

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач випускової кафедри
_____ В.Ф.Фролов
« ____ » _____ 2020 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 101 «ЕКОЛОГІЯ»

**Тема: «Забезпечення безпеки цеху малярно-кузовного ремонту у надзвичайних
ситуаціях»**

Виконавець: студентка групи 211 М Перепелиця Ірина Олександрівна

Керівник: к.т.н., доцент Коновалова Олена Вікторівна

Консультант розділу «Охорона праці»: _____ В.Д. Павлиш

Нормоконтролер: _____ В.Д. Павлиш

КИЇВ 2020

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Кафедра екології

Спеціальність: 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ В.Ф.Фролов

«__» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи

Перепелиці Ірини Олександрівни

1. Тема роботи (проекту) «Забезпечення безпеки цеху малярно-кузовного ремонту у надзвичайних ситуаціях» затверджена наказом ректора від «02» жовтня 2020 р. № 1895/ст.

2. Термін виконання роботи: з 05.10.2020 р. по 31.12.2020 р.

3. Вихідні дані роботи:

– провести аналіз ризиків функціонування станцій технічного обслуговування автомобілів;

– сформулювати в роботі сучасні вимоги до технологічного процесу проведення малярно-кузовного ремонту автомобілів;

– провести аналіз ризиків виробничого процесу проведення малярно-кузовного ремонту;

– провести оцінку потенційних небезпек з застосуванням методів попереднього аналізу небезпек, дерева відмов, аналізу видів відмов і наслідків, оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного походження;

– надати пропозиції та розробити заходи щодо підвищення рівня та якості цивільного захисту цеху малярно-кузовного ремонту.

4. Зміст пояснювальної записки:

– оцінка ризиків функціонування станцій технічного обслуговування автомобілів;

– аналіз стратегії розвитку мережі ремонту транспортних засобів з урахуванням ризиків виробничого процесу;

– алгоритм оцінки виявлення небезпек і вибір заходів безпеки на авторемонтних підприємствах;

– управління ризиками та розподіл ризиків за категоріями;

- аналітичний огляд літературних джерел з тематики диплому оперативно-тактична характеристика дільниці автомайстерні малярно-кузовного ремонту;
 - загальні відомості про підприємство;
 - технологічний процес малярно-кузовного ремонту автомобіля;
 - ідентифікація та аналіз небезпечних чинників в технологічному процесі малярно-кузовного ремонту автомобіля;
 - прогнозування впливу небезпечних чинників технологічного процесу малярно-кузовного ремонту на імовірність виникнення аварії типу «пожежа»;
 - оцінка потенційної аварії в цеху малярно-кузовного ремонту за попереднім аналізом небезпек;
 - оцінка потенційної аварії в цеху малярно-кузовного ремонту за допомогою дерева відмов;
 - оцінка економічного збитку від промислової аварії в цеху малярно-кузовного ремонту автомобіля;
 - планування заходів з протипожежної безпеки та охорони праці в цеху малярно-кузовного ремонту автомобілів;
 - заходи з охорони праці.
5. Перелік обов'язкового ілюстративного матеріалу:
- дільниця автомайстерні малярно-кузовного ремонту;
 - схема технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобіля;
 - дерево відмов.

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	Постановка задачі та аналіз інформаційних джерел	До 10.10.20	
2	Збір інформаційних даних та обґрунтування вибору рішення	До 20.10.20	
3	Аналіз даних та їх класифікація	До 30.10.20	
4	Робота над розділом №1	До 10.11.20	
5	Робота над розділом №2	До 20.11.20	
6	Робота над розділом №3	До 30.11.20	
7	Робота над розділом №4 «Охорона праці»	До 08.12.20	
8	Підготовка графічного матеріалу, оформлення і друк пояснювальної записки	До 15.08.20	
9	Оформлення презентації в Power Point	До 22.12.20	
10	Отримання рецензій від опонентів	До 24.12.20	
11	Підготовка до захисту в ДЕК	До 26.12.20	

7. Консультація з окремих розділів

Назва розділу	Консультант (посада П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдан ня прий няв
Охорона праці	В.Д. Павлиш		

8. Дата видачі завдання: «01» 09 2020 р.

Керівник дипломної роботи: _____

Коновалова О.В.

Завдання прийняв до виконання: _____

Перепелиця І.О.

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається із вступу, основної частини, що містить 4 розділи, висновку й списку літератури. Загальний обсяг роботи – 97 сторінки. Робота містить 9 рисунків та 13 таблиць. Список бібліографічних посилань включає 27 джерел.

Ключові слова: ОЦІНКА РИЗИКІВ, МАЛЯРНО-КУЗОВНИЙ РЕМОНТ, НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ДЕРЕВО ВІДМОВ, НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ, ПРОТИПОЖЕЖНІ ЗАХОДИ, ВЕНТИЛЯЦІЙНА СИСТЕМА.

Об'єкт дослідження – ідентифікація, аналіз та оцінка небезпек технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобілів.

Предмет дослідження – закономірності впливу небезпечних чинників щодо виникнення надзвичайних ситуацій на дільниці автомайстерні малярно-кузовного ремонту.

Мета роботи – розробка заходів щодо зниження імовірності прояву потенційних небезпек технічних систем при проведенні малярно-кузовного ремонту автомобілів.

Методи, застосовані в дипломній роботі: попередній аналіз небезпек, дерево відмов, аналіз видів відмов і наслідків, оцінка збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного походження.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в: запропонованій стратегії розвитку мережі ремонту транспортних засобів з урахуванням ризиків виробничого процесу, розроблених рекомендаціях щодо застосування інженерних методів дослідження безпеки технічних систем для технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобілів; наданих пропозиціях для розрахунку вентиляції в фарбувальній камері та їх оснащення системами підготовки повітря і багатоступеневої фільтрації; запропонованих рішеннях щодо оснащення дільниць малярно-кузовного ремонту автомобілів додатковим устаткуванням (аналізаторними датчиками, вогнегасниками, системою автоматичної сигналізації).

Основні висновки роботи – проведено аналіз та ранжування ризиків технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобілів, який встановив найбільш небезпечні з них та надано алгоритм управління ризиками мережі ремонту транспортних засобів з урахуванням допустимого ризику; проведено прогнозування впливу небезпечних чинників на імовірність виникнення аварії типу «пожежа» та розроблені заходи щодо зниження імовірності її виникнення.

Отримані в роботі результати направлені на підвищення якості розробки протипожежного захисту технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобілів, на створення безпечних умов праці робітників, на зменшення впливу шкідливих чинників на організм людини під час виконання запланованих робіт.

Матеріали дипломної роботи можна використовувати для оцінки потенційних небезпек, розробки рекомендацій і заходів щодо зниження їх прояву на дільницях автомайстерень малярно-кузовного ремонту.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ РИЗИКІВ В ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМКАХ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ГАЛУЗІ.....	12
1.1. Оцінка ризиків функціонування станцій технічного обслуговування автомобілів.....	12
1.2. Аналіз стратегії розвитку мережі ремонту транспортних засобів з урахуванням ризиків виробничого процесу.....	17
1.3. Алгоритм оцінки виявлення небезпек і вибір заходів безпеки на авторемонтних підприємствах.....	20
1.4. Управління ризиками та розподіл ризиків за категоріями.....	25
РОЗДІЛ 2. ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЛЬНИЦІ АВТОМАЙСТЕРНІ МАЛЯРНО-КУЗОВНОГО РЕМОНТУ	32
2.1. Загальні відомості про підприємство.....	33
2.2. Технологічний процес малярно-кузовного ремонту автомобіля	37
2.3. Ідентифікація та аналіз небезпечних чинників в технологічному процесі малярно-кузовного ремонту автомобіля.....	42
2.3.1. Вентиляційна система для фарбувальної камери.....	42
2.3.2. Використання легкозаймистих розчинних речовин для проведення малярно-кузовних робіт.....	45
2.3.3. Аналіз пожежної безпеки при технологічному процесі проведення малярно-кузовних робіт.....	47
РОЗДІЛ 3. ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МАЛЯРНО-КУЗОВНОГО РЕМОНТУ НА ІМОВІРНІСТЬ ВИКИНЕННЯ АВАРІЇ ТИПУ «ПОЖЕЖА».....	50
3.1. Оцінка потенційної аварії в цеху малярно-кузовного ремонту за попереднім аналізом небезпек	50
3.2. Оцінка потенційної аварії в цеху малярно-кузовного ремонту за допомогою дерева відмов	52
3.3. Оцінка економічного збитку від промислової аварії в цеху малярно-кузовного ремонту автомобіля.....	56
3.4. Планування заходів з протипожежної безпеки та охорони праці в цеху малярно-кузовного ремонту автомобілів.....	59
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	69
4.1. Небезпечні та шкідливі виробничі чинники технологічного процесу малярно-кузовних робіт.....	69
4.2. Технічні та організаційні заходи для зменшення рівня впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників	70
4.3. Забезпечення пожежної і вибухової безпеки в робочому цеху.....	73
4.4. Розрахунок вентиляційних систем виробничого приміщення.....	75

4.5. Інструкція з охорони праці при роботі з лакофарбовими матеріалами.	78
ВИСНОВКИ.....	81
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ....	84
ДОДАТКИ.....	87

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ГР – горючі рідини,
ТС – температура спалаху,
ЛЗР – легкозаймисті рідини,
ПАН – попередній аналіз небезпек,
ДВ – дерево відмов,
ЛФП – лакофарбові покриття;
ДТП – дорожньо-транспортна пригода;
ДСЦ – дилерський сервісний центр;
ТО – технічне обслуговування;
ТР – технічний ремонт;
ПММ – паливно-мастильні матеріали.

ВСТУП

Актуальність теми. З кожним роком у світі величезними темпами зростає кількість автомобілів. Україна займає 65 місце у загальносвітовому рейтингу за кількістю автомобілів на душу населення, маючи показник 98 машин на 1000 людей. Але разом зі збільшенням кількості автотранспортних засобів, зростає і кількість ДТП за їх участю, у яких, тією чи іншою мірою, пошкоджуються панелі кузовних елементів автомобілів. Крім аварійних ситуацій, поява вм'ятин на кузовних панелях автомобілів зумовлена також і низкою інших причин. Наприклад, град, невдале паркування, камені з-під коліс машин, що їдуть попереду, тощо. Тому операції, які пов'язані з ремонтом і реставрацією кузовних панелей автомобілів, є досить актуальними і користуються все більшим попитом. Як показують статистичні дані, до 80 % пошкоджень є невеликими та середніми. Половина з них – це вм'ятини, які не потребують заміни всього елемента й усуваються рихтуванням. Більше 50 % таких пошкоджень становлять зони з ускладненим або повністю закритим зворотнім доступом [1].

Основні причини займання техніки під час експлуатації, технічного обслуговування та ремонту автомобілів [2]:

- спалахування пального внаслідок потрапляння іскри від ударів сталевих деталей пошкодженого кузова автомобіля;
- порушення герметичності комунікацій, несправності паливної системи, займання пального та електропроводки при контакті з поверхнями, які мають високі робочі температури (вихлопним колектором, глушником та опалювальною установкою);
- спалахування пального від потрапляння іскри розряду статичної електрики;
- займання конструкційних матеріалів і пального через несправності електрообладнання (короткого замикання, незадовільного стану контактів тощо);

– при проведенні зварювальних робіт, розігріві вузлів автомобіля в зимовий період, перевірки наявності пального в паливних баках за допомогою відкритого вогню, внаслідок куріння тощо.

На кожному підприємстві з урахуванням ступеня його пожежної небезпеки потрібно виконувати встановлений протипожежний режим, а також розробляти загальнооб'єктову інструкцію про заходи пожежної безпеки для всіх вибухопожежонебезпечних, пожежонебезпечних та вибухонебезпечних приміщень (дільниць, цехів, складів, майстерень, територій тощо).

Ускладнення технологій, використання широкої номенклатури хімічних речовин призвело до того, що відбуваються техногенні аварії, які характеризуються все більш катастрофічними наслідками, негативним впливом на здоров'я людей і навколишнє природне середовище. Основні елементи правового регулювання промислової безпеки, що становлять національні системи регулювання національної безпеки, зводяться до проведення експертизи промислової безпеки промислових об'єктів. Перший захід в будь-якій системі контролю за небезпеками - розробка урядами через компетентний орган відповідних критеріїв, згідно з якими має визначатися, які об'єкти становлять найбільшу потенційну загрозу для безпеки [3].

Проведення експертизи промислової безпеки передбачається на всіх стадіях функціонування промислових об'єктів, починаючи зі стадії проектування. Декларації безпеки також можуть стати об'єктом експертизи. У практичному керівництві Міжнародної організації праці «Про запобігання великим промисловим аваріям» йдеться про необхідність проведення експертиз промислових об'єктів [4]. Вони можуть проводитися як в обов'язковому порядку відповідно до чинного законодавства, так і за дорученням спеціально уповноважених органів, місцевих органів влади або громадськості.

Аналіз стану техногенної безпеки в Україні свідчить про зношеність основних виробничих фондів на об'єктах економіки та господарювання, більшість з яких працює на критичній межі технологічної безпеки. В Україні функціонують 22563 потенційно

небезпечних об'єкти, аварії на 955 із яких можуть призвести до виникнення надзвичайної ситуації державного або регіонального рівня, а також 1093 хімічно-небезпечних об'єкти, які необхідно облаштувати автоматизованими системами раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення у разі їх виникнення. Найбільш техногенно небезпечними об'єктами є виробництва з обертанням, небезпечних хімічних речовин, горючих речовин і матеріалів, виробництва, пов'язані з веденням процесів при критичних параметрах (тиск, температура), зі складним апаратурним оформленням. До таких об'єктів слід віднести газо- і нафтопроводи, об'єкти хімічної, нафтохімічної, нафтопереробної промисловості, склади нафти і нафтопродуктів, об'єкти енергетики, виробництва з обертанням пилю і волокон та інші. Слід зазначити, що забезпечення безпеки промислових об'єктів є складною задачею, тому що насамперед залежить не тільки від правильної оцінки техногенної небезпеки об'єкта, але і знання характерних небезпек технологічних процесів, поглибленого їхнього аналізу, виділення найбільш небезпечних об'єктів, виходячи з особливостей розвитку галузі в цілому [5].

Мета і завдання виконання дипломної роботи - розробити заходи та рекомендації щодо зниження імовірності прояву потенційних небезпек технічних систем при проведенні малярно-кузовного ремонту автомобілів для забезпечення надійного функціонування технологічного процесу за показниками протипожежних чинників.

Об'єкт дослідження – ідентифікація, аналіз та оцінка небезпек технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобілів.

Предмет дослідження – закономірності впливу небезпечних чинників щодо виникнення надзвичайних ситуацій на ділянці автомайстерні малярно-кузовного ремонту.

Методи дослідження, застосовані в дипломній роботі: попередній аналіз небезпек, дерево відмов, аналіз видів відмов і наслідків, оцінка збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного походження.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в:

- запропонованій стратегії розвитку мережі ремонту транспортних засобів з урахуванням ризиків виробничого процесу;
- розроблених рекомендаціях щодо застосування інженерних методів дослідження безпеки технічних систем для технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобілів;
- наданих пропозиціях для розрахунку вентиляції в фарбувальній камері та їх оснащення системами підготовки повітря і багатоступеневої фільтрації;
- запропонованих рішеннях щодо оснащення дільниць малярно-кузовного ремонту автомобілів додатковим устаткуванням (аналізаторними датчиками, вогнегасниками, системою автоматичної сигналізації).

Практичне значення отриманих результатів. Матеріали дипломної роботи можна використовувати для оцінки потенційних небезпек, розробки рекомендацій і заходів щодо зниження їх прояву на дільницях автомайстерень малярно-кузовного ремонту. Отримані в роботі результати направлені на підвищення якості розробки протипожежного захисту технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобілів, на створення безпечних умов праці робітників, на зменшення впливу шкідливих чинників на організм людини під час виконання запланованих робіт.

Публікації. Ідентифікація, аналіз и оценка опасностей технологического процесса малярно-кузовного ремонта автомобилей О. Микосянчик, Н. Кичатая, И. Перепелица, В. Доложевская / 22-а конференція молодих вчених «Наука – майбутнє Литви» інженерія транспорту та організація перевезень. - 22 листопада 2019 року, Вільнюс, Литва.

РОЗДІЛ 1

ОБЛІК РИЗИКІВ В ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМКАХ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

Для виробників автотехніки та сфери її обслуговування в умовах жорсткої конкуренції необхідно створювати таку продукцію, яка користуватиметься попитом у покупця і не завдасть йому проблем під час експлуатації.

При цьому кожен з етапів - від проектування до утилізації - пов'язаний з певними ризиками, оскільки з'являються нові технології і матеріали, підвищуються вимоги до якості продукту з боку споживачів, змінюється економічна ситуація.

1.1. Оцінка ризиків функціонування станцій технічного обслуговування автомобілів

Зупинимось на ремонтних підприємствах. Наш вибір ґрунтується на тому, що в Україні рівень дорожньо-транспортних пригод (ДТП) щорічно знаходиться на високому рівні. Отже, є постійна потреба в проведенні ремонтних кузовних робіт по відновленню пошкоджених внаслідок ДТП транспортних засобів. Стратегія розвитку великих, середніх та дрібних ремонтних організацій має бути пов'язана з оцінкою ризиків, яка повинна забезпечити прийняття науково обґрунтованих рішень і звести до мінімуму ризику всіх категорій.

В Україні сьогодні діє близько 12000 станцій технічного обслуговування (СТО). Більшість з них є незалежними, однак вже існує чимало СТО, які входять до складу автосервісних мереж (AD Автосервіс, Bosch Service, Partner Elit) [6].

Велику проблему для СТО становлять автомобілі, що потрапили в серйозні ДТП. Їх часто ремонтують в фарбувальнюкузовних майстернях, після чого продають як автомобілі, що не потрапляли в ДТП. Більшість машин на вторинному ринку – якраз після таких ремонтів. Із Заходу завозять повні лавети автомобілів, які побували в

незначних або серйозних аваріях. У таких автомобілів пошкоджений не тільки кузов, але в більшості випадків ще й підвіска, трансмісія, електрика і т.д. На жаль, нові авто з салонів нерідко також проходять фарбувальні або навіть кузовні поправки. Автовиробники навмисно завищують норми товщини лакофарбового покриття. У звичайних випадках товщина повинна коливатись в межах від 70 до 140 мкм, але, на жаль, /на нових автомобілях трапляється товщина, яка значно перевищує ці показники. Як пояснення, можна собі уявити, що інколи автомобілі отримують подряпини під час транспортування із заводу, вивантаження чи, наприклад, під час тестової поїздки. Такі дефекти виправляються й автомобілі продають [7].

Зазначимо, що аналіз усіх видів ДТП неможливий без виявлення факторів, які їх викликають. У більшості країн громадська думка та офіційна статистика найчастіше вбачають причини аварії у помилках водіїв. Так, Всесвітня організація охорони здоров'я вважає, що 9 з 10 пригод скоюється з вини водіїв та й інші в певній мірі також від неї залежать [8]. При аналізі ДТП початково складається враження, що причиною аварії не є технічна несправність. Наприклад, наїзд на пішохода зазвичай пояснюють перевищенням швидкості чи пізнім застосуванням гальм. Але якщо б тиск у пневматичному приводі гальм був би більшим, а самі гальма відрегульовані краще, пригоди могло б не статися. Тож детальніший аналіз причин пригод дозволяє стверджувати, що фактична кількість ДТП, викликаних технічними несправностями, більш значна. Найнебезпечними несправностями, які частіше за все спричиняють ДТП, є несправності гальмівної системи (до 50%), рульового управління (14%), системи освітлення та сигналізації (16%). Згідно статистичним даним Департаменту патрульної поліції [9] кількість ДТП в Україні за добу становила, в середньому 425 та 434 відповідно в 2019 та 2020 році. Більш детальна статистика ДТП представлена на рис. 1.1.1.

