ризиків на виробництві за результатом яких розробляти та впроваджувати першочергові запобіжні заходи, які спрямовані на зменшення травматизму, виникнення аварій та інших небезпечних подій та ситуацій.

Висновки.

У дипломній роботі було проведено комплексне дослідження умов праці працівників зерносховищ за показниками виробничого середовища та розглянуто шляхи їх покращення. Виявлено, що на об'єкті дослідження впровадження високого рівня стану охорони праці є важливою частиною стратегії забезпечення безпеки та здоров'я працюючого персоналу, а це у свою чергу впливає на продуктивність і якість роботи підприємства.

Отже, при експлуатації елеваторного комплексу існують певні потенційні небезпеки, що можуть привести до травмування людей, а саме:

- небезпеки, які обумовлені використанням обладнання підвищеної небезпеки, проведення робіт із вибухопожежонебезпечними речовинами, застосування сільськогосподарської техніки та механізмів;
- залучення до робіт на зерносховищах малокваліфікований персонал – працівники віком від 18 до 25 років (студентів), використовується праця жінок та працівників пенсійного віку;
- неналежне проведення навчання персоналу до алгоритму дій в умовах надзвичайних ситуацій, аваріях, тощо;
- залучення працівників до робіт в шкідливих та небезпечних середовищах;
- використання застарілого обладнання та техніки, яка вичерпала свій строк експлуатації, тощо.

Незважаючи на це, керівництвом, вживаються заходи з підвищення рівня безпеки праці шляхом: проведення інструктажів, навчань та перевірки знань з охорони праці; підготовки мало кваліфікованих працівників через більш поглиблене навчання по даним видам робіт; проводяться більш тривалі стажування на робочих місцях під наглядом досвідчених працівників; проведення обов'язкових попередніх та періодичних медичних оглядів працівників; проводяться комплексні об'єктові тренування до дій персоналу в умовах надзвичайних ситуаціях та аваріях. За роботу у шкідливих та

небезпечних середовищах визначені та надаються відповідні пільги та компенсації працівникам. Проведення цих заходів і не тільки, дещо сприяють зменшенню травматизму під час роботи на зерноскладі.

Усі заходи, що реалізуються системою управління охорони праці на об'єкті за безпосередньої участі працівників служби охорони праці, яка здійснює оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці, координує роботу керівників виробничих та невиробничих дільниць (відділів), проводить перевірки дотримання працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці.

Список використаної літератури

1. Закон України «Про охорону праці», від 14.10.1992 № 2694-XII; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>;
2. Постанова КМУ від 26 жовтня 2011 р. № 1107 «Про затвердження Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки»; <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1107-2011-%D0%BF>;
3. Постанова КМУ від 13.09.2022 «Деякі питання ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки»; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1030-2022-%D0%BF#Text>;
4. Наказ МВС України від 30.12.2014 №1417 «Про затвердження Правила пожежної безпеки в Україні»; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text>;
5. Наказ Мінсоцполітики України від 29.08.2018 №1240 «Про затвердження Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві»; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#Text>;
6. Наказ Мінсоцполітики України від 20.09.2017 р., №1504 «Про затвердження Правил охорони праці для працівників, зайнятих на роботах зі зберігання та переробки зерна»; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1288-17#Text>;
7. Наказ МОЗ України від 21.05.2007 № 246 «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій»; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07#Text>;
8. Наказ Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 № 15 «Про затвердження Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Переліку робіт з Підвищеною небезпекою»; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05#Text>;

9. Наказ Держнаглядохоронпраці від 15.11.2004 № 255 «Про затвердження Типового положення про службу охорони праці»; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1526-04#Text>;

10. Наказ ДСНС України від 17.05.2022 №253 «Методичні рекомендації щодо розроблення планів локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків»;

11. Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 15.05.2015 № 285 «Про затвердження Правил безпеки систем газопостачання»; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0674-15#Text>;

12. Наказ МОЗ України від 08.04.2014 № 248 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text>;

13. ДСТУ Б В. 1.1-36-2016 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою;

14. Травматизм в Україні у 2012-2017 рр. [Текст]: статистичні бюлетені / Держ. служб. статистики України, Травматизм на виробництві / О.О.Кармазіна (відп. за вип.). – К.: Б.в., 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017.;

15. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.