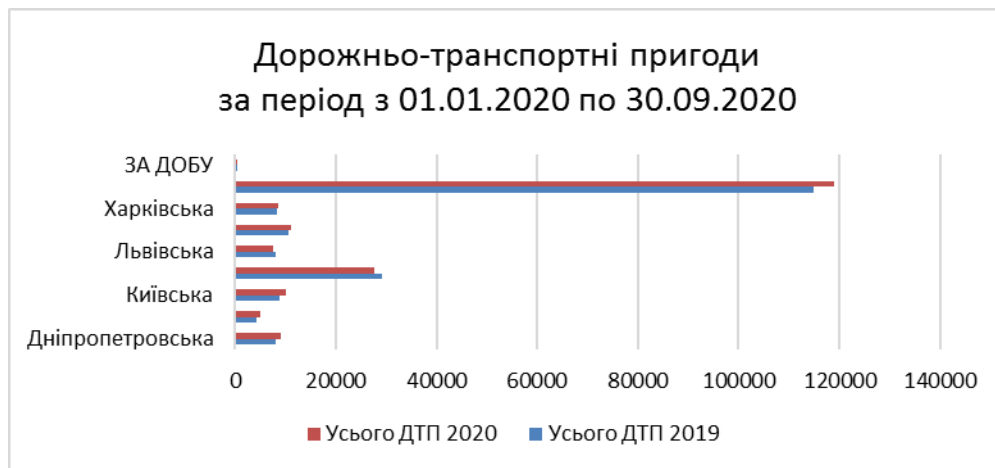


Рис. 1.1.1. Статистичні дані ДТП в Україні за 2019 та 2020 роки

Розглянемо типи ризиків на різних стадіях виробництва та експлуатації транспортних засобів. На стадії «Дослідження і обґрунтування розробки» виділяють проектний, фінансовий і інвестиційний ризики. На стадії «Виробництво автомобіля» розглядаються виробничий, екологічний, фінансовий, ринковий, комерційний, інноваційний, технологічний і інвестиційний ризики. Стадія «Експлуатація автомобіля» супроводжується виникненням екологічного і кримінального ризиків. На стадії «Утилізація автомобіля» розглядається екологічний ризик. Оскільки автомобіль відноситься до класу наукомісткої і високотехнологічної продукції, а його експлуатація пов'язана з ризиком втрати працездатності, що може привести до загибелі людей, то на всьому протязі експлуатації необхідно контролювати його технічний стан. Тому стадія «експлуатація» включає в себе дві складові: «комерційна експлуатація» (здійснення перевізного процесу) і «технічна експлуатація» (по суті - сервісний супровід, тобто підтримку працездатності). Ці дві складові нерозривно пов'язані, оскільки комерційна експлуатація забезпечується якісною технічною експлуатацією. В умовах клієнтоорієнтованої політики продуцента важливо забезпечити йому можливість безпроблемного здійснення перевізного процесу, тому так важлива ефективна організація системи фірмового сервісу. У сучасних умовах глобалізації ринків і посилення конкуренції ефективна фірмова дилерсько-сервісна мережа стає одним з

основних засобів боротьби за клієнта і підвищення конкурентоспроможності виробника (рис. 1.1.2).

При формуванні системи фірмового сервісу автомобілів світові автовиробники керуються основним принципом, характерним для даної системи: купуючи автомобіль, клієнт повинен бути впевнений, що не матиме проблем під час всього терміну його експлуатації. Така система поєднує в собі функції продажів автомобілів і запасних частин до них, а також надання сервісних послуг на протязі етапу експлуатації життєвого циклу автомобіля. Це зумовило організаційну структуру фірмового дилерсько-сервісного центру, яка передбачає наявність трьох основних підсистем, що виконують свої функції в тісній взаємодії один з одним, тобто реалізовує так зване правило «трьох S»:

- Автосалон (Showroom) - власний автосалон дилерсько-сервісного центру. В основі нової концепції оформлення зон продажів, або showroom, лежить принцип Customer First («Клієнт - на першому місці»). Головне завдання полягає в тому, щоб не тільки уявити весь модельний ряд автомобілів певної марки, що продаються в Росії, але і забезпечити кожному гостю максимальний комфорт і зручність, щоб кожне відвідування салону приносило задоволення. Характерними рисами нової концепції є гостинність, відкритість, готовність консультантів надати повну інформацію з будь-якого питання і допомогти у виборі моделі. В автосалоні також проводиться реєстрація продажів автомобілів, постановка на гарантійний облік і т.д.

- Автосервіс (Serviceshop) - сучасна сервісна станція. До сервісних послуг, які здійснюються такими станціями, відносяться технічне обслуговування і поточний ремонт автомобілів протягом гарантійного і післягарантійного періодів експлуатації, діагностування та капітальний ремонт вузлів і агрегатів, мийка та шиномонтажні роботи. Всі роботи виконуються на відповідних постах обслуговування. Оптимальне число постів і раціональна організація робочих процесів дозволяє істотно скоротити час перебування автомобіля на сервісі, зберігши при цьому високий рівень обслуговування.

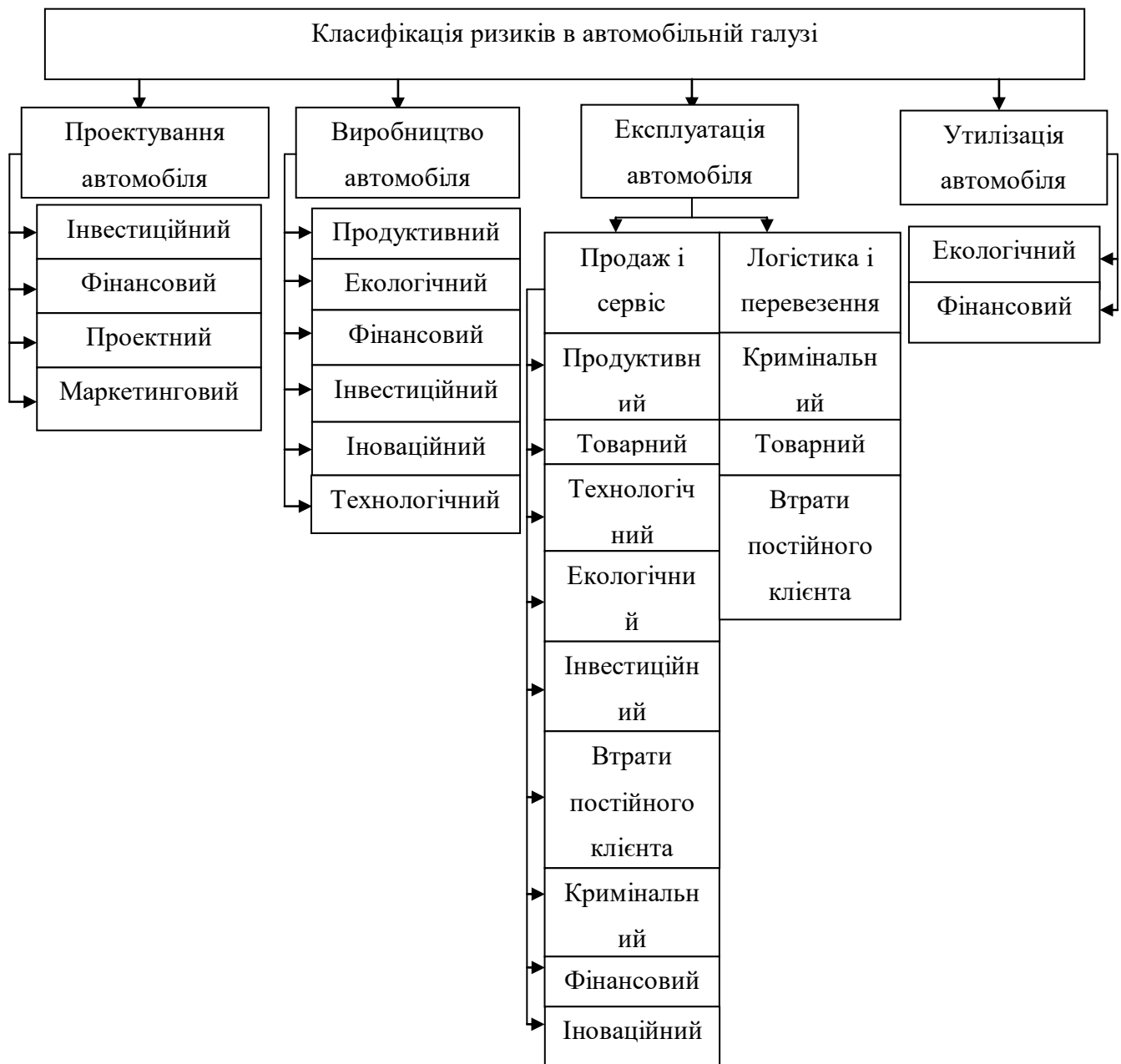


Рис. 1.1.2. Типи ризиків в автотранспортній галузі

- Склад запасних частин (Sparepartsshop). Функції складу можна розділити на дві основні групи: забезпечення сервісної зони необхідними комплектуючими та витратними матеріалами, а також продаж запасних частин безпосередньо кінцевому споживачеві. Щоб скоротити або взагалі виключити очікування запасної частини клієнтом, необхідно мати певний запас «найбільш затребуваних» запасних частин.

Формуванню складської бази запчастин сприяє як індивідуальна робота з клієнтами, так і підвищення якості прогнозування потреби в запасних частинах на основі аналізу інформації про відмови, що міститься в базі даних, в якій реєструються звернення до автоцентру. В результаті дилерські сервісні центри компанії практично не матимуть складів, де лежали б незатребувані деталі. Постійна інтерактивний зв'язок з клієнтом дозволяє визначити «дефіцитність» деталі. Відповідно капіталовкладення сервісного центру будуть не довгостроковими, що в свою чергу зведе очікування клієнта до мінімуму.

1.2. Аналіз стратегії розвитку мережі ремонту транспортних засобів з урахуванням ризиків виробничого процесу

При побудові стратегії розвитку сервісної мережі необхідно враховувати можливі ризики, пов'язані з функціонуванням системи сервісу автотехніки, що включає велику кількість різних процесів, оскільки виробник інвестує кошти для створення такої системи і зацікавлений в оптимальному режимі її діяльності. У той же час специфіка системи фірмового сервісу, що поєднує в собі функції продажів і безпосередньо надання сервісних послуг, є складною системою, якою, з одного боку, притаманні ризики, характерні для торгових організацій, з іншого - для виробничих підприємств. Причому специфіка системи фірмового сервісу в тому, що на відміну від виробництва, де процеси є детермінованими, для сервісу характерний нестаціонарний попит на послуги, тому параметри процесу є стохастичними, що обумовлює додаткові ризики, породжувані нестаціонарністю попиту, що викликає нерівномірність завантаження постів.

Важливо розуміти, що всі види ризиків в тій чи іншій мірі пов'язані між собою і виникнення одного з їх видів може мати негативний вплив на діяльність пов'язаних з ним підсистем. Наприклад, зниження обсягів продажів автотехніки негативно вплине на потребу в запасних частинах, сервісні послуги, що в свою чергу призведе до недозавантаження постів, персоналу та обладнання.

Виробничий ризик викликається збоями в функціонуванні виробничої системи. Це порушення в роботі будь-якої з підсистем сервісного підприємства: зниження обсягів продажів, обсягів сервісних послуг, порушення в системі поставок і т.п.

Технологічний ризик обумовлений неправильно обраною технологією обслуговування і ремонту. Під інвестиційним ризиком розуміється ризик, пов'язаний з вкладенням інвестицій. Для підприємств фірмового сервісу - це ризик, що виникає при розширенні сервісної мережі. Для ДСЦ, що надають послуги з продажу, технічного обслуговування, ризик розширення сервісної мережі пов'язаний з процесом надання послуг з ТО і ТР - це величина, що характеризує ймовірність або обсяг можливих втрат інвестицій, вкладених у створення, оснащення і зміст додаткових постів при недозавантаженні виробничих потужностей або упущеної вигоди від втрати клієнтів при недостатніх виробничих можливостях.

Інноваційний ризик - це ймовірність втрат, що виникають при вкладенні коштів у виробництво нових послуг, які, можливо, не знайдуть очікуваного попиту на ринку.

Ризик втрати клієнта виникає при зниженні лояльності клієнта (неякісне обслуговування). Кримінальний ризик пов'язаний з ризиковими ситуаціями, що впливають на здоров'я і життя людини: при експлуатації автомобіля це так званий ризик передчасних відмов, при наданні сервісних послуг - ризик, пов'язаний з порушеннями технології виробництва робіт. Фінансовий ризик пов'язаний зі специфікою вкладення грошових коштів в різні проекти.

При цьому обов'язковим є проведення аналізу ризиків, які можуть виникнути. Під аналізом ризиків мається на увазі аналіз ймовірності того, що певні небажані події відбудуться, внаслідок чого задані цілі не зможуть бути досягнуті. Аналіз ризиків включає оцінку ризиків, методи їх попередження або зменшення несприятливих наслідків, пов'язаних з їх настанням [10].

При оцінці ризиків, що виникають при здійсненні діяльності будь-якого підприємства в умовах ринкової економіки, розглядають п'ять основних областей

ризиків: безризикова область, область мінімального ризику, область підвищеного ризику, область критичного ризику і область неприпустимого ризику.

При аналізі ризиків можливі наступні допущення:

- втрати від ризику незалежні один від одного;
- втрата по одному напрямку діяльності не обов'язково збільшує ймовірність втрати по іншому (за винятком форс-мажорних обставин);
- максимально можливий збиток не повинен перевищувати фінансових можливостей учасника.

Аналіз ризиків спрямований на досягнення наступних основних цілей:

- 1) формування у особи, яка приймає рішення, цілісної картини ризиків, що загрожують інтересам даної системи;
- 2) ранжування ризиків за ступенем впливу на діяльність організації і виявлення серед них найбільш небезпечних;
- 3) зіставлення альтернативних варіантів проектів і технологій;
- 4) створення баз даних і баз знань для експертних систем прийняття технічних і інших рішень;
- 5) обґрунтування заходів щодо зниження ризиків.

Ступінь і величина ризиків визначаються кількісними або якісними методами. Результатом якісного аналізу ризиків є опис невизначеностей, властивих проекту, причин, які їх викликають, і, як наслідок, ризиків проекту.

Якісний аналіз здійснюється із застосуванням методу експертних оцінок. Для виконання цієї роботи залучається не менше 10 експертів, компетентних у питаннях даного напрямку. Кожному експерту надається перелік ризиків та пропонується оцінити їх значимість і ймовірність настання за такою системою оцінок:

- 0 - ризик розглядається як малоімовірний;
- 25 - ризик, швидше за все, не реалізується;
- 50 - про настання події нічого певного сказати не можна;
- 75 - ризик, швидше за все, виявиться;

100 - ризик напевно реалізується.

При цьому досліджуваному показнику присвоюються такі ваги:

1 - без наслідків; 2 - наслідки незначні; 3 - наслідки серйозні, але не критичні; 4 - критичний рівень наслідків (рис. 1.2.1).

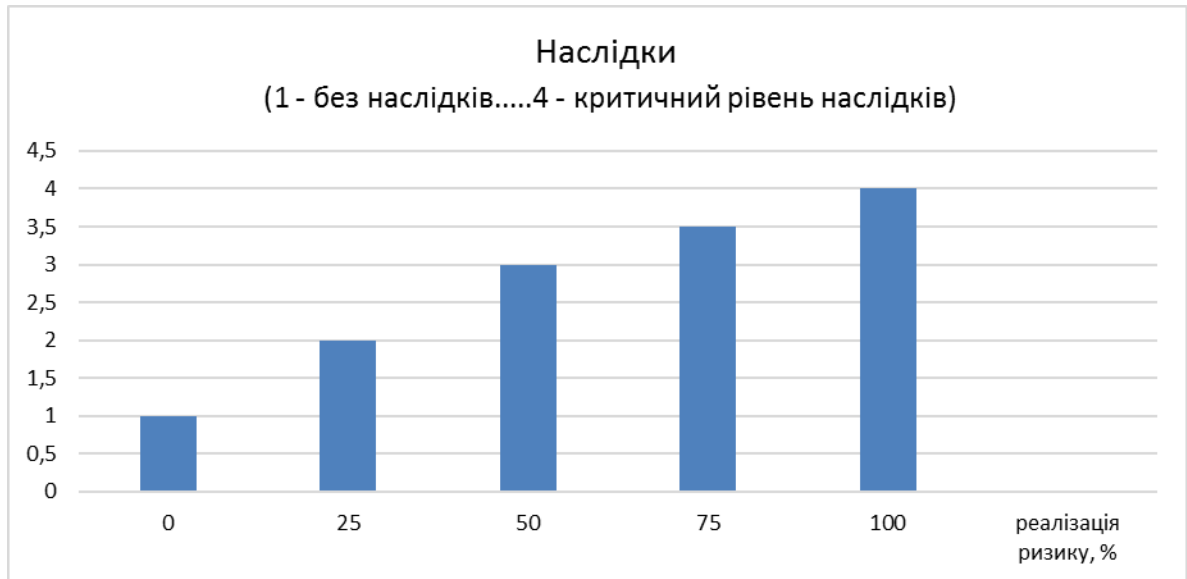


Рис. 1.2.1. Визначення рівня наслідків реалізації небезпечної події за методом експертних оцінок

В результаті формується перелік ризиків, яким піддається проект. Далі виявлені ризики необхідно прорахувати за ступенем важливості і за величиною можливих втрат, а найбільш критичні з них проаналізувати за допомогою кількісних методів для більш точної оцінки кожного з них.

У свою чергу кількісний аналіз ризиків необхідний для того, щоб оцінити, яким чином найбільш значущі ризикові фактори можуть вплинути на показники ефективності. Для проведення кількісного аналізу складається карта ризиків, що дозволяє виділити найбільш істотні з них. Кількісний аналіз виявлених ризиків проводиться методом аналізу чутливості. Аналіз чутливості - стандартний метод кількісного аналізу, який полягає в зміні значень критичних параметрів, підстановці їх у фінансову модель проекту і розрахунку показників ефективності проекту при

кожному таку зміну. Аналіз чутливості можна проводити за допомогою спеціалізованих програмних комплексів, таких як «Альт-Інвест Сум б».

1.3. Алгоритм оцінки виявлення небезпек і вибір заходів безпеки на авторемонтних підприємствах

Процес управління ризиком охоплює різні аспекти роботи з ризиком, від ідентифікації та аналізу ризику до оцінки його допустимості та визначення потенційних можливостей зниження ризику за допомогою вибору, реалізації та контролю відповідних управляючих впливів.

Аналіз ризику є структурований процес, метою якого є визначення як ймовірності, так і розмірів несприятливих наслідків досліджуваного дії, об'єкта чи системи. У цьому стандарті в якості несприятливих наслідків розглядається шкоду, що наноситься людям, майну або навколишньому середовищу.

За допомогою проведення аналізу ризику робляться спроби відповісти на три основні питання:

- що може вийти з ладу (ідентифікація небезпеки);
- з якою ймовірністю це може статися (аналіз частоти);
- які наслідки цієї події (аналіз наслідків).

При проведенні ремонтно-кузовних робіт на станціях технічного обслуговування є небезпечні чинники технологічного процесу, які можуть призвести до прояву небезпечної ситуації.

Розглянемо алгоритм оцінки прояву небезпечної ситуації на авторемонтному підприємстві, проаналізувавши небезпека «пожежа» [11].

На першому етапі необхідно провести аналіз: «Чи існує небезпечна ситуація на підприємстві?» Для цього слід проаналізувати джерела небезпечних факторів у наступному порядку:

1. Чи використовуються окислюються або горючі речовини, такі, як фарба, полірування, клеї і розчинники?

2. Зберігаються окислюються і горючі речовини в вентильованому приміщенні?
3. Чи є паспорти безпеки для всіх застосовуваних небезпечних матеріалів?
4. Чи існують які-небудь джерела загоряння (напр., Відкритий вогонь, електрообладнання, електростатичні заряди або висока температура)?
5. Чи промарковані належним чином пожежонебезпечні зони?
6. Чи проводиться регулярне інформування співробітників, що використовують горючі або легкозаймісті речовини про їх небезпечні властивості?
7. Чи встановлено і адекватно протипожежне обладнання?
8. працездатності чи й регулярно чи обслуговується пожежне обладнання?
9. Чи існує легкий доступ до встаткування?
10. Чи існують аварійний план і план аварійного виходу?
11. промарковані чи шляху аварійного виходу?
12. Чи існують пожежні сповіщувачі?
13. Чи проводяться навчання з боротьби з пожежами і з відпрацювання дій при сигналі тривоги?
14. Чи проводиться навчання по діям у разі виникнення пожежі?

На другому етапі необхідно провести аналіз: «Чи існує небезпечна ситуація на робочому місці?»»

Чи регулярно проводиться прибирання плоских поверхонь (підлог, оглядової ями, пр.)? Доручено співробітникам проводити прибирання робочих місць? Чи є плоскі поверхні (підлоги, місце розташування оглядової ями, пр.) Краскоустойчиві до впливу застосовуваних речовин (напр., Масла, дизельного палива, бензину)? Чи збирається використане масло (нове і старе) до відповідних ємності? Вжито чи кроки по обробці оглядової ями з нековзкого матеріалу? Носять чи робочі нековзну взуття? Чи присутній огорожу на вільних краях платформ? Сказано співробітникам не наступати на циліндри верстата для контролю гальм? Сказано співробітникам не ставати під підняті автомобілі? Чи безпечна оглядова яма для роботи в ній? Чи належним чином промаркована оглядова яма, огорожена вона запобігають падінню поручнями? Чи

працює хтось із співробітників у вузьких місцях? Відчутні чи акустичні або будь-які інші сигнали в вузьких робочих зонах (напр., Поруч з тестерами?) Чи існує певне місце для робочих інструментів? Промарковані чи (наприклад, по підлозі) під'їзні шляхи до станції обслуговування? Чи є інструкції з техніки безпеки по в'їзду та виїзду автомобілів з діагностики? Чи застосовуються заходи для уникнення травм при кузовній роботі (наприклад зварюванні, шліфовці, фарбуванні)? Чи визначені правила техніки безпеки для складальних робіт (напр., Кузовних робіт, робіт з двигуном)? Чи визначені правила техніки безпеки для роботи з бензобака (напр., Ремонт)? Чи визначені безпечні шляхи і заходи щодо уникнення випадання деталей з автомобіля (наприклад, при його підйомі)? Чи існує захист, що обмежує контакт робітників з обертовими деталями (напр., При динамічній, балансуванні коліс)? Вжито чи заходи, що перешкоджають затягування робочих в рухомі частини (напр., При налагодженні двигуна)? Чи існує можливість для ремонту гаражних воріт в Щоб запобігти ненавмисному закриття (наприклад сильним вітром при в'їзді або виїзді автомобілів)? Вжито чи організаційні і технічні заходи щодо захисту від джерел вогню і високої температури, наприклад коли автомобіль з сохне фарбою знаходиться в приміщенні? Чи є інструкції для уникнення пожежі в приміщенні, в якому зберігаються акумулятори? Вжито чи заходи для уникнення вибуху при зарядці батарей? Вжито чи меридля захисту електрообладнання від води? Робляться відповідні захисні заходи щодо запобігання або зниження впливу пилу або інших дрібних частинок (напр., Під час шліфування, зварювання, фарбування)? Чи є висвітлення в оглядовій ямі адекватним для виконання завдань? Чи відповідає температура в станції обслуговування роботі в зимових і літніх умовах? Чи достатній рівень вентиляції в оглядовій ямі (напр., при зварюванні, шліфовці)? Чи мають робочі необхідні можливості і навички для роботи?

На третьому етапі необхідно провести аналіз: «Межі областей ризику і розробка заходів обережності»

Створення комплексної системи забезпечення безпеки підприємства має відбуватися з урахуванням кордонів областей ризику. Оптимальним і допустимим є область мінімального прояви ризику або безризикова область (табл. 1.3.1).

Таблиця 1.3.1

Межі областей ризику

Області ризику (найменування)	Частка, %
неприпустимого	75-100
критичного	55-75
підвищеного	35-55
мінімального	20-35
безризикова область	0-20

Проведений аналіз небезпечних чинників на дільниці автомайстерні малярно-кузовного ремонту «ФОП Туриця» дозволив розробити запобіжні заходи, які можуть використовуватися для зниження ризику.

- індивідуальні: Носіння захисної нековзною взуття. Ніколи не ступати на циліндри верстата для контролю гальм. Чи не перебувати поблизу від шляху діагностики при перевірці гальм. Ніколи не ставати під підняті автомобілі. Ніколи не заходити в закриту оглядову яму на станції обслуговування. Ні за яких умов не курити в небезпечних місцях.

- технологічні: Застосування відповідних матеріалів (не всмоктують рідину субстанцій) для роботи з плоскими поверхнями. Застосування правильних процедур при наливанні масла з резервуара для зберігання і при зборі використаного масла в відповідну ємність; прибирання масла на підлозі. Покриття провідних в оглядову яму сходинок нескользящим матеріалом. Усунення електричних, гідравлічних і пневматичних ліній зі шляху руху людей. Використання тільки рекомендованих інструментів для роботи з батареями. Забезпечення належної вентиляції для того, щоб уникнути створення

вибухонебезпечних сумішей різних парів і рідин. Захист всього електрообладнання від вогкості, вологості і води. Застосування дієвих вентиляційних і витяжних систем для усунення небезпечних випарів або пари; там, де вони не повністю ефективні, використання відповідних засобів індивідуального захисту. Установка адекватного висвітлення в оглядовій ямі. Устаткування всіх робочих зон приладами опалення / охолодження для створення оптимальних умов праці.

- організаційні: Підтримка в порядку і відсутність слизьких ділянок на плоских поверхнях, в оглядовій ямі, пр .; регулярне прибирання. Ретельне прибирання після шліфування, фарбування, і т.д. Контроль за тим, щоб після закінчення роботи оглядові ями на станції обслуговування були закриті. Визначення чітких місць для робочих інструментів, для використання як під час, так і після роботи. Маркування (тобто, по підлозі) шляхів руху для автомобілів, а також транспортних маршрутів. Забезпечення належного контролю і розміщення лап підйомних механізмів; руки не повинні підпадати в рухомі деталі. Контроль за тим, щоб вся робота здійснювалася підготовленими співробітниками, дотримують техніку безпеки. Забезпечення робочих необхідними засобами індивідуального захисту (рукавичками, масками, взуттям). Проведення регулярних медичних оглядів.

Приклади запобіжних заходів, які можуть використовуватися для зниження ризику:

- Належне зберігання горючих або легкозаймистих речовин (тобто, дотримання максимальної температури зберігання)
- Роздільне зберігання горючих і легкозаймистих речовин
- Запобігання або усунення джерел загоряння (включаючи заборону на куріння)
- Забезпечення паспортів безпеки для всіх легкозаймистих речовин.
- Огорожа всіх небезпечних зон
- Забезпечення наявності відповідних дозволів для роботи з відкритим вогнем
- Забезпечення наявності вогнегасників (підібраних відповідно до типу горючої речовини і параметрами робочого місця)

- Забезпечення проведення регулярних перевірок електроустаткування
- Забезпечення правильного підбору пожежного обладнання
- Забезпечення проведення регулярного обслуговування пожежного обладнання
- Установка системи пожежного оповіщення
- Маркування шляхів виходу і порятунку, підтримання їх в порядку
- Навчання співробітників
- Проведення навчальних тренувань

1.4. Управління ризиками та розподіл ризиків за категоріями

Ризик існує завжди, але, вочевидь, прийняття деяких рішень потребує структурованого підходу.

Для зменшення збитків людство, спираючись на власний досвід, намагається стандартизувати алгоритм дій на випадок прояву того чи іншого ризику. Таким узагальненням світового досвіду стало прийняття в 2009 році серії міжнародних стандартів з ризик-менеджменту, зокрема [12]:

- ISO Guide 73:2009 Risk management — Vocabulary;
- ISO/IEC 31000:2009 Risk management — Principles and guidelines;
- ISO/IEC 31010:2009 Risk management — Risk assessment techniques.

У 2013 році опубліковано інструкцію по впровадженню ISO 31000 ISO/TR 31004:2013 Risk management — Guidance for the implementation of ISO 31000. В Україні прийнято відповідні аналоги стандартів 2009 року:

- ДСТУ ISO Guide 73:2013 «Керування ризиком. Словник термінів»;
- ДСТУ ISO 31000:2014 «Менеджмент ризиків. Принципи та керівні вказівки»;
- ДСТУ ISO/IEC 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику».

ISO 31000 було прийнято як національний стандарт більш ніж 50 національними органами по стандартизації, охоплюючи понад 70 % населення світу. Він також

прийнятий деякими організаціями ООН і національними урядовими організаціями як основа для розробки власних ризикорієнтованих стандартів і методик.

Оцінка ризиків є частиною управлінського процесу, а також має фундаментальне значення для управління організацією на всіх рівнях.

ISO 31000:2018 — це стислий посібник, який допоможе організаціям використовувати принципи управління ризиками для поліпшення планування і прийняття більш ефективних рішень.

Для наочності сприйняття стандарту в ньому наведено схему (рис. 1.4.1) взаємодії трьох складових управління ризиком:

- принципи;
- структура;
- процес.

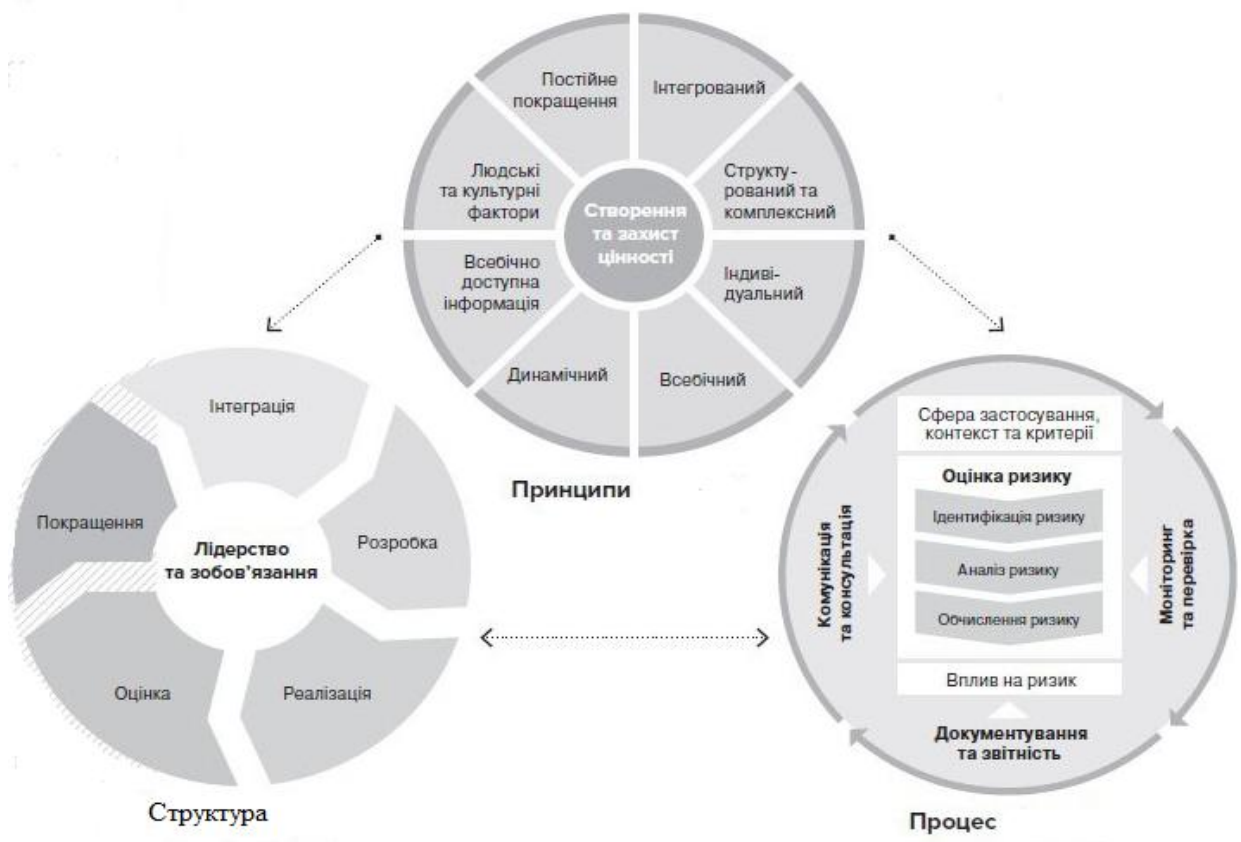


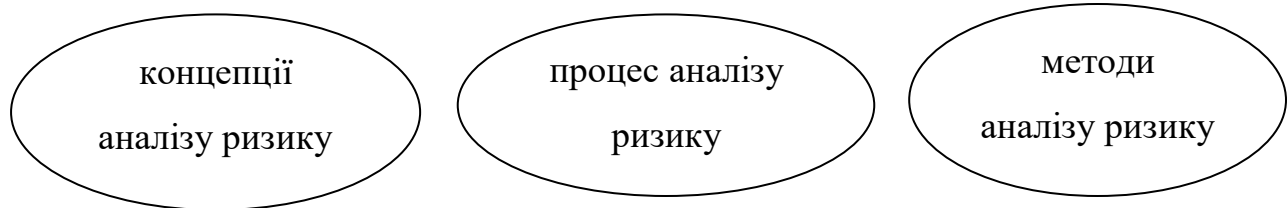
Рис. 1.4.1. Схема взаємодії складових управління ризиком

Цей стандарт відображає сучасний практичний досвід, накопичений в області вибору і застосування методів аналізу ризику. Цей стандарт носить загальний характер, він застосуємо для багатьох галузей і типів технічних систем. Для конкретних галузей можуть існувати стандарти, які встановлюють методології оцінки та аналізу ризику для певних областей застосування. Якщо вимоги цих стандартів не гірше вимог даного стандарту, то їх застосування найбільш прийнятний.

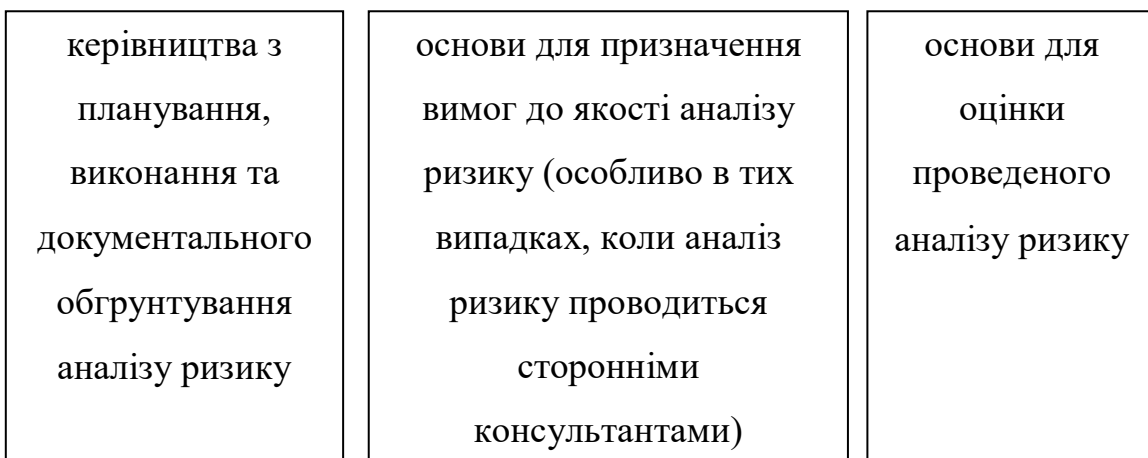
Цей стандарт охоплює лише частину питань з оцінки та аналізу ризику. Дії по оцінці ризику та управління ризиками є предметом інших стандартів. Існують численні приклади ситуацій, коли дані документи не є в повній мірі сумісними, або коли вони можуть бути застосовані в окремій галузі. У таких випадках може використовуватися або один з наявних в цьому стандарті підходів, або підхід більш загального характеру.

Галузь застосування. Стандарт встановлює керівні вказівки по вибору і реалізації методів аналізу ризику, головним чином для оцінки ризику технологічних систем. Метою цього стандарту є забезпечення якості при плануванні та виконанні аналізу ризику, а також встановлення рекомендацій за поданням отриманих результатів і висновків.

Настанови стандарту включають:



Цей стандарт застосовний в якості:



Аналіз ризику, що здійснюється відповідно до вимог цього стандарту, є елементом управління ризиком (рис. 1.4.2). Цей стандарт не передбачає визначення критеріїв для встановлення потреби в аналізі ризику, тобто не визначає тип методу аналізу ризику, який необхідний для даної ситуації, а також не впливає на гарантійних, страхових, правових або фінансових аспектів можливих видів небезпеки.

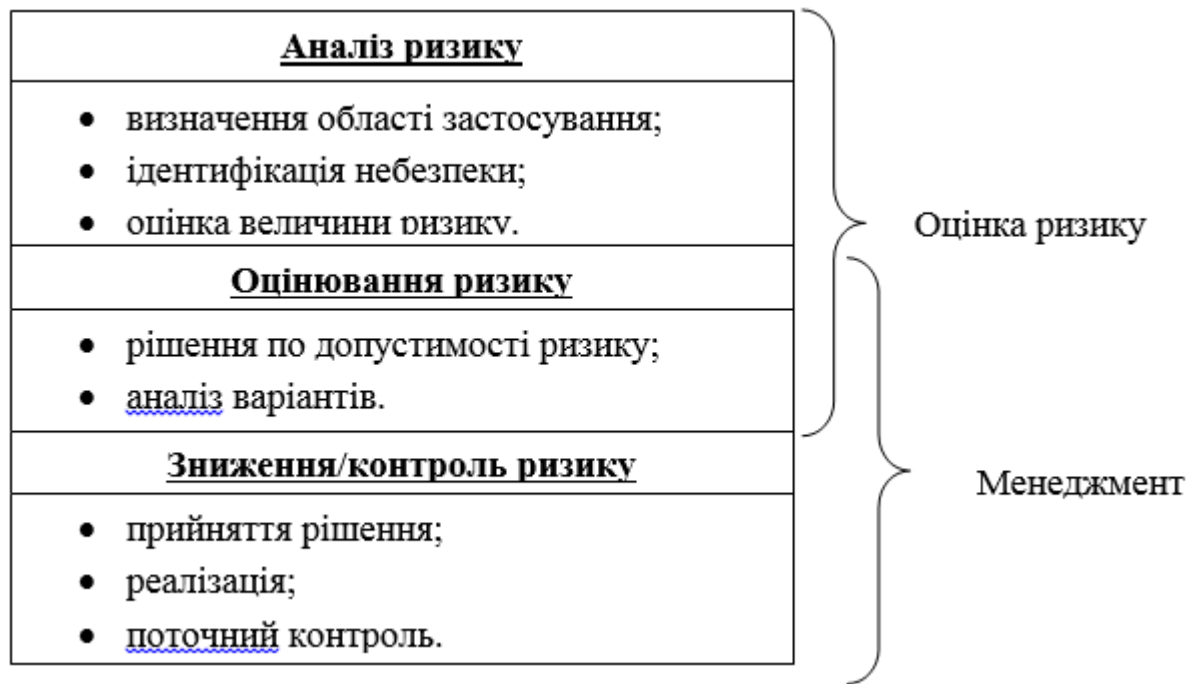


Рис. 1.4.2. Схема концепції аналізу ризику

Ризик є у будь-якої діяльності людини. Він може ставитися до здоров'я і безпеки (враховуючи, наприклад, як негайні, так і довгострокові наслідки для здоров'я від впливу токсичних хімічних продуктів). Ризик може бути економічним, наприклад, що призводить до знищення обладнання та продукції внаслідок пожеж, вибухів або інших аварій на СТО. Він може зважати на несприятливі впливу на навколишнє середовище. Завданням управління ризиками є контроль, запобігання або скорочення загибелі людей, зниження захворюваності, зниження шкоди, шкоди майну і логічно впливають втрат, а також запобігання несприятливого впливу на навколишнє середовище.

Для підвищення ефективності управління ризиками необхідно проводити попередній аналіз ризику, що включає:



Результати аналізу ризику можуть використовуватися фахівцем, які приймають рішення при оцінці допустимості ризику, а також при виборі між потенційними заходами щодо зниження або усунення ризику. З точки зору фахівця, що приймає рішення, до основних переваг аналізу ризику відносяться:

- а) систематична ідентифікація потенційних небезпек;
- б) систематична ідентифікація можливих видів відмов;
- в) кількісні оцінки або ранжування ризиків;
- г) оцінка надійності можливих модифікацій системи для зниження ризику і досягнення бажаних рівнів її надійності;
- д) виявлення факторів, що обумовлюють ризик, і слабких ланок в системі;
- е) більш глибоке розуміння пристрою і функціонування системи;
- ж) зіставлення ризику досліджуваної системи з ризиками альтернативних систем або технологій;
- і) ідентифікація і зіставлення ризиків і невизначеностей;
- к) допомогу у встановленні пріоритетів при вдосконаленні санітарних вимог і норм;
- л) формування бази для раціональної організації профілактичного обслуговування, ремонту і контролю;

м) забезпечення можливості поставарійних розслідування і заходів щодо попередження аварій;

н) можливість вибору заходів і прийомів щодо забезпечення зниження ризику.

Всі ці фактори відіграють важливу роль в ефективному управлінні ризиками незалежно від того, які завдання розглядаються (охорона здоров'я, безпека, запобігання економічним втратам, забезпечення виконання вимог постанов уряду і т. п.).

Аналіз може охоплювати такі галузі спеціальних знань, як:

а) системний аналіз;

б) ймовірність і статистика;

в) хімічна технологія, машинобудування, електротехніка, будівельна техніка або ядерна техніка;

г) фізичні, хімічні або біологічні науки;

д) медичні науки, в тому числі токсикологія і епідеміологія;

е) громадські науки, в тому числі економіка, психологія та соціологія;

ж) вплив людського фактора, ергономіка і наука управління.

Аналіз ризику є частиною оцінки ризику і процесу управління ризиком, і складається з визначення області застосування, ідентифікації небезпеки та оцінки величини ризику.

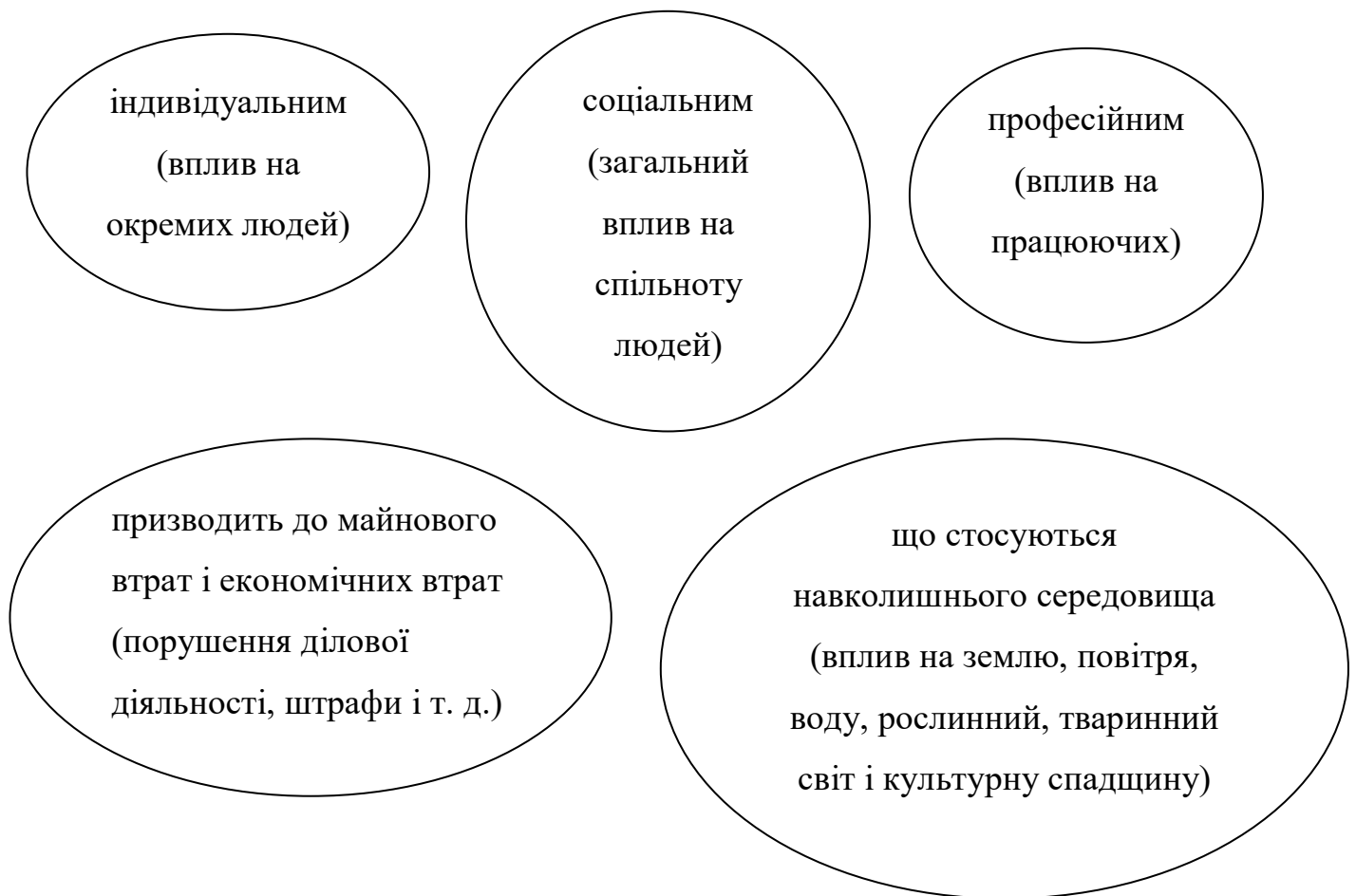
Небезпеки можуть бути віднесені до наступних чотирьох основних категорій:

природні небезпеки (повені, землетруси, урагани, блискавка і т. д.)	небезпеки, пов'язані з укладом життя (зловживання наркотиками, алкоголь, куріння і т. д.)	соціальні небезпеки, джерелами яких є збройний напад, війна, диверсія, інфекційне захворювання і т. д.
--	---	--

технічні небезпеки, джерелами яких є промислове обладнання,
споруди, транспортні системи, споживча продукція, пестициди,
гербициди, фармацевтичні препарати і т. п.

Очевидно, що дані категорії не є взаємовиключними. Так при аналізі технічних небезпек часто буває необхідно враховувати вплив факторів з інших категорій (особливо природних небезпек) та інших систем в якості частини аналізу ризику.

Ризик також може бути класифікований, виходячи з характеру можливих наслідків. Наприклад, характер наслідків може бути:



Загальним завданням аналізу ризику є обґрунтування рішень, що стосуються ризику. Ці рішення можуть прийматися як частина більшого процесу управління ризиками за допомогою зіставлення результатів аналізу ризику з критеріями допустимого ризику. У багатьох ситуаціях виникає необхідність оцінювання переваг того чи іншого рішення. В цілому призначення критеріїв допустимого ризику є досить складним завданням, особливо в соціальній, економічній і політичній сферах, і знаходиться поза сферою розгляду цього стандарту.

РОЗДІЛ 2

ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЛЬНИЦІ АВТОМАЙСТЕРНІ МАЛЯРНО-КУЗОВНОГО РЕМОНТУ

Більшість станцій технічного обслуговування (СТО), що відкрилися за останні роки, мають в своєму складі кузовні й суміжні з ними ділянки (арматурний, підготовчий і фарбувальний). Деякі станції технічного обслуговування, що почали свою діяльність зі слюсарного або агрегатного ремонтів, розширюються за рахунок включення в перелік послуг, що надаються робіт по ремонту кузовів автомобілів. Свій сегмент ринку кузовних робіт займають так звані гаражні сервіси - майстерні, для яких характерні невеликі площі приміщень, нечисленний персонал, а список обладнання і оснастки, як правило, обмежені лише найнеобхіднішим. Система кузовного ремонту на більшості СТО організована за повним циклом, що включає кузовний ремонт, підготовку і забарвлення. Ремонту кузова автомобіля передують розбірні роботи та демонтаж деяких вузлів і агрегатів, що виконуються на арматурній ділянці. Після проведення необхідного комплексу кузовних робіт виробляють попереднє складання з контролем зазорів між сусідніми кузовними панелями; на зовнішні панелі наносять лакофарбове покриття, яке виконує як декоративні, так і захисні функції. Перед нанесенням покриття поверхню готують до фарбування. Підготовчі і фарбувальні роботи проводять відповідно на підготовчому і фарбувальному ділянках. Таким чином, у міру проведення робіт автомобіль переміщується з ділянки на ділянку і передається від одного майстра до іншого [13].

Головною особливістю організації малярно-кузовних цехів є те, що фарбувальні і ремонтні роботи нерозривно пов'язані один з одним, будучи ланками одного технологічного ланцюга, розділяти які неприпустимо. Адже саме фарбування автомобіля починається і завершується на ділянці кузовного ремонту. Перш, ніж пофарбувати кузов автомобіля, потрібно попередньо зняти з нього всі елементи, які

можуть перешкоджати виконанню роботи. Потім необхідно виправити пошкодження і провести ретельну підготовку для безпосереднього фарбування самого кузова. Після закінчення фарбувальних робіт потрібно знову встановити зняті деталі на свої місця.

Таким чином, для організації цеху малярно-кузовного ремонту необхідно ретельно продумати планування приміщення, так як неминуче постійне переміщення автомобіля між боксами фарбувальної і ремонтної ділянок.

Дільниця автомайстерні малярно-кузовного ремонту розташована в виробничому приміщенні загальною площею 105,7 м². На дільниці є зона приймання автомобілів, ремонтна зона, приміщення для підготовки під фарбування, фарбувальна камера (рис. 2.1, додаток А). На дільниці розташовані верстати для ремонту автомобіля, трансформатор зварювальний, фарбувальна камера, напівавтоматичний зварювальний апарат, рухомий пост огляду, стапель, пост приймання.

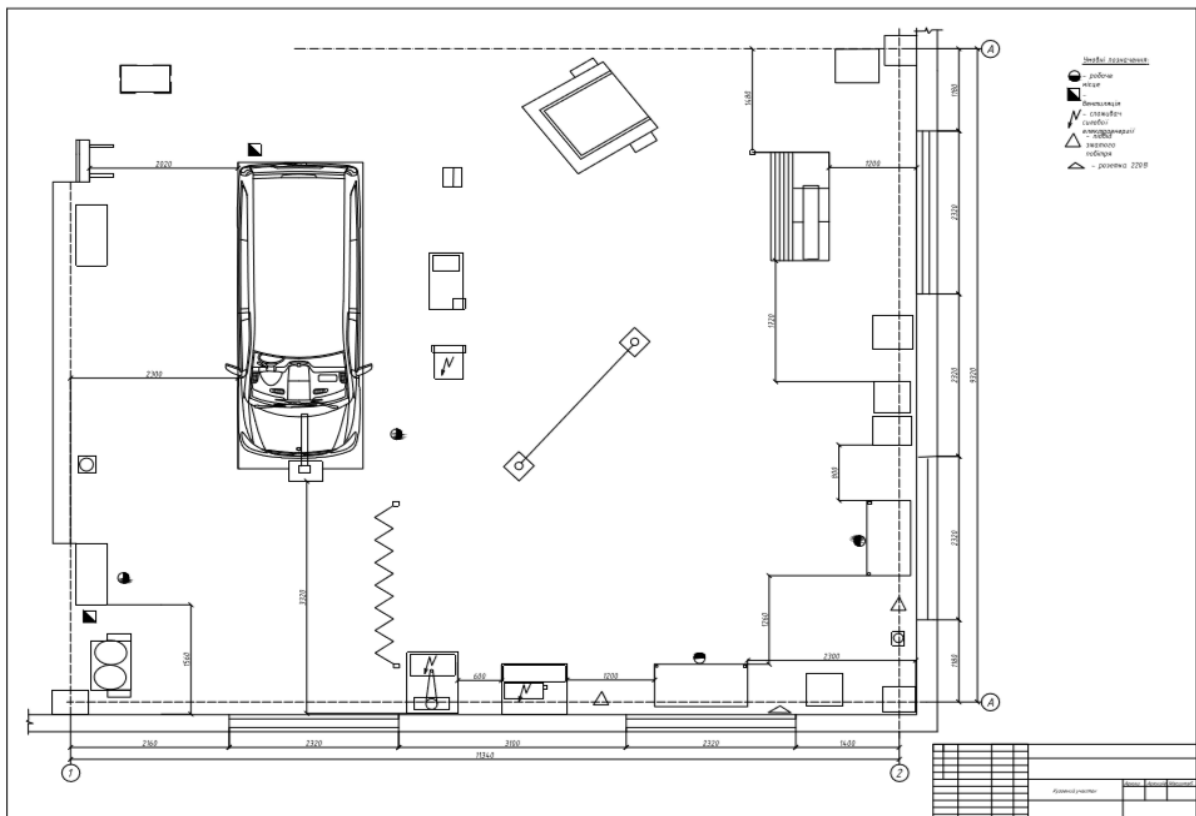


Рис. 2.1. План дільниці автомайстерні малярно-кузовного ремонту

2.1. Загальні відомості про підприємство

Дільниця автомайстерні малярно-кузовного ремонту «ФОП «Туриця» розташований у місці Києві за адресою провулок Бондарський, 3. ФОП «Туриця» призначений для ремонту та технічного обслуговування легкових автомобілів іноземного та вітчизняного виробництва. Підприємство надає послуги з ремонту автомобілів і доставки запасних частин як приватним особам, так і організаціям. Організаційно-правова форма підприємства - індивідуальний підприємець. Режим роботи цілорічний: по буднях з 09:00 до 20:00, по суботах з 10:00 до 18:00. Якщо є термінове замовлення - сервіс працює цілодобово. У цеху малярно-кузовного ремонту автомайстерні проводяться наступні роботи:

1. Ремонт і правка кузова автомобіля будь-якої складності із застосуванням сучасних стапелів і зварювального устаткування, з подальшим контролем.
2. Малярські роботи, що включають в себе наступні операції: миття, знежирення, шліфування, шпаклівка, остаточне шліфування і ґрунтовка, фарбування автомобіля в фарбувально-сушильній камері.
3. Комп'ютерний підбір автоемалі різних виробників в спеціальній лабораторії.
4. Повне і часткове забарвлення автомобілів.
5. Антикоровійна обробка автомобілів.

Характеристика будівлі. Будівля одноповерхова, загальна площа цеху кузовного ремонту в плані 105,7 м², в цеху працюють 12 фахівців різних профілів, в середньому в день виробляється ремонт трьох-чотирьох автомобілів.

Згідно будівельних норм (СНиП, ДБН і т.д.) дільниця кузовно-малярних робіт відноситься до виробничих приміщень промислових підприємств. Будинки переважно з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з металевих незахищених конструкцій [14].

Огороджувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих листових матеріалів з негорючим утеплювачем. Ступінь вогнестійкості Ша

[15]. Межа вогнестійкості металевих конструкцій становить декілька хвилин - 0,1-0,3 год, в середньому, межа їх вогнестійкості від R15. Протипожежні двері EI 15.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27: 2010 «Будівельна кліматологія» будівля гуртожитку відноситься до кліматичного району II з наступними розрахунковими даними:

- середня температура найбільш холодної п'ятиденки мінус 21°C;
- середня температура найбільш холодних діб мінус 24°C;
- найвища температура найтеплішого місяця п'ятиденки плюс 26 ° C;
- глибина промерзання - 0,9 м Згідно ДБН В.1.2-2: 2006 «Навантаження і впливи»

нормативні навантаження на будівлю прийняті:

- характеристичне значення ваги снігового покриву для м. Києва -1200 Па;
- характеристичне значення вітрового тиску для м. Києва - 500 Па.

Дах – листи профнастилу(також необхідна гідроізоляція даху).

Характеристика обладнання. Цех кузовного ремонту оснащений сучасним обладнанням:

- стенд для відновлення геометрії кузова Yamaksan;
- стапель для швидкого ремонту Postlift 10;
- анкерна система Mitek;
- кузовні затискачі;
- випрямляє установка Dozen;
- електронна система вимірювання Shark;
- телескопічні лінійки;
- набори гідравлічних розтяжок і т.д.

Дане обладнання і досвід співробітників дозволяє виконати кузовний ремонт різного ступеня складності, від локального ремонту невеликих вм'ятин до відновлення кузова після серйозної аварії.

Системи забезпечення пожежної безпеки.

ФОП «Туриця» обладнаний автоматичною пожежною сигналізацією та установкою спринклерного та дренчерного пожежогасіння. Вогнегасники порошкові кількістю 10 шт., розміщені в приміщенні.

Водопостачання.

Зовнішнє протипожежне – забезпечується від 17-ти ПГ, розташованих на кільцевій водомережі 150 мм з тиском у мережі 4-5 атм. Тиск в мережі підвищується представниками водоканалу. Найближчі пожежні гідранти знаходяться на відстані 50 м – 150 м від об'єкта.

Устаткування для кузовного ремонту.

Для проведення кузовного ремонту автомобіля потрібне спеціальне обладнання: зварювальний апарат, набір ключів, болгарка, шліфувальна машина, кузовний стапель, підйомник автомобіля та інше обладнання.

Сам кузовний ремонт передбачає розтягування і вирівнювання розбитого кузова на стапелі, ремонт і видалення тріщин, вм'ятин, відколів і подряпин.

На одну фарбувальну камеру слід передбачити не менше чотирьох боксів з кузовного ремонту. На одному встановлюють гідравлічний електропідйомник для зняття і установки деталей автомобіля. На другому розміщується кузовний стапель - для відновлення кузова після серйозної автоаварії. Стапель – обладнання для відновлення рами та геометрії кузова автомашини, пристрій, який дозволяє виправляти кузов до нормативних параметрів шляхом додатка різноспрямованих зусиль. Стапель має вид естакади з висувним трапом і роликowymi опорами. Для автомобілів з заблокованими колесами застосовується спеціальний візок і лебідка. Центрирувати автомашину не потрібно, це економить час і дозволяє зручно організувати робочий простір. Дві межі з надійною гідравлікою і потужними кріпленнями дозволяють «тягнути» кузов в любых напрямленнях під різними кутами із зусиллям до 20 і більше тон. Обладнання має телескопічну шкалу, що дозволяє фіксувати зміни лінійних розмірів кузова.

На стапелі виконуються наступні види робіт: відновлення геометрії кузова; виставлення зазорів; усунення всіляких перекосів дверей, бамперів і інших елементів конструкції автомобіля; витяжка лонжеронів; виконання зварювальних робіт; ремонт невеликих вм'ятин на кузові автомобіля.

Третій бокс встановлюють для рихтування та шпаклівки деталей і кузова автомобіля. Тут потрібно киянка, шпатель та інші інструменти. Четвертий бокс призначений для полірування кузова перед відправкою в фарбувальну камеру. Цей процес проводять вручну або за допомогою полірувальної машини, що створює підвищення рівня пилу при проведенні таких робіт. Персонал повинен бути забезпечений засобами індивідуального захисту від пилу. Бокс для зачистки кузова не повинен бути суміжним з іншими, так як це буде заважати роботі інших співробітників.

Устаткування для проведення малярних робіт.

Основою всього малярного цеху є наявність фарбувальної камери, яка представляє собою ізольований бокс, оснащений режимом регулювання температури, воздухоотводів і хорошим освітленням. Функціонування всіх фарбувальних камер відбувається в режимах фарбування і сушіння. Під час нанесення фарби в камеру зі стелі автоматично нагнітається тепле повітря (близько 25°C), який сприяє осадженню суспензії. Після проведеної забарвлення камера провітрюється і настає черга сушки. Цей процес можливий при піднятті температури в камері до 70 ° C і становить від 1

до 2 годин. Робота цієї системи починається в режимі рециркуляції, при цьому забір повітря з вулиці знижується в кілька разів, що значно економить електроенергію. Для цього часто спалюють природний газ або дизельне паливо.

Близько 15% малярно-кузовних робіт пов'язано з забарвленням автомобіля повністю, але в більшості випадків потрібно дрібний і середній ремонт окремих деталей. Для того щоб не витрачати енергоресурси на роботу всієї камери, використовують спеціальні фарбувальні бокси.

2.2. Технологічний процес малярно-кузовного ремонту автомобіля

На посту приймання-видачі майстер приймальник дізнається скаргу клієнта і записує її в замовлення-наряд. Після завершення замовлення наряду, автомобіль надходить на кузовний ділянку, де проводитиметься точніша діагностика несправностей кузова, а саме: невеликі вм'ятини на знімних деталях кузова, великі вм'ятини на знімних деталях кузова, розрізи, порушення геометрії кузова автомобіля (табл. 2.2.1).

Невеликі вм'ятини на кузові автомобіля усуваються без демонтажу деталей кузова, всі роботи проводяться на самому автомобілі, по закінченню виконання усунення вм'ятин необхідно провести остаточну рихтування ремонтваної деталі.

При великих вм'ятини на кузові автомобіля проводиться демонтаж деталей кузова або їх заміна. При демонтажі деталі, несправну деталь встановлюють на Х-образну підставку, виробляють відновлення, остаточну обробку і монтаж деталі.

Таблиця 2.2.1

Аналіз пошкоджень кузова автомобіля та передбачувальні заходи щодо їх відновлення

№	Несправність	Причина несправності	Способи усунення
1	2	3	4
1	Вм'ятини на деталях кабіни і оперення	Залишкової деформації металу при ударах	Методом витягування
2	Знос отворів і поверхонь	Результат тертя деталей при русі автомобіля. Прискореного зносу сприяє ослаблення кріплення деталей	Зварка отворів, наплавленням поверхонь або заміна зношеної ділянки деталі
3	Порушення цілісності металу (тріщини, розриви і пробоїни, обриви)	Перенапруження металу в результаті ударів і вигинів, а так само внаслідок нетривкого з'єднання вузлів і деталей	Зварювання, постановка латок, вставок, заміна частини деталі або повна заміна деталі
4	Порушення зварних, клепаних і болтових з'єднань	Результат дії на кабіну і визначення знакозмінних навантажень при русі автомобіля	Зварювання, клепка, відновлення різьблення і заміною болтів

Продовження таблиці 2.2.1

1	2	3	4
5	Деформації вузлів або профілю	Або результат тривалого впливу навантажень за нормальних умов експлуатації автомобіля, або результат аварійних пошкоджень	Прогини і перекуси усуваються правкою за допомогою механічних або гідравлічних пристосувань, скручування деталей усуваються правкою або заміною деталі, а розтягнуті або стягнуті поверхні правлять холодним способом або з нагріванням
6	Корозія металевих частин	Порушення лакофарбових покриттів, механічних впливів, порушення технології фарбування при ремонті автомобільної техніки. Корозія буває рівномірна, коли метал руйнується рівномірно по всій поверхні, або місцева, тоді метал руйнується на окремих ділянках. Місцева корозія виявляється по темних місцях або чорним точкам на металі і є найбільш небезпечною, так як в короткий термін призводить до руйнування металу з освіту наскрізних отворів	Усувається хімічним або механічним способом, постановкою латок, заміною частини деталі, ураженої корозією

При розрізах на кузові чи деталях кузова автомобіля здійснюється або заміна несправної деталі або демонтаж, для твору подальшого ремонту. Подальший ремонт проводиться за допомогою використання зварювального устаткування. Остаточним етапом ремонту розрізів на деталях кузова є остаточна рихтування автомобіля, для твору подальшого фарбування даної деталі.

При порушенні геометрії кузова, автомобіль встановлюють на стапель. На стапелі проводиться демонтаж справних деталей автомобіля і відновлення геометрії кузова, після виконання зміни геометрії кузова проводиться монтаж деталей автомобіля, так само в процесі зміни геометрії кузова автомобіля можливе виконання зварювальних робіт.

Завершальним етапом ремонт деталей є їх монтаж на автомобіль і подальша регулювання всіх зазорів. Перед відправленням автомобіля в малярний ділянку необхідно перевірити якість виконаних робіт. Загальна схема технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобіля представлена на рис. 2.2.1, додаток Б.

Автомобільний кузов виступає в якості найважливішого конструктивного елементу будь-якого транспортного засобу. Більш того, кузов - найдорожча частина авто, яка також потребує якісного і професійного обслуговуванні. Кузов визначає зовнішній вигляд транспортного засобу і забезпечує його комфортну і безпечну експлуатацію. Значення автомобільного кузова важко переоцінити. Все це накладає певний відбиток на ремонтні кузовні роботи. Послуга кузовного ремонту і фарбування автомобіля повинна надаватися кваліфікованими фахівцями з урахуванням усіх існуючих норм і конструктивних особливостей конкретної моделі і марки авто.

Етапи проведення кузовних робіт

Кузовний ремонт авто є досить трудомісткою роботою, для виконання якої потрібна участь цілої групи фахівців. Технологічний процес являє собою чітку послідовність певних операцій. Відхилення від однієї з них є причиною затягування час проведення всього ремонту, або ж його неякісного виконання. Проаналізуємо етапи проведення кузовного ремонту будь-якого автомобіля.

Розбирання і дефектовка, арматурні роботи

Основними завданнями даного етапу є: візуальний огляд пошкоджень; акуратний і детальний розбір автомобіля, без нанесення додаткових ушкоджень; дефектовка знятих деталей; визначення переліку деталей, запчастин, метизів (шайби, гайки, болти і ін.), витратних матеріалів (мастила, герметики, клей та ін.), які не придатні до подальшого використання, або будуть потрібні при подальшій збірці даної машини. Виконанням даних робіт займається арматурник - спеціаліст починаючий технологічний процес проведення кузовного ремонту. Як правило, він має всі необхідні інструменти і пристосуваннями, якими володіє з ювелірною майстерністю.

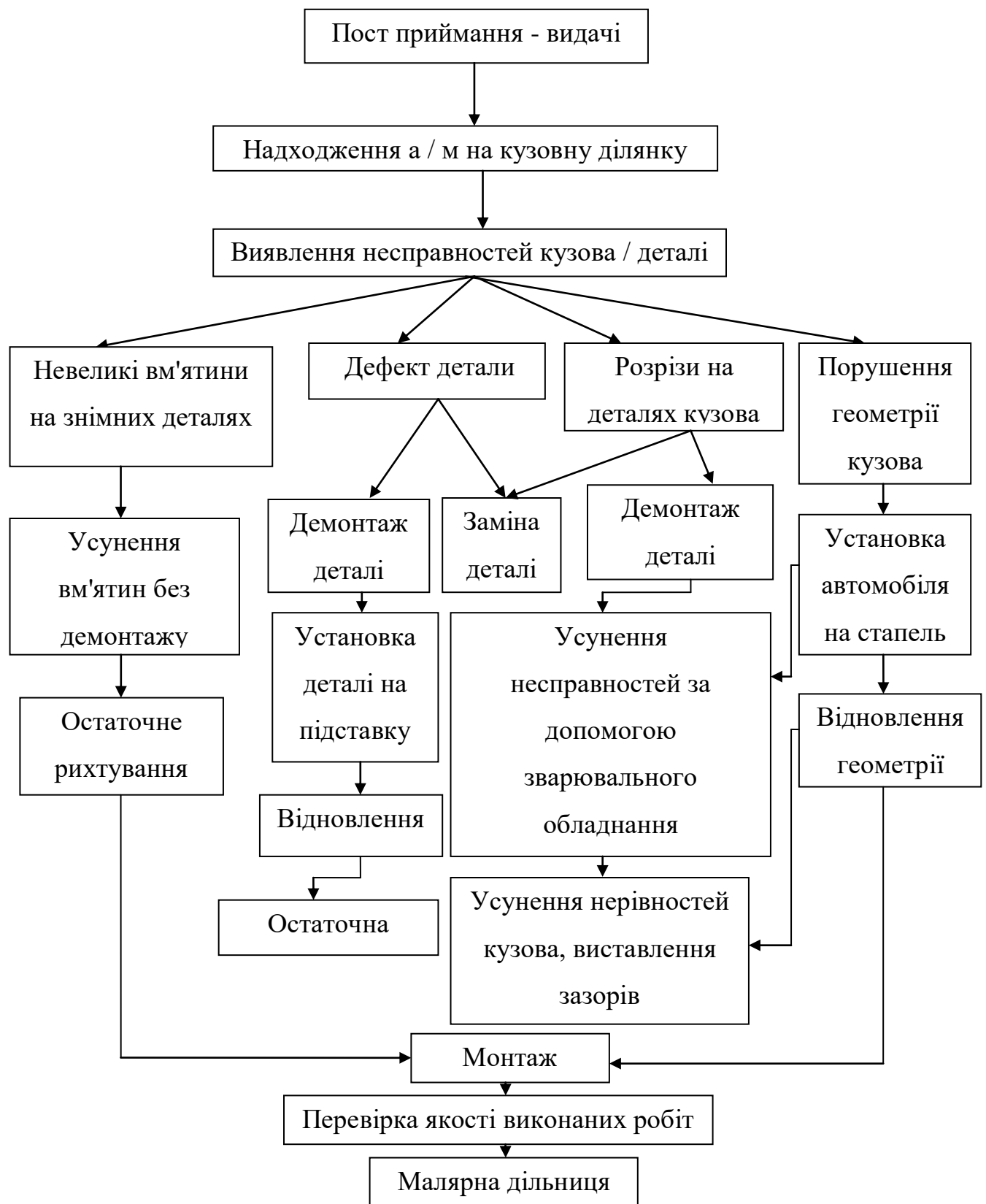


Рис. 2.2.1. Схема технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобіля

Підготовка до фарбувальних робіт

Після маніпуляцій бляхарів, проводяться підготовчі роботи, які полягають в доводці поверхні до ідеально-гладкого стану. Їх основний робочий інструмент - це наждачний папір з різною кількістю і величиною абразивного зерна. Найбільш грубі нумеруються 30, 80, 120, 160 і т.д. Як правило, обробка починається з застосування 160 наждачного паперу. Після затирають 180-й, 240-й - і так доходять до 800-ї.

Малярні роботи

Малярні роботи відбуваються в фарбувальній камері. Для того щоб частки пили не змогли залишити свій відбиток на якості офарблюються, в камері обладнаний приплив і висновок повітря за допомогою спеціальних вентиляторів. Безпосередня забарвлення кузовних елементів відбувається краскопультом, на якому існує можливість регулювання «факела» розпилення фарби, ніж можна контролювати товщину кожного слоя. Після повного висихання фарби напилюється лакове покриття.

Фінішна збірка авто

Фінішний етап є найбільш відповідальним, і довіряють її тому, з кого починався технологічний процес. Арматурник повинен виконати збірку акуратно, адже одні деталі застосовуються абсолютно нові, інші недавно пофарбовані. При цьому слід розуміти, що повне закріплення фарби на поверхні відбувається протягом 3-7 днів. До пофарбованим деталям необхідно ставитися особливо обережно, щоб випадково не зруйнувати працю всіх майстрів. Трапляється так, що після виконання збірки колір окремої деталі кузова «не влучає» в тон з основною частиною і доводиться проходити весь технологічний цикл по-новому. Щоб убезпечити себе фахівці зобов'язані на кожному етапі виконання ремонту дотримуватися вимог стандартів якості.

2.3. Ідентифікація та аналіз небезпечних чинників в технологічному процесі малярно-кузовного ремонту автомобіля

Для проведення будь-якого технологічного процесу необхідні речовини та матеріали, які будуть оброблятися, енергія, апарати, машини при яких проходить

реалізація процесів. Під час проектування виробництва виконуються розрахунки технологічних процесів і апаратів з метою обґрунтування оптимальних розмірів обладнання, режимів його роботи, визначення витрат хімічних речовин, води, палива, електричної енергії. Технологічні розрахунки виконують на основі матеріальних та енергетичних балансів і проводяться з метою обґрунтування робочих параметрів процесів (тиску, температури, регулювання подачі матеріальних середовищ, часу перебування речовини у реакційній зоні, рівня рідини) [16].

2.3.1. Вентиляційна система для фарбувальної камери

Основне завдання вентиляції в фарбувальному приміщенні - очищення повітря і видалення фарбувального туману.

Пристрій і принцип роботи фарбувальної камери.

Фарбувальне приміщення ділиться на кілька боксів:

- бокс для підготовчих робіт (шліфування, шпаклювання, зачистки);
- фарбувальна камера для фарбування і сушіння;
- бокс для розміщення вентиляційного обладнання.

Бокси представляють собою окремі дільниці з належною циркуляцією і очищенням повітря. Важливу роль тут відіграє вентиляція, так як для якісного фарбування автомобіля потрібне дотримання технологічного процесу. Для якісного фарбування важливий температурний режим в камері, а щадна сушка з нагріванням вхідного повітря дає можливість рівномірно висушити свіжопофарбовані вироби.

Робота вентиляційної системи полягає в подачі свіжого, відкачування використаного повітря назовні і рециркуляції внутрішнього обсягу, тобто робота в трьох режимах:

1. За допомогою витяжної вентиляції перед фарбуванням видаляють весь пил з поверхні автомобіля;
2. У процесі сушіння тепле повітря тільки частково (10%) виводиться назовні, решта циркулює в приміщенні.

3. У період фарбування включається припливна вентиляція з очищеним підігрітим повітрям, який подається зверху, а віддаляється через решітки в підлозі по вентиляційних каналах.

Вентиляція для фарбувальної камери — принципово важливий сегмент обладнання, від якого багато в чому залежить якість забарвлення і санітарно-гігієнічні аспекти безпеки персоналу.

Витяжна вентиляція забезпечує евакуацію повітря, що містить барвистий туман і інші забруднення, а обладнання для припливної вентиляції — приплив свіжого повітря. Наявність двох вентиляторів дозволяє «грати» з тиском всередині камери. Воно може залишатися рівним тиску зовнішнього повітря, але може його перевищувати або бути нижче. Надмірний тиск закриває шлях в камеру зовнішнього повітря і знаходяться в зоні забруднень. Розрідження запобігає виходу шкідливих випарів від ЛФМ назовні, що важливо для маляра, що працює через відкрите вікно камери.

Обладнання, що використовується для системи вентиляції.

Зазвичай все комплектуюче обладнання для системи встановлюється в окремий бокс, що примикає до камери (рис. 2.3.1.1). У великі короби, об'єднані в блок, розміщують: припливний і витяжний вентилятори; змінні касети з фільтрами для очищення повітря; теплообмінник з нагрівальними пристроями; автоматика - заслінка для зміни циклу забарвлення або сушіння. Від припливного вентилятора виводять канал до стелі камери для подачі повітря. Приплив йде зверху вниз.

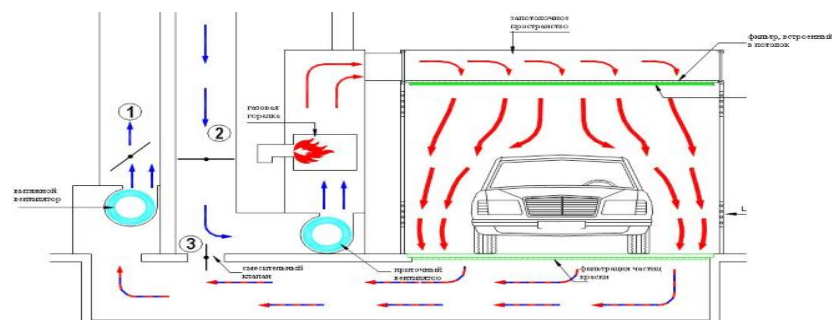


Рис. 2.3.1.1. Схема повітрообміну в фарбувальній камері

Низ фарбувального відсіку - одна з важливих частин вентиляції. Щоб викачати відпрацьований обсяг повітря в цьому місці влаштовано траншеї, накриті металевими решітками. У них розміщують фільтри і канали до витяжного вентилятору. Витяжні отвори розміщуються так, щоб у внутрішньому обсязі не створити «мертву зону».

За допомогою витяжного вентилятора видаляється велика кількість повітря, що містить найдрібніші частинки фарби і отруйні пари. Перед видаленням в атмосферу, забруднене фарбами і розчинниками повітря проходить через спеціальні фільтри. Для цього використовують механічні фільтри або пристрої для очищення за допомогою вугільних елементів. Грати-фільтри, розташовані в підлозі, так само вбирають падаючі краплі фарб і лаків. Їх виготовляють із синтетичної тканини або поролону. Але тільки викачувати відпрацьоване повітря з цеху недостатньо, потрібно одночасно компенсувати обсяг надходженням свіжого повітря. Для цього встановлено припливний вентилятор з механічним фільтром, що захищає всю систему від попадання всілякого сміття і пилу. В фарбувальній камері використовуються коробки з оцинкованої або нержавіючої сталі.

Після фарбування камеру ретельно продувають, а потім збільшують підігрів припливного повітря відповідно до технології фарбувального складу і частково перекривають витяжку, створюючи режим рециркуляції, коли велика частина повітря залишається всередині системи. Промислові вентилятори передбачають використання термостатів, таймерів, пристроїв регулюючих обертів пристрою.

У промислових вентиляційних системах використовується підігрів припливного потоку. Якщо повітрообмін може сягнути 1000 м³ / год, то стає важлива температура в приміщенні. Іноді використовують рекуператори, але при низькій температурі і високій потужності вони працюють неефективно.

Тому потік повітря, що нагнітається вентилятором, надходить в теплообмінник, де він нагрівається від 30 °С до 85 °С і вище. За нагрівання відповідає пальник (рис. 2.3.1.2).

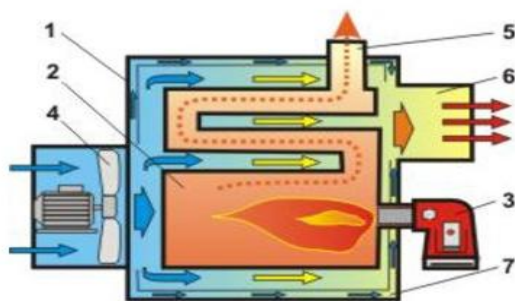


Рис. 2.3.1.2. Схема підігріву повітря на дизельній пальнику:

1 – корпус, 2 – теплообмінник, 3 – дизельний пальник, 4 – вентилятор, 5 – димовидвідний патрубок, 6 – патрубок виведення нагрітого повітря, 7 – контур охолодження корпусу

2.3.2. Використання легкозаймистих розчинних речовин для проведення малярно-кузовних робіт

Проходження хімічних реакцій із значним виділенням теплової енергії містить у собі потенційну небезпеку виникнення пожежі або вибуху тому, що виникає можливість неконтрольованого розігрівання реагуючих, новоутворюваних чи тих, що знаходяться поряд, горючих речовин. Існує також велика кількість таких хімічних сполук, які в контакті з повітрям чи водою, а також в разі взаємодії можуть стати причиною виникнення пожежі [17].

В технологічному процесі проведення малярно-кузовних робіт використовуються легкозаймисті розчинні речовини, розлив та випаровування яких може призвести до утворення паро-повітряної суміші, яка може спалахнути при наявності джерела теплоти. Основні речовини, які використовуються, наведені в таблиці 2.3.2.1.

Фізико-хімічні та токсикологічні властивості розчинників, які використовуються при проведенні малярно-кузовних робіт на дільниці

Найменування речовин	Хімічна формула	Токсичність	ГДК, мг/куб.м
Етилацетат	$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ – Розчинність у воді до 8.5 %	Наркотик. Пара подразнює слизові оболонки. Може викликати дерматити екземи. Подразнює ефект відмичений концентрації 1440 мг/куб.м	200
Амілацетат	$\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}$	Рідина з характерним запахом. Наркотик Викликає зміни в печінці, нирках і органах. Пара підслизову оболонку дихальних шляхів. Викликає сухість	100
Вуглець чотирихлористий	CCl_4 Не розчиняється у воді	Безкольорова рідина Наркотик. При будь-якому шляху потрапляння в орган. Викликає ураження печінки, нирок, альвеолярних тембр. Судин легень	20
Бензин (у тому числі уайт – спирт)	Складна суміш аліфатичних і ароматичних вуглеводнів Розчинність у воді для різних бензинів коливається в межах 0,0213-0,597 %	Рідина з характер. запахом. Може викликати різноманітні ураження нервової системи. Характер хронічних отруєнь в більшості визначається присутністю ароматичних вуглеводнів. При тривалому контакті можуть викликати дерматити	100 300 (у перерахунку на вуглець)
Етиловий спирт (етанол)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ Розчиняється у воді	Рідина з алкогольним запахом. Наркотик викликає розпад нервової системи захворювання внутр. Органів	1000

Зазначені хімічні речовини здатні самозайматися в разі перевищення їх ГДК при вільному випаровуванні і контакті з повітрям.

Це може відбутися у випадках:

- пошкодження тари;
- розфасування речовин;
- розливу рідин; сушіння;

- відкритого зберігання твердих подрібнених,
- волокнистих, листових та рулонних матеріалів;
- розкриття апаратів з метою огляду та ремонту;
- відкачування рідин з резервуарів, коли усередині резервуарів знаходяться відкладення, що самозаймаються.

Проходження хімічних реакцій із значним виділенням теплової енергії містить у собі потенційну небезпеку виникнення пожежі або вибуху тому, що виникає можливість неконтрольованого розігрівання реагуючих, новоутворюваних чи тих, що знаходяться поряд, горючих речовин. Існує також велика кількість таких хімічних сполук, які в контакт з повітрям чи водою, а також в разі взаємодії можуть стати причиною виникнення пожежі. Найчастіше тепловий прояв хімічних реакцій стає причиною пожежі внаслідок дії окисників на органічні речовини, а також при займанні та вибуху деяких речовин під час нагрівання або механічної дії з порушенням технологічного регламенту

2.3.3. Аналіз пожежної безпеки при технологічному процесі проведення малярно-кузовних робіт

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України, забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, установ, організацій та підприємців, всього населення України. Забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ та організацій покладається на їх власників і уповноважених ними осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором [19].

Основні вимоги щодо будівлі, де проводяться малярно-кузовні роботи, наведені в таблиці 2.3.3.1

На ділянці малярно-кузовних робіт можлива поява електричної іскри (краплі металу), які утворюються при короткому замиканні електропроводки, електрозварюванні та при плавленні ниток розжарювання електричних ламп

загального призначення. Розмір крапель металу при цьому досягає 3 мм (при стельовому зварюванні – 4 мм). При короткому замиканні й електрозварюванні частинки вилітають у всіх напрямках, їх швидкість не перевищує 10 та 4 м / с⁻¹ відповідно.

Таблиця 2.3.3.1

Перелік будівель і приміщень підприємств із встановленням їх категорій за вибухопожежною безпекою, а також класів вибухопожежонебезпечних зон [18]

Назва приміщень (цехи, відділення, дільниці) і будівель	Характеристика речовин і матеріалів, які є в приміщенні (а також умови техпроцесів), за властивостями яких визначаються категорії приміщень і класи зон	Категорія приміщень	Класи зон
Приміщення для фарбування деталей, вузлів і агрегатів нітрофарбами й емалями, склади дизельного пального	ГР з ТС не більше 28 °С	Б	2
Безкамерне фарбування виробів на решітці дільниці, розташованої в загальному приміщенні з іншими дільницями:			
а) при користуванні розчинниками з температурою спалаху парів до 28 °С	ЛЗР з ТС не більше 28 °С	А	2
б) при користуванні розчинниками з температурою спалаху парів від 29 °С до 61 °С включно	ЛЗР з ТС більше 28 °С до 61 °С	Б	2
Фарбування та сушіння виробів у камерах, розташованих в загальному приміщенні з іншими дільницями:			
а) при користуванні розчинниками з температурою спалаху парів до 28 °С;	ЛЗР з ТС більше 28 °С до 61 °С	А	2
б) при користуванні розчинниками з температурою спалаху парів від 29 °С до 61 °С включно	ЛЗР з ТС не більше 28 °С	Б	2

Температура крапель залежить від виду металу й дорівнює температурі плавлення. Температура крапель алюмінію при короткому замиканні – 2500 °С, температура зварних частинок й нікелевих частинок ламп розжарювання досягає 2100

°C. Розмір крапель при різці металу досягає 15–26 мм, швидкість – 1 м с^{-1} , температура – 1500 °C. Температура дуги при зварюванні й різці досягає 4000 °C; природно, що дуга є джерелом запалювання всіх горючих речовин [20].

В зв'язку з тим, що на дільниці малярно-кузовних робіт є такі небезпечні чинники, як ГР та ЛЗР, можлива велика імовірність появи іскри як джерела тепла, то необхідно вживати заходи щодо підвищення як ступеня вогнестійкості, так і межі вогнестійкості металевих конструкцій дільниці з метою запобігання виникнення потенційної пожежі техногенного характеру.

РОЗДІЛ 3

ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МАЛЯРНО-КУЗОВНОГО РЕМОНТУ НА ІМОВІРНІСТЬ ВИНИКНЕННЯ АВАРІЇ ТИПУ «ПОЖЕЖА»

Забезпечення безпеки - завдання, яке вимагає дозволу (усунення) проблемних ситуацій до того, як вони приведуть до події. Перший крок до ліквідації небезпек полягає в їх виявленні, тобто ідентифікації.

Оцінювання небезпеки включає визначення ймовірності її появи, а також розгляд наслідків, до яких вона може призвести (серйозність травм, пошкоджень систем, наземних об'єктів і ін. Компонентів виробництва, а також екологічні збитки). В ході аналізу небезпек необхідно розробити проект контрзаходів (тобто заходів щодо їх усунення або локалізації) на ділянці малярно-кузовного ремонту по відношенню до кожної з встановлених небезпек [21].

3.1. Оцінка потенційної аварії в цеху малярно-кузовного ремонту за попереднім аналізом небезпек

Метою попереднього аналізу небезпек є визначення складих частин технологічного процесу малярно-кузовного ремонту системи або окремих елементів, виявлення потенційних небезпек або небезпечних станів, які можуть призвести до небезпечних подій, тобто визначення тієї частини системи, де потрібно провести більш детальний аналіз.

Спрогнозуємо ситуації, коли в цеху малярно-кузовного ремонту проводяться зварювальні роботи по відновленню пошкоджених ділянок автомобіля за наявності в приміщенні легкозаймистих речовин та коли відбувається насичення камери для фарбування автомобіля парами фарбувальних матеріалів (табл. 3.1.1).

Наслідки небезпечних ситуацій в цеху малярно-кузовного ремонту за ПАН

№	Структура якісного аналізу	Ситуація 1	Ситуація 2
1	Система, підсистема або елемент	Зварювальний апарат	Камера для фарбування автомобіля
2	Ситуація	Проведення зварювальних робіт, експлуатація	Насичення камери парами фарбувальних матеріалів
3	Небезпечний елемент	Електрод, ізоляція	Вентеляційна камера, освітлення ізоляція
4	Причина, що обумовлює небезпечний стан	Іскріння, електропроводка	Пошкодження деталей вентиляційної камери, нагрівання скла лампи більше 150 °С. Корозійна дія хімічних речовин на ізоляції.
5	Небезпечні умови	Можливість окисних реакцій між високою температурою та горючими матеріалами	Утворення несприятливих умов для введення парів фарбувальних речовин
6	Подія, що обумовлює небезпечні умови	Попадання іскри на легкозаймісті матеріали	Перенасичення камери парами фарбувальних речовин
7	Потенційна аварія	Пожежа	Пожежа, вибух
8	Наслідки	Поранення персоналу, пошкодження устаткування, пошкодження будівлі	Поранення персоналу, пошкодження устаткування, пошкодження будівлі
9	Клас безпеки	ІІІ критичний	ІІІ критичний
10	Заходи для запобігання аварії	Контроль зварювального апарату, додержання робочого місця в належному стані	Підбір якості фарбувальних матеріалів. Технічний огляд припливно-витяжної вентиляції, контроль електроізоляції освітлювальних установок

Отже, спрогнозовані небезпечні ситуації можуть призвести до виникнення критичного класу безпеки на ділянці, який пов'язаний з помилками персоналу, недоліками конструкції або її невідповідністю проектній документації, а також неправильним її функціонуванням, який призводить до істотних порушень в роботі, пошкодження обладнання та створює небезпечну ситуацію, що вимагає негайних заходів з порятунку персоналу та обладнання.

3.2. Оцінка потенційної аварії в цеху малярно-кузовного ремонту за допомогою дерева відмов

Спрогнозуємо ситуацію виникнення пожежі в цеху малярно-кузовного ремонту автомобілів, розглянувши наступну структуру ДВ:

Рівень 1 – виникнення пожежі;

Рівень 2 – несправність системи пожежогашіння АБО відмова обладнання АБО помилка персоналу;

Рівень 3 – низька кваліфікація персоналу АБО відмова датчика автоматичного АБО речовина для гашіння пожежі АБО відсутність зовнішньої подачі води АБО корозія / зношування обладнання / ТА джерело високої температури;

Рівень 4 – порушення вимог технологічних процесів порушення трудового розпорядку на робочому місці / зовнішні чинники / порушення зборки або експлуатації ТА наявність іскри / АБО людина, яка курить.

Необхідно також зауважити, що прогностичні оцінки безпеки територій, адміністративно територіальних одиниць чи об'єктів економіки для людини, на яких базується цивільна безпека безпосередньо не стосуються визначення кількісних характеристик ризику. Оскільки априорі вважається, що при наявності існування ризику надзвичайних ситуацій, вона може виникнути в будь-якому випадку. Однак розрахункові показники безпеки необхідні як підґрунтя превентивних заходів попередження надзвичайних ситуацій. Результати дослідження підходів до оцінки безпеки територій, адміністративно територіальних одиниць чи об'єктів економіки

дають підстави стверджувати, що чим більше цілеспрямованих вихідних показників береться для цього, тим точніше оцінка. Так при наявності 10 показників розрахунки, що виконуються за діючими методиками, надають похибку в 6%...8%, при п'яти показниках похибка складає 30%...50%, а при трьох – 75%...80%. Таким чином, для максимального зменшення похибки у визначенні небезпеки територій, адміністративно територіальних одиниць чи об'єктів економіки необхідно ідентифікувати як можна більше постійно діючих показників, котрі впливають на їхню безпеку [22].

Керуючись вищезазначеним, побудовано ДВ для цеху малярно-кузовного ремонту автомобілів з урахуванням максимально можливої кількості чинників, які можуть призвести до виникнення пожежі на дільниці (рис. 3.2.1, додаток В).

Проведемо розрахунок імовірності виникнення пожежі в цеху малярно-кузовних робіт за умови, що ймовірності подій, що сприяють появі відмови, прийняті 0,001.

1. При реалізації рівня **«ПОМИЛКА ПЕРСОНАЛУ»** імовірність появи пожежі p_1 залежить від:

- ймовірності прояву низької кваліфікації персоналу на робочому місці, яка залежить від порушення особою вимог технологічних процесів АБО від порушення трудового розпорядку на робочому місці:

$$P_{\text{кваліф}} = 1 - (1 - 0,001) (1 - 0,001) = 0,002;$$

- ймовірності появи джерела температури, яка обумовлена наявністю іскри АБО паління особою в заборонених місцях, тощо:

$$P_{\text{темп}} = 1 - (1 - 0,001) (1 - 0,001) = 0,002;$$

- тоді p_1 становить:

$$p_1 = 0,002 * 0,002 = 4 * 10^{-6} .$$

2. При реалізації рівня **«НЕСПРАВНІСТЬ СИСТЕМИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ»** p_2 (імовірність появи пожежі) залежить від:

- ймовірності відмови складових систем пожежогасіння $P_{\text{склад.пож.}}$, яка залежить від:

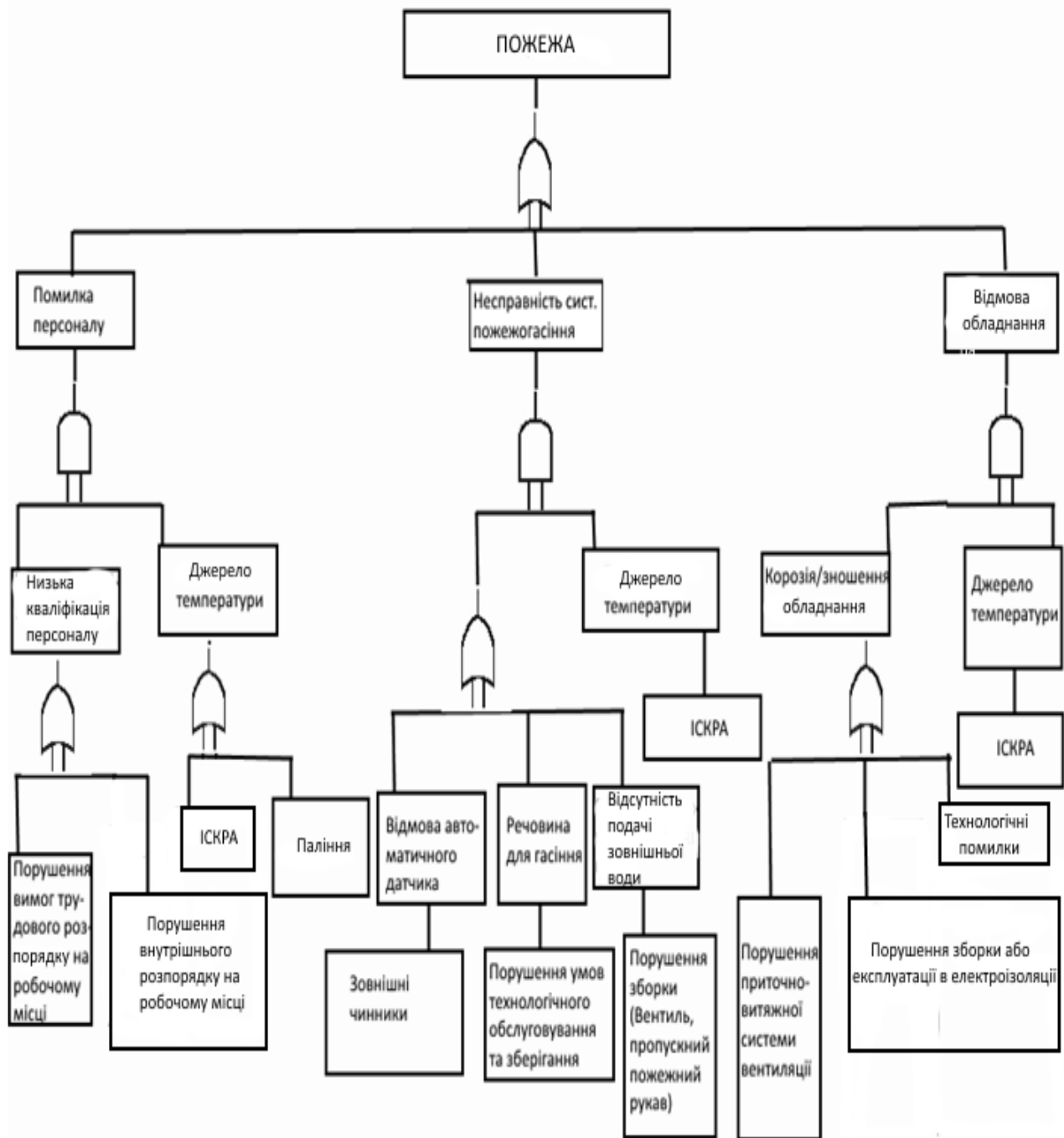


Рис. 3.2.1. Структура дерева відмов при прогнозуванні небезпечної події «пожежа» на дільниці малярно-кузовних робіт автомобіля

а) ймовірності відмови автоматичного датчика про сповіщення пожежі, на роботу якого можуть вплинути лише зовнішні чинники, тому $P_{\text{датч}} = 0,001$;

б) наявності в належному технічному стані (придатному для розпилення) речовини для гасіння в наявних вогнегасниках, що залежать від порушення умов технологічного обслуговування та зберігання вогнегасників, тому $P_{\text{речов}} = 0,001$;

в) відсутності зовнішньої подачі води, що проявляються за умов порушення зборки постачання води до ділянки при відсутності пожежного рукава або пропускного вентеля від зовнішнього гідранта, тому $P_{\text{води}} = 0,001$;

тоді

$$P_{\text{склад.пож.}} = 1 - (1 - 0,001) (1 - 0,001) (1 - 0,001) = 0,003$$

- ймовірності виникнення джерела температури, яка залежить в цьому випадку від наявності іскри при недотриманні вимог технологічного процесу і становить $P_{\text{темп}} = 0,01$;

- тоді $p_2 = 0,003 * 0,01 = 3 * 10^{-5}$

3) При реалізації рівня «**ВІДМОВА ОБЛАДНАННЯ**» p_3 (імовірність появи пожежі) залежить від::

- ймовірності появи корозії технічних систем, яка призведе до їх відмов, або ймовірності зношування технологічного обладнання, що залежить від порушення роботи приточно-витяжної системи вентиляції АБО від порушення зборки при монтажу електроізоляції АБО від порушення експлуатації електроізоляції (виникнення корозії) АБО від технологічних помилок при використанні обладнання, тому

$$P_{\text{корозії / знос}} = 1 - (1 - 0,001) (1 - 0,001) (1 - 0,001) = 0,003$$

- ймовірності виникнення джерела температури, що залежить в цьому випадку від наявності іскріння електропроводки і становить $P_{\text{темп}} = 0,01$

- тоді p_3 становить:

$$p_3 = 0,003 * 0,01 = 3 * 10^{-5}$$

4) Загальна ймовірність виникнення пожежі в цеху кузовно-малярних робіт для розглянутих трьох прийнятих рівнів становить:

$$P_{\text{зар}} = 1 - (1 - 4 \cdot 10^{-6}) (1 - 3 \cdot 10^{-5}) (1 - 3 \cdot 10^{-5}) = 6 \cdot 10^{-5}$$

Отже, ймовірність виникнення пожежі на підприємстві перевищує допустимі норми і не відповідає сучасному стану прийнятого рівня ризику на виробництві в цілому.

Відповідно до нормативно-правового акту пожежна безпека об'єкта повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі, системою протипожежного захисту і системою організаційно-технічних заходів. Потрібний рівень пожежної безпеки людей за допомогою вказаних систем, згідно з нормативно-правовим актом, не повинен бути меншим за 0,999999 відвернення впливу на кожну людину, а допустимий рівень пожежної небезпеки для людей не може перевищувати 10^{-6} впливу небезпечних факторів пожежі, що перевищують гранично допустимі значення на рік в розрахунку на кожну людину. Рівень забезпечення пожежної безпеки являє собою також кількісну оцінку запобігання збиткам при можливій пожежі. Об'єкти, пожежі на яких можуть призвести до загибелі або масового ураження людей небезпечними факторами пожежі та їх вторинними проявами, а також до значного пошкодження матеріальних цінностей, повинні мати системи пожежної безпеки, що забезпечують мінімальну можливу ймовірність виникнення пожежі. Конкретні значення такої ймовірності визначаються проектувальниками та технологами [23, 24].

3.3. Оцінка економічного збитку від промислової аварії в цеху малярно-кузовного ремонту автомобіля

Зростання масштабів господарської діяльності і кількості великих промислових комплексів, концентрація на них агрегатів і установок великої і надвеликої потужності, використання у виробництві великих кількостей потенційно небезпечних речовин збільшує вірогідність виникнення техногенних аварій. Надзвичайні ситуації (НС) техногенного походження загрожують людині, економіці і природному середовищу

або здатні створити загрозу внаслідок імовірного вибуху, пожежі, затоплення або забруднення (зараження) навколишнього середовища.

Надзвичайні ситуації техногенного характеру виникають на хімічно небезпечних об'єктах, радіаційно небезпечних об'єктах, вибухо- та пожежонебезпечних об'єктах, а також гідродинамічно небезпечних об'єктах. Останнім часом значно зросла, також, небезпека від аварій і катастроф на транспорті.

Надзвичайні ситуації техногенного характеру класифікуються за такими основними ознаками:

- за масштабами наслідків (об'єктового, місцевого, регіонального і загальнодержавного рівня);

- за галузевою ознакою (надзвичайні ситуації у сільському господарстві; у лісовому господарстві; у заповідній території, на об'єктах особливого природоохоронного значення; у водоймах; матеріальних об'єктах – об'єктах інфраструктури, промисловості, транспорту, житлово-комунального господарства та населення – персонал підприємств та установ, мешканці житлових будинків, пасажирів транспортних засобів).

Аварії техногенного характеру класифікуються також з урахуванням масштабу заподіяних чи очікуваних економічних збитків.

При розгляді наслідків аварій необхідно розрізняти прямий і опосередкований збитки. Прямий збиток виникає від безпосереднього руйнування матеріальних цінностей, ушкодження здоров'я людей, витрат на ліквідацію аварії і відновлення об'єкта. Опосередкований збиток пов'язаний з негативним впливом на продуктивні сили суспільства в цілому (збитки суміжних підприємств, зменшення інвестицій, зміна фінансової політики і т. д.) або виникає через посилення його в ході фізико-хімічних природних ланцюгових реакцій, що протікають безпосередньо в природному середовищі і призводять згодом до негативного впливу на здоров'я людини і навколишнє середовище. Повна оцінка опосередкованих збитків, як правило, дуже приблизна, зокрема через прояви прихованих ефектів. Згідно зарубіжним

дослідженням, опосередкований збиток може в кілька разів перевищувати прямий. При цьому на одну аварію зі значним збитком доводиться від 100 до 600 аварій і несправностей без травмування і руйнування.

У світовій практиці широко застосовуються економічні механізми регулювання промислової і транспортної безпеки. До них відносяться штрафи, податкові та страхові механізми, квоти на забруднення, громадські та державні фонди і т.д. При розгляді економічних, соціальних і екологічних чинників аварії або катастрофи доцільно оперувати поняттями прямого, опосередкованого і повного збитків.

Проведемо оцінку економічних збитків в цеху малярно-кузовного ремонту за умов можливості виникнення потенційної небезпеки типу «пожежа».

Вихідні дані для розрахунку. Визначити клас наслідків (відповідальності) та категорію складності виробничої будівлі - цеху малярно-кузовного ремонту. Цех малярно-кузовного ремонту розташований в межах населеного пункту, в Шевченківському районі м.Києва. Передбачається, що кількість робітників, що постійно працюють у цеху – 12 осіб; кількість робітників, що періодично перебувають на об'єкті – 20 осіб; кількість осіб, що знаходяться зовні об'єкта приймається – 50 осіб. Оцінити можливі економічні збитки внаслідок аварії (проаналізувати вид аварії та можливі наслідки). Для розрахунку збитків від можливого руйнування основних фондів прийняти $n = 1$; $c = 0,5$; $T_{ef} = 70$ років; $K_a = 0,019$; кошторисна вартість цеху кузовного ремонту P становить 200 млн. грн.

Розв'язок.

1. Передбачається розглянути аварію, яка може статися внаслідок розвитку локальної пожежі в цеху малярно-кузовного ремонту, яка спричинена розливом легкозаймистих речовин і наявністю іскріння в приміщенні. Внаслідок аварії відбулися пошкодження технологічного обладнання, які призвели до зупинки роботи цеху на термін до 20 діб. Після виконання необхідних ремонтних робіт функціонування цеху малярно-кузовного ремонту відновлюється у повному обсязі.

2. За наведеними показниками вихідних даних завдання щодо можливої небезпеки для зазначеної кількості осіб, цех малярно-кузовного ремонту відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1 (незначні) та II категорії складності.

3. Збитки від можливого руйнування основних фондів цеху кузовного ремонту розраховуються за формулою:

$$\Phi = 0,5 \times 200000 \times (1 - 0,5 \times 70 \times 0,019) = 33\,500 \text{ [тис. грн]} .$$

4. Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

$$\frac{33500000}{5000} = 6700 \text{ [м.р.з.п.]}$$

5. З урахуванням того, що клас наслідків (відповідальності) об'єкту встановлюється за найвищою характеристикою можливих наслідків, отриманих за результатами розрахунків, то за критеріями будівля цеху малярно-кузовного ремонту відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 (середні), IV категорії складності.

Отже, необхідно передбачати додатковий захист даного об'єкту, тому що в разі виникнення аварії типу «пожежа», передбачувальні наслідки спроектованої надзвичайної ситуації виходять за рівень об'єктового і переходять в статус «надзвичайної ситуації місцевого рівня».

3.4. Планування заходів з протипожежної безпеки та охорони праці в цеху малярно-кузовного ремонту автомобілів

При виконанні кузовних і жерстяні робіт щодо відновлення пошкоджень автомобіля необхідно:

- на обладнанні і пристроях, при роботі яких виділяються пил, пари або газу, повинні бути встановлені місцеві відсмоктувачі;

- очищення деталей повинна проводитися у щільного місцевого відсмоктування, або із застосуванням засобів індивідуального захисту;

- при нарізці газовим зварюванням пошкоджених місць стінок кабіни або кузова, а також при інших видах зварювальних робіт забороняється притримувати деталі руками;

- в процесі роботи обрізки металу повинні складатися в спеціально відведене місце (ящики); при прибиранні робочого місця змитати дрібні металеві відходи (обрізки) дозволяється тільки щіткою;

- кузовщікі-бляхарі, працюючи спільно зі зварниками повинні користуватися захисними окулярами і рукавицями;

- при газополуменевому напиленні пластмас необхідно дотримуватися загальних правил ведення газозварювальних робіт і вимоги спеціальної інструкції для проведення напилення [25].

При виконанні малярних робіт на ділянці необхідно:

- забарвлення деталей, агрегатів, і автомобілів повинно проводитися відповідно до [26];

- фарбувальні цехи (ділянки) повинні бути розміщені в вогнетривких приміщеннях з верхнім ліхтарем або з легкоскридними перекриттями;

- приміщення фарбувальних цехів (ділянок) повинні бути обладнані припливно-витяжною вентиляцією;

- робочі місця, де при роботі виділяються шкідливі пари або гази (фарбувальні камери, ванни, пости ручного фарбування, сушильні камери, пости і агрегати очищення і підготовки поверхонь для фарбування та ін) повинні бути обладнані місцевими відсмоктувачами;

- підлоги приміщень фарбувальних цехів (ділянок) повинні бути виконані з негорючих матеріалів, що допускають легку очистку і не дають іскор під час удару;

- електричні пускові пристрої повинні бути встановлені поза фарбувальних і сушильних камер;

- устаткування в фарбувальному цеху має бути розміщене так, щоб забезпечувалося потокове виробництво, зручне обслуговування устаткування і безпека

роботи. Ширина проходів для працюючих в цеху (ділянці) повинна бути не менше 1,4 м;

- особи молодше 18 років, вагітні жінки та матері-годувальниці не допускаються до роботи з лакофарбовими матеріалами, що містять токсичні розчинники та свинцеві сполуки. Працюючі в фарбувальних цехах (дільницях) повинні проходити попередній при вступі на роботу і періодичний медичний огляд один раз на рік. Працівники фарбувальних цехів (ділянок) під час роботи повинні застосовувати засоби індивідуального захисту відповідно до встановлених норм;

- запас лаків, фарб і розчинників на робочих місцях не повинен перевищувати змінної потреби;

- фарбувальні камери необхідно очищати від осілої фарби щодня після ретельного провітрювання, а сепаратори - не рідше, ніж через 160 годин роботи;

- для очищення камер повинен застосовуватися інструмент, що виключає можливість іскроутворення;

- оз'єднувати шланги пневматичних фарбувальних апаратів дозволяється тільки після припинення подачі повітря. Перед початком робіт з пневматичним фарбувальним обладнанням необхідно перевіряти справність манометра і запобіжного клапана;

- відстань між розпилювачем і фарбується не повинно перевищувати 300-350 мм;

- застосування для пульверизаційному забарвлення емалей, фарб, ґрунтових та інших матеріалів, що містять свинцеві сполуки, забороняється. Відступ допускається лише з дозволу органів санітарного нагляду, коли заміна свинцевих сумішей менш шкідливими з технічних причин неможлива;

- сушильні камери штучної (гарячої) сушіння повинні бути обладнані надійною теплоізоляцією, що забезпечує зовнішню температуру стінок сушильної камери не вище плюс 45 °С;

- для усунення можливості забруднення підлоги і устаткування лакофарбовими матеріалами, переливання їх з однієї тари в іншу повинно проводитися на металевих

піддонах з бортами не нижче 5 см. Розлиті на підлогу фарби і розчинники повинні негайно забиратися і віддалятися з приміщення малярного цеху;

- всі фарби і розчинники повинні знаходитися тільки в щільно закритих посудинах. Зміст легкозаймистих рідин у відкритій тарі забороняється.

Заходи підвищення ефективності вентиляційної системи фарбувальної камери устаткування в фарбувальному цеху має бути розміщене так, щоб забезпечувалося потокове виробництво, зручне обслуговування устаткування і безпека роботи. Ширина проходів для працюючих в цеху (ділянці) повинна бути не менше 1,4 м.

Ефективна вентиляція фарбувальної камери - крім високої якості забарвлення забезпечує комфорт і безпеку працюючих в ній людей. Витяжка дозволяє видаляти токсичні пари від малярних робіт і пил від шліфування.

Основні вимоги облаштування вентиляційної системи фарбувальної камери:

1. Габарити камери повинні забезпечувати маневреність робочого процесу. Оптимальні параметри - висота від 2,8 метрів, периметр не менше 5 × 4 метри.

2. Фарбувальний бокс повинен бути герметичним і добре утепленим, бажано зсередини і зовні. Якщо немає можливості зробити зовнішнє утеплення, внутрішня обшивка негорючим матеріалом повинна бути виконана за всіма правилами. Для фінішного облицювання стін можливе використання пластикових панелей. Можна пофарбувати гіпсокартон в білий колір і обтягнути стіни плівкою з ефектом намагнічування, вона буде притягувати і утримувати пил.

3. Пол потрібно переобладнати таким чином, щоб під ним був вільний простір, що забезпечує висновок вентиляції. Для цього роблять дві траншеї, або прямокутну яму глибиною від 0,5 до 1 метра, зверху накривають ґратами.

4. Обов'язкова наявність добре утеплених дверей, вони допоможуть запобігти потраплянню пилу і збережуть оптимальний температурний режим в боксі.

6. Освітлення, наближене до природного. Найкраще встановлювати люмінесцентні або світлодіодні світильники по периметру стелі і на стіни. Лампи

потрібно захистити від попадання фарби, для цього достатньо натягнути перед ними плівку і міняти її в міру необхідності.

7. Підсобне приміщення необхідно для розміщення технічного обладнання. У самій камері не повинно бути ніяких меблів, полиць, інструменту та інших «пилосбірників».

У фарбувальній камері повинен знаходитися витяжний вентилятор достатньої потужності. Проста витяжка не зможе виконати поставлене завдання через невелику продуктивність.

Розрахунки проводять з урахуванням СНіП 2.04.05-91, для цього використовують спеціальну формулу:

$$P = Q * T * 0.36,$$

де T - відхилення температури повітря в камері і температури повітря, що надходить із зовнішнього середовища, Q - об'єм камери, $0,36$ - спеціальний коефіцієнт.

Для підвищення ефективності щодо вентиляції повітря необхідно встановити два вентилятора достатньої продуктивності. Всі підрахунки полягають в правильному виборі придатних для роботи характеристик вентиляторів з урахуванням необхідного повітрообміну.

Наприклад, є прямокутна фарбувальна камера, габарити $5 * 4$ м, при висоті 3 м, забарвлення виконується восени, різниця між вступником всередину і відпрацьованим повітрям - 10°C .

Виконуємо розрахунок за формулою - $P = 5 * 4 * 3 * 10 * 0,36$ результат дорівнює $216 \text{ м}^3 / \text{год}$.

Найважливіше точно визначити різницю температури, яка відводиться і надходить в блок повітря. Різниця в показах може доходити до 30°C морозу в зимовий період, і до 50°C тепла влітку.

Від нагрівання цеху залежить поправка продуктивності, якою повинна характеризуватися вентиляція фарбувальних камер в цих умовах - $5 * 4 * 3 * 40 * 0,36$

= 816 м³ / год. В результаті розрахунків, різниця між використанням боксу взимку і в осінній період може відрізнятись в чотири рази.

Обов'язково потрібно врахувати, що висока кратність повітрообміну потрібна для збереження здоров'я працівників, в цьому випадку в приміщенні створюється надходження свіжого повітря, і не збираються отруйні домішки. З цієї причини в сучасних камерах намагаються автоматизувати всі робочі процеси, щоб виключити можливу шкоду для здоров'я робочих фарбувального цеху.

Пропозиції щодо підвищення ефективності роботи вентиляційної системи фарбувальної камери.

1. Встановити двомоторну систему вентиляції. Один двигун розмістити в підлоговому каналі, другий у верхній частині камери.

2. Встановити системи підготовки повітря (підігрів) і активної багатоступінчастої фільтрації, що забезпечить ефективне уловлювання і утримання всіх домішок, мілкодисперсних суспензій, аерозолів та ін. та дозволить досягти повного очищення повітря всередині камери.

Встановити стельову систему фільтрації PLENUM.

Степловий фільтр складається з декількох типів фільтрів (рис. 3.4.1). Система припливної вентиляції: скловолоконний фільтр. Фільтр фіксується в залізній опорі, яка розташована на даху чистої кімнати. Цей фільтр дозволяє утримувати пил, який може міститися в повітрі, що проходить через СТА / 4 (нагнітач). Тим самим досягається подача чистого повітря в кімнату для забарвлення. Сам нагнітач так само обладнаний попередньою системою фільтрації, для досягнення максимального ефекту.



Рис. 3.4.1. Система фільтрації PLENUM

3. Для освітлення встановити флуорисцентні лампами, з нормами захисту IP 65.

4. Припливно-витяжну вентиляцію спроектувати з урахуванням створення в фарбувальній камері надлишкового тиску, що дозволить отримувати поверхні високої якості за рахунок створення оптимального мікроклімату в робочій зоні забарвлення.

Встановити повітряний нагнітач СТА / 4. Нагнітач повітря СТА необхідний для створення надлишкового тиску і рівномірного потоку повітря всередині кімнати. Повітряний нагнітач СТА / 4; може бути підключений до опалювального приладу при роботі в умовах низьких температур і навпаки, при роботі при високій температурі навколишнього середовища - до охолоджувальних приладу.

Всередині нагнітача знаходиться водяний калорифер, який нагріває повітря в холодну пору року за умови, що до нагнітача повітря підведена гаряча вода. На нагнітачі є пульт управління, на якому можна регулювати температуру для досягнення необхідних умов. Стандартно для фарбувальних робіт потрібна температура 20°C - 21°C градуси. Нагнітач повітря обладнаний двошвидкісним електричним двигуном, який може працювати для забезпечення повітрям області фарбування і області сушки. Нагнетач повітря буде розташований на даху чистої кімнати і буде безпосередньо підключений до стельової системі фільтрації.

Встановлення повітряного нагнітача СТА / 4 забезпечить створення надлишкового тиску. Коли двері кімнати відкривається для завантаження / розвантаження візків з виробами, повітря спрямовується назовні, що не дозволяє пилу потрапити всередину приміщення.

5. Встановити центробіжний вибухо - захисний вентилятор ВЦ 4-75 ВЗ №2,5 з електродвигуном 4ВР 63 А2 0,37 КВт 3000 об/хв для фарбування автомобіля з повітрообміном до 1000 м³ / год . Даний вентилятор призначений для забору та подачі як чистого, так і запиленого повітря з вмістом пилу та інших твердих домішок не більше 150 г/м³, за винятком липких речовин, волокнистих матеріалів, з температурою до 80°C. Ці вентилятори використовуються на промислових підприємствах, де необхідно використовувати середню або високий тиск. У виконаннях з рамою, кут

положення корпусу щодо опори двигуна можна регулювати за кроком 45° , обертаючи або за годинниковою стрілкою, або проти годинникової стрілки.

Пропозиції щодо протипожежного захисту приміщення цеху.

При пожежі незахищені металоконструкції дуже швидко нагріваються до критичної температури, при якій вони втрачають свою несучу здатність. Металоконструкція (ферма, балка, колона), що втратила несучу здатність руйнується.

Межа вогнестійкості металоконструкції без вогнезахисту (7 хвилин). Межа вогнестійкості металоконструкції з вогнезахистом може бути підвищена до 180 хвилин. Самими ефективними і прогресивними є способи вогнезахисту із застосуванням фарб що спучуються, (що підвищують межу вогнестійкості металоконструкцій до 90 хв.), і штукатурок (що підвищують межу вогнестійкості металоконструкцій до 180 і більше хвилин).

В даний час спостерігається значне розширення ринку вогнезахисних матеріалів. Успішно розробляються нові вітчизняні засоби вогнезахисту, упроваджуються зарубіжні.

Вогнезахист металевих конструкцій полягає в створенні на поверхні елементів конструкцій теплоізолюючих екранів, що витримують високі температури і безпосередньо дію вогню. Наявність цих екранів дозволяє уповільнити прогрівання металу та зберегти конструкціям свої функції при пожежі протягом заданого періоду часу.

Вогнезахисні склади на основі фарб, що спучуються, є одним з перспективних напрямів вогнезахисту. Їх вогнезахисна дія заснована на утворенні пористого теплоізолюючого шару, який перешкоджає прогріванню металу до температури, при якій конструкція втрачає свою несучу здатність.

Пропонуємо для підвищення межі вогнестійкості дільниці малярно-кузовного ремонту обробити стіни вогнезахисною фарбою «АК-121 «Defender M solvent» [27].

Призначення і область застосування вогнезахисного складу Вогнезахисний спучуючий склад (фарба) для сталевих конструкцій «АК-121 «Defender M solvent».

Вогнезахисний склад «АК-121 «Defender M solvent» проводиться відповідно до ТУ 2310-006-17356267-13 «Склади лакофарбові вогнезахисні», розроблених ТОВ «Євростиль». Введено в дію 19.04.2013. Зареєстровані ФГУП «Стандартинформ» 18.03.2013 за № 209/114052. Призначення і галузь застосування вогнезахисного складу: Вогнезахисний склад призначений для утворення реактивного вогнезахисного покриття несучих сталевих будівельних конструкцій, що підвищує межа їх вогнестійкості від R15 до R120. Вогнезахисний склад «АК-121 «Defender M solvent» є терморозширювальним конструктивним вогнезахисним матеріалом і призначений для підвищення межі вогнестійкості сталевих несучих будівельних конструкцій, які експлуатуються в громадських будівлях адміністративного призначення, торгових, промислових і цивільних об'єктах, об'єктах енергетичного комплексу, хімічної, нафтогазової галузей, АЕС, в т.ч. об'єктах харчового, лікувально-профілактичного, освітнього і розважального призначення та ін. Принцип дії складу - утворення під дією теплового випромінювання та конвективних потоків полум'я пожежі вспіненого обуглероженного шару, що уповільнює нагрівання сталевих конструкцій. Типи будівельних сталевих конструкцій і необхідні межі вогнестійкості, які забезпечуються застосуванням вогнезахисного складу «АК-121 «Defender M solvent», наведені в ДБН В.1.1.7-2016 (для будівель, що мають підвищені вимоги до пожежної безпеки, необхідно використовувати межі вогнестійкості і будівельні норми відповідно до нормативних документів у сфері будівництва для таких будівель). Характеристики вогнезахисного складу. Вогнезахисний склад «АК-121 «Defender M solvent» являє собою сметанообразну консистенцію білого кольору з характерним запахом.

Встановлення датчиків-сигналізаторів про підвищення рівня ГДК шкідливих речовин, які використовуються в цеху малярно-кузовних робіт.

Внаслідок того, що в цеху малярно-кузовних робіт автомобілів для технологічного процесу фарбування використовуються легкозаймісті речовини, такі як бензин або уайт-спирит, доцільно було б встановити сповіщувачі, які б сигналізували

про підвищення ГДК зазначених речовин. Як показали розрахунки ПАН та ДВ, наявність ЛЗР може призвести до потенційної небезпечної ситуації типу «пожежа». Наявність в якості додаткового оснащення приміщення сигналізатора ЩИТ-3 забезпечить додатковий захист цеху від імовірності виникнення пожежі на дільниці (рис. 3.4.2).



Рис. 3.4.2. Сигналізатор багатofункціональний ЩИТ-3 для контролю ЛЗР в приміщенні цеху малярно-кузовного ремонту

Область застосування сигналізатора багатofункціонального ЩИТ-3. Стационарні сигналізатори ЩИТ-3, призначені для автоматичного безперервного контролю вмісту горючих газів і парів та їх сукупності, токсичних газів і кисню в повітрі робочої зони, контролю рівня води, видачі світлової та звукової сигналізації про перевищення встановлених рівнів вмісту вимірюваних компонентів і комутації зовнішніх електричних ланцюгів постійного і змінного струму.

Технічні характеристики сигналізатора багатofункціонального ЩИТ-3:

- основне електроживлення - від мережі змінного струму напругою від 187 до 242 В, частотою (50 + 1) Гц;

- резервне електроживлення - від зовнішнього джерела постійного струму напругою від 10,8 до 13,2 В;
- споживана потужність (для чотирьохканального виконання) - не більше 25 В · А;
- середнє напрацювання на відмову - не менше, 30000 год;
- повний середній термін служби - не менше, 10 років.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори технологічного процесу малярно-кузовних робіт

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності.

Шкідливий виробничий фактор – це фактор, вплив якого може привести до погіршення стану здоров'я, зниження працездатності робітника.

Небезпечний виробничий фактор – виробничий фактор, дія якого за певних умов може привести до травм або іншого раптового погіршення здоров'я працівника.

Згідно ГОСТ 12.0.003 – 74 ССБП небезпечні та шкідливі виробничі фактори за своєю дією поділяються на наступні групи:

- хімічні;
- фізичні;
- психофізіологічні;
- біологічні.

Роботи по підготовці поверхні для малярно-кузовних робіт на усіх своїх стадіях повинні бути безпечними.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, характерні для процесів підготовки і фарбування поверхні в проектованому цеху зумовлені використанням токсичних лакофарбованих речовин (ЛФР), знежирювальних розчинів, утворенням в повітрі робочої зони лакофарбових аерозолів та виділенням парів розчинників як при нанесенні, так і при сушці покриттів.

Виділемо найбільш впливові небезпечні фактори:

1. Виробничий шум призводить до розладу нервової та серцево-судинної системи, втрати гостроти слуху, зниженню реакції та працездатності - це може призвести до шумової хвороби;

2) Незахищеність рухомих елементів обладнання та машин, обертаючі частини - можуть викликати травмування та загибель людини;

3) Відділення часток оброблюваного матеріалу та інструменту. При обробці деталей на металоріжучих станках, загостренні інструменту на абразивних дисках та інших роботах можливе відділення часток оброблюваного матеріалу та інструменту, а це може призвести до травмування робітників;

4) Шкідливі хімічні речовини - дана категорія небезпечних виробничих факторів обумовлена утворенням токсичних речовин та газів (вплив паливно-мастильних матеріалів (ПММ), розчинників);

5) Використання вибухо- та пожежонебезпечних матеріалів. Небезпека вибуху та пожеж може виникати при технологічних процесах, пов'язаних з використанням та збереженням ПММ; можливість пожеж та вибухів визначається вибухо- та пожежонебезпечними характеристиками речовин (температура спалаху та запалення, нижні та верхні концентрації меж запалення);

6) підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання, яке може пройти через тіло людини;

7) недостатнє природне та штучне освітлення призводить до підвищення зорової втоми, великої кількості помилок, втрати зору, зниженню продуктивності праці та збільшенню ймовірності травмування.

4.2. Технічні та організаційні заходи для зменшення рівня впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Застосовуються наступні заходи для зменшення рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих чинників:

- від впливу шуму застосовуються протишумні навушники при роботі на автоматах і пневмоінструментах;
- рухомі елементи, приводні та передаточні механізми повинні бути обладнані захисними кожухами;
- при обробці деталей на металоріжучих станках, загостренні інструменту на абразивних дисках, та інших подібних роботах робітник повинен мати захисні окуляри, прибрати волосся під головний убір, всі гудзики на спецодязі повинні бути застібнутими;

Засоби захисту від аеродисперсних систем та шкідливих хімічних речовин:

- видалення шкідливих та небезпечних речовин з повітряного середовища за допомогою загальнообмінної вентиляції;
- застосування засобів індивідуального захисту органів дихання (респіратори та інші засоби);
- забезпечення захисту шкіряних покривів від потрапляння аерозольних частинок, які можуть мати велику швидкість та високу температуру;
- використання засобів захисту очей;
- для локалізації та видалення шкідливих та небезпечних речовин із зони їх утворення може бути впроваджена організацією місцевих відсмоктувачів.

Заходи захисту від підвищеної напруги.

Згідно *НПАОП 40.1 - 1.21 - 98* струмоведучі частини установок, що експлуатуються, повинні мати огороження зі спеціальним блокуванням, змінювати напругу при відкриванні захисних частин. Конденсаторні батареї великої ємності повинні розташовуватись або в сусідньому блокувальному приміщенні, або поза приміщенням в спеціальній сталій шафі. Всі конденсаторні батареї повинні бути обов'язково заекрановані та забезпечені засобом для автоматичного розрядження конденсаторів при зніманні екранів.

Заходи щодо техніки безпеки повинні базуватися на підставі вимог *"Положення про розробку інструкцій з охорони праці"*, затвердженого наказом Держнагляду з

охорони праці України №9 від 29.01.1998 року з метою забезпечення безпечних умов праці при виконанні робіт по обслуговуванню деталей з матеріалів.

Згідно цим вимогам розробляють профілактичні заходи по запобіганню випадків травматизму.

1. Рухомі частини обладнання повинні бути закриті кожухами. Забороняється працівникам знаходитись на вантажі або під ним.

2. Усі робітники, що працюють з лакофарбовими матеріалами та виконують малярно-кузовні роботи, повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям і індивідуальними захисними засобами: халат чи комбінезон, хустка чи берет, спеціальні рукавички, окуляри з щільно прилягаючою до обличчя оправою, респіратор ПРБ-5, ПРБ-5МП чи "Пелюсток".

3. Виробничі приміщення в яких виготовляються вироби з лакофарбових матеріалів, повинні бути обладнані обмінною припливно-витяжною вентиляцією, що забезпечує шестикратний обмін повітря за годину. Робочі столи обладнані місцевими бортовідсмоктувачами.

4. Для запобігання утворення статичної енергії передбачити заземлення зон, помостів і робочих площадок, ручок дверей, поручнів, східців і рукояток приладів. Щоб уникнути утворення статичної електрики в процесі знежирення арматури передбачити введення в бензин антистатичної протизношувальної присадки типу "Сигбол".

5. Клеї, розчинники зберігати в герметично закритих ємкостях з кольорового металу, з нанесеною на них інформацією, у кількостях, що не перевищують добового запасу.

6. У виробничих приміщеннях двічі за зміну робити вологе прибирання.

7. У випадку одержання травми, необхідно негайно повідомити майстра чи керівника підрозділу, зберегти обстановку місця події нещасного випадку, якщо це не загрожує життю і здоров'ю поруч працюючих і обов'язково звернутися в

медсанчастину (МСЧ) для надання першої медичної допомоги і реєстрації даного нещасного випадку.

8. У випадку появи працівника на робочому місці в стадії алкогольного чи наркотичного сп'яніння, адміністрація не допускає його до роботи, направляє його в наркологічний кабінет або складає відповідний акт. Адміністрація має право звільнити працівника з підприємства за появу на роботі в стадії сп'яніння, згідно *статті 40 пункту 7* Кодексу законів України про працю Працівник зобов'язаний:

- знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням і іншими засобами виробництва стосовно даної професії, користатися засобами колективного й індивідуального захисту;

- дотримуватися інструкцій з охорони праці, передбачених колективним договором і правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємств (стаття 14 закону України «Про охорону праці»).

9. За порушення законодавства й інших нормативних актів про охорону праці, створення перешкод для діяльності посадових осіб, органів державного нагляду і представників профспілок, винні працівники залучаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної і кримінальної відповідальності відповідно до законодавства (стаття 44 закону України «Про охорону праці»).

4.3. Забезпечення пожежної і вибухової безпеки в робочому цеху

Відповідно до нормативно-правового акту джерелами ініціювання пожежі є:

- електричні розряди при роботі з ручним електроінструментом, а також джерела освітлення робочої зони;
- іскри від ударів ручного інструменту при виконанні операцій технічного процесу стикування вузлів і агрегатів;
- ударні хвилі у разі вибуху компресорних станцій, повітропроводів;

– вибух парів гасу при змивальних роботах. Імовірність виникнення пожежі від одиничного технічного виробу чи обладнання при їхній розробці і виготовленні не повинні перевищувати значення 10^{-6} на рік.

Відповідно до вимог нормативно-правового акту організаційно-технічні заходи щодо забезпечення пожежної та вибухової безпеки включають:

– дотримання персоналом істановлених правил при роботі з пожежо- та вибухонебезпечними речовинами;

– установа на обладнанні, що може вибухнути або загоріти, знаків, які забороняють користуватися відкритим полум'ям;

– потрібно не допускати виконання виробничих операцій на несправному обладнанні, адже це може призвести до спалахування та пожеж, а також при відключених контрольно-вимірювальних приладах, за якими визначаються технологічні параметри (температура, тиск та інше);

– доставка легкоспалахуючих та горючих рідин у невеликій кількості в безпечній негорючій тарі;

– для миття й знежирення обладнання, виробів, деталей застосовуються негорючі миючі засоби та спеціальні методи очищення;

– профілактичний огляд, планово-попереджувальний та капітальний ремонт технологічного обладнання з врахуванням виконання заходів по забезпеченню пожежовибухобезпеки;

– встановлення компресорних станцій у спеціально відведених місцях (камерах з посиленими стінами і стелями для захисту суміжних приміщень у випадку вибуху, періодичне технічне обслуговування й контроль параметрів роботи);

– застосування спеціальних підпільних оболонки для повітроводів і періодична перевірка кранів і штуцерів на наявність витoku повітря;

– роботи по очищенню витяжних пристроїв повинні проводитися систематично та фіксуватися в журналі;

– суворе дотримання правил пожежної безпеки при роботі з гасом і іншими вогненебезпечними речовинами, застосування потужної вентиляції, обладнання робочих місць шухлядами з піском, припинення усіх видів інструментальних робіт там, де ведуться змивні роботи.

Ще при проектуванні та будівництві необхідно враховувати, що цех відноситься до категорії В (за ступенем застосування вогнестійких матеріалів). У цеху необхідно встановити жорсткий протипожежний контроль, підвищити вимогливість щодо дотримання правил протипожежної безпеки з боку адміністрації, головного механіка та енергетика. Необхідно забезпечити безпечний виїзд автомобілів з цеху, для чого передбачають широкі ворота. Ці ворота повинні бути змащені, канавки чисті, підїзд до воріт повинен бути вільним. Для запобігання статичної електрики передбачено заземлення. При використанні місцевого освітлення використовують напругу 36 В. Для збирання промасленого ганчір'я застосовуються спеціальні шухляди, які прибираються наприкінці робочого дня.

У цеху заборонено:

- застосування відкритого вогню без спеціального дозволу пожежної охорони;
- збереження ПММ і кислот у не встановлених для цього місцях ;
- робити зборку , пайку за межами спеціальних місць.

Для того, щоб забезпечити гасіння пожежі на початковій стадії, передбачено два пожежних крана, приєднаних до господарсько-виробничого трубопроводу. Довжина кожного шлангу 15м, продуктивність – 2,5 л / с. Зі стаціонарних вогнегасників необхідно мати три вогнегасники ВП-12. Необхідно встановити додаткове оснащення приміщення сигналізатором ЩИТ-3, що забезпечить додатковий захист цеху від імовірності виникнення пожежі на дільниці. Для підвищення межі вогнестійкості дільниці малярно-кузовного ремонту запропоновано обробити стіни вогнезахисною фарбою «АК-121 «Defender M solvent» для утворення реактивного вогнезахисного покриття несучих сталевих будівельних конструкцій, що підвищить межу їх

вогнестійкості від R15 до R120. Для повідомлення про пожежу в зручних місцях необхідно встановити два телефонних апарата. Для попередження про пожежу у відсутності людей, необхідно встановити автоматичну систему електричної пожежної сигналізації. Як прийомну станцію електричної пожежної системи, використовується система – станція СДПУ – 1 з оповіщувачем.

4.4. Розрахунок вентиляційних систем виробничого приміщення

Розділяють природну й механічну систему вентиляції. У першому випадку рух повітря здійснюється за рахунок природних фізичних явищ, в другому рухом повітря управляє спеціальне механічне вентиляційне устаткування. За допомогою природної вентиляції не вдається вирішити деякі завдання забезпечення комфортного мікроклімату в приміщеннях, тому більш бажаною є механічна вентиляція.

Також вентиляцію можна розділити на приточну й витяжну, і на місцеву або загальнообмінну.

Приточна система вентиляції поставляє свіже зовнішнє повітря в приміщення. Однак якщо повітря надходить ззовні, то в приміщенні неминуче буде рости тиск. Повітря буде йти із приміщення через щілини та інші отвори, але пропускна здатність всіх щілин у приміщенні обмежена.

Витяжна вентиляція відводить із приміщення використане (нагріте, забруднене) повітря. Механічна вентиляція є витяжною, коли механічно відводить певний обсяг повітря, а потім відбувається надходженням свіжого повітря із сусідніх приміщень. Безканална вентиляція - схема вентиляції без застосування повітровода. Так організують витяжну вентиляцію в великих приміщеннях, ангарах на базі вентиляторів, які встановлюються на даху й витягують повітря безпосередньо із приміщення під дах. Вентилятори, як приточні так і витяжні, можуть бути встановлені й у стінах або віконних прорізах.

Краща одночасна установка як приточної, так і витяжної вентиляції.

При місцевій вентиляції відбувається подача свіжого повітря в певні місця (місцева приточна вентиляція) або видалення використаного або забрудненого повітря (місцева витяжна вентиляція). Місцева вентиляція використовується переважно у виробництві.

В приміщенні відбувається виділення парів шкідливих речовин. Операційний процес відбувається як усередині витяжних шаф, так і за їх межами.

Розрахуємо витрату повітря через місцеву вентиляцію за формулою

$$Q_M = 3600V \cdot F, \quad (4.1)$$

де F – сумарна площа усіх витяжних отворів, м^2 ;

V – швидкість повітря в цих отворах, $\text{м} / \text{с}$.

Якщо сумарна площа усіх витяжних отворів $F = 8 \text{ м}^2$, а швидкість повітря складає $V = 0,4 \text{ м} / \text{с}$, тоді

$$Q_M = 3600 \cdot 0,4 \cdot 8 = 11520 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Визначимо кількість парів шкідливої речовини (уайт-спірит), що видаляється місцевою вентиляцією до граничної концентрації $m_{гр}$:

$$G_{шрМ} = m_{гр} \cdot Q_M \cdot 10^{-3}, \quad (4.2)$$

Згідно з ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартів безпеки праці. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» гранична концентрація для уайт-спіриту у перерахунку на вуглець складає $m_{гр} = 300 \text{ мг} / \text{м}^3$. Тоді

$$G_{шрМ} = 300 \cdot 10^{-3} \cdot 11520 \cdot 10^{-3} = 3,46 \text{ кг} / \text{год} \quad (4.3)$$

Залишкова кількість нерозчинних парів становить:

$$G_{шрЗ} = G_{шр} - G_{шрМ} \quad (4.4)$$

де $G_{шр} = 8 \text{ кг} / \text{год}$ - щогодинне виділення пару уайт-спіриту у приміщенні.

Тоді

$$G_{шрЗ} = 8 - 3,46 = 4,54 \text{ кг} / \text{год}$$

Визначимо необхідну витрату повітря загальнообмінної вентиляції:

$$Q_{ур} = \frac{G_{урз} \cdot 1000}{m_{зр} - m_{пр}}$$

де $m_{пр}$ - концентрація шкідливої речовини, що потрапляє до приміщення з приточним повітрям, мг/м³.

Вважаємо, що з приточним повітрям до приміщення не надходить шкідливих речовин, тобто $m_{пр} = 0$, тоді

$$Q_{ур} = \frac{4,54 \cdot 1000}{(300 - 0) \cdot 10^{-3}} = 15133 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (4.5)$$

Отже для забезпечення необхідних безпечних умов для праці в даному приміщенні необхідно, щоб загальнообмінна вентиляція забезпечувала витрату повітря не менше $Q_{ур} = 15133 \text{ м}^3 / \text{год}$

Визначимо площу живого перетину повітряної заслінки вентиляційної шахти:

$$F_{ж.п.} = \frac{Q_{ур}}{\omega_{ж.п.} \cdot 3600} \quad (4.6)$$

де $\omega_{ж.п.}$ - швидкість руху повітря, м/с. Тоді

$$F_{ж.п.} = \frac{15133}{6 \cdot 3600} = 0,7 \text{ м}^2 \quad (4.7)$$

Отже розміри заслінки вентиляційної шахти становлять 1000×700 мм².

Виконаємо підбір вентилятора при умові, що повний тиск у робочій зоні знаходиться у межах 660-820 Па. Таким вентилятором може бути радіальний вентилятор ВР-80-70. Для забезпечення необхідної продуктивності він повинен бути обладнаний двигуном АІР160М8 типорозміру з потужністю 11 кВт. Частота обертання 730 об/хв.

Згідно з ГОСТ 5976-90 «Вентиляторы радиальные общего назначения. Общие технические условия» тип виконання (рис. 4.4.1) - №1. В такому виконанні забезпечується компактність установки, її надійність, відносна безшумність, а також економічність завдяки відсутності втрат у передачі.

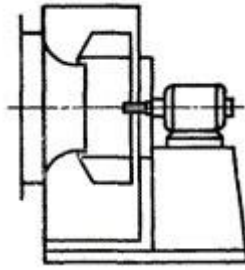


Рис. 4.4.1. Вентилятор радіальний загального призначення

4.5. Інструкція з охорони праці при роботі з лакофарбовими матеріалами

Дана інструкція розроблена на основі вимог „Положення про розробку інструкцій з охорони праці”, затвердженого наказом Держнагяду з охорони праці України №9 від 29 січня 1998 року з метою забезпечення безпечних умов праці при виконанні робіт з лакофарбовими матеріалами.

1. Загальні положення:

- а) до роботи з лакофарбовими матеріалами допускаються особи, що досягли 18 років;
- б) особи, що пройшли медичний огляд;
- в) такі, що вивчили інструкцію з техніки безпеки, пройшли інструктаж з охорони праці, атестовані і мають посвідчення на право роботи; повторний інструктаж проводиться не рідше одного разу на квартал;
- г) усі працюючі з лакофарбовими матеріалами, повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям і індивідуальними захисними засобами: халат чи комбінезон, хустка чи берет, спеціальні рукавички, окуляри з щільно прилягаючою до обличчя оправою, респіратор ПРБ-5, ПРБ-5МП чи "Пелюсток".

2. Вимоги безпеки перед початком роботи:

- а) одягти й упорядкувати спецодяг і засоби захисту, отримані відповідно до галузевих норм індивідуального захисту;
- б) перевірити наявність і справність заземлення обладнання й оснащення;
- в) увімкнути в приміщенні припливо-витяжну вентиляцію;

г) підготувати необхідний справний інструмент для роботи;

д) при виявленні яких-небудь несправностей повідомити майстра і до роботи не приступати аж до усунення цих несправностей .

3.Вимоги безпеки під час виконання роботи:

а) виконувати тільки ту роботу, що доручена майстром чи адміністрацією цеху;

б) очищення поверхні оснащення й устаткування від набігів сполучного та клеїв робити інструментом, виготовленим з матеріалів, що не утворюють іскор при ударі;

в) не допускати потрапляння смол і розчинників на шкіру рук, обличчя чи в очі; клей, розчинник, що потрапив на шкіру, необхідно терміново видалити м'яким ватним тампоном, після чого вимити руки гарячою водою з милом і змастити маззю на основі ланоліну чи вазеліну; не дозволяється мити руки органічними розчинниками.

г) не зберігати їжу, особисті речі на ділянці; не приймати їжу на робочих місцях;

д) не захарашувати робоче місце на підходах до нього використані серветки складати в ємкості з кришкою, наприкінці зміни, ємності вивезти з приміщення.

4.Вимоги безпеки після закінчення роботи:

а) упорядкувати робоче місце, інструмент;

б) залишки легкозаймистих речовин (ЛЗР: бензин, ацетон і т.д.) винести у відведене для збереження місце;

в) зняти спецодяг і засоби захисту, забрати їх в індивідуальну шафу;

г) вимкнути вентиляцію;

д) про появу будь-яких несправностей доповісти майстру;

е) вимити обличчя і руки теплою водою з милом, прийняти душ.

Наповнювачі та зв'язуючі, що використовуються при виготовленні та обслуговуванні конструкцій з нанесенням лакофарбових матеріалів, відносяться, як правило, до категорії шкідливих, пожежо- та вибухонебезпечних речовин. Тому, працюючи з ними, необхідно суворо дотримувати усі інструкції та вимоги з техніки безпеки, охорони праці та протипожежні заходи. Потрібно пам'ятати, що життя

людини – найважливіше, а вірне та добросовісне виконання встановлених вимог і правил дозволить його зберегти.

5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях:

а) згідно з інструкцією з охорони праці при виконанні малярних робіт при поганому самопочутті (чаду від фарби) робітник зобов'язан негайно звернутися за медичною допомогою до найближчого медичного закладу, повідомити про пригоду завідувачу дошкільним навчальним закладом;

б) при несправності риштування чи драбини, ні в якому разі не можна продовжувати роботу, необхідно повідомити про даний факт адміністрації установи;

в) якщо виникла пожежа, евакуювати людей з приміщення, негайно повідомити про пожежу до найближчої пожежної частин за телефоном 101 та завідувачу ДНЗ, приступити до гасіння осередку пожежі за допомогою первинних засобів пожежогасіння (вогнегасники, пісок).

ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз дорожньо-транспортних пригод та факторів, які їх обумовлюють: офіційна статистика найчастіше вбачає причини аварії у помилках водіїв (Всесвітня організація охорони здоров'я вважає, що 9 з 10 пригод скоюється з вини водіїв та й інші в певній мірі також від неї залежать); найнебезпечними несправностями, які частіше за все спричиняють ДТП, є несправності гальмівної системи (до 50%), рульового управління (14%), системи освітлення та сигналізації (16%).

2. Проаналізовані ризики функціонування станцій технічного обслуговування автомобілів з урахуванням: зростання рівня дорожньо-транспортних пригод в Україні; функціонування системи ремонту транспортних засобів на виробничих підприємствах; допущень про втрат від реалізацій ризиків.

3. Запропонований алгоритм аналізу ризику є елементом управління ризиком. Результати аналізу ризику можуть використовуватися фахівцем, які приймають рішення при оцінці допустимості ризику, а також при виборі між потенційними заходами щодо зниження або усунення ризику. З точки зору фахівця, що приймає рішення, до основних переваг аналізу ризику відносяться: систематична ідентифікація потенційних небезпек; систематична ідентифікація можливих видів відмов; кількісні оцінки або ранжування ризиків; оцінка надійності можливих модифікацій системи для зниження ризику і досягнення бажаних рівнів її надійності; виявлення факторів, що обумовлюють ризик, і слабких ланок в системі.

4. Проаналізовано особливості організації малярно-кузовних цехів при проведенні фарбувальних і ремонтних робіт. Визначені небезпечні чинники технологічного процесу малярно-кузовного ремонту транспортних засобів в зоні приймання автомобілів, ремонтній зоні, приміщенні для підготовки під фарбування, в фарбувальній камері.

5. Виявлені основні чинники, що підвищують стан пожежної небезпеки при технологічному процесі проведення малярно-кузовних робіт: поява електричної іскри, яка утворюється при короткому замиканні електропроводки, електрозварюванні та при плавленні ниток розжарювання електричних ламп загального призначення; елементи каркаса виробничого приміщення – з металевих незахищених конструкцій, огорожувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих листових матеріалів з негорючим утеплювачем, ступінь вогнестійкості Ша, межа вогнестійкості металевих конструкцій становить декілька хвилин - 0,1-0,3 год, в середньому, межа їх вогнестійкості від R15, протипожежні двері EI 15; наявність на ділянці легкозаймистих речовин.

6. На основі попереднього аналізу небезпек визначено складні частини технологічного процесу малярно-кузовного ремонту та спрогнозовані ситуації, коли в цеху малярно-кузовного ремонту проводяться зварювальні роботи по відновленню пошкоджених ділянок автомобіля за наявності в приміщенні легкозаймистих речовин та коли відбувається насичення камери для фарбування автомобіля парами фарбувальних матеріалів. З урахуванням спрогнозованих небезпечних ситуацій, що можуть призвести до виникнення III критичного класу небезпеки на ділянці, розроблені заходи для запобігання аварії, які включають контроль зварювального апарату, додержання робочого місця в належному стані, підбір якості фарбувальних матеріалів, технічний огляд припливно-витяжної вентиляції, контроль електроізоляції освітлювальних установок

7. Проведена оцінка потенційної аварії в цеху малярно-кузовного ремонту за допомогою дерева відмов та спрогнозована ситуація виникнення пожежі в цеху з урахуванням небезпечних чинників, до яких відносяться порушення вимог технологічних процесів, порушення трудового розпорядку на робочому місці, наявність легкозаймистих речовин, порушення зборки транспортного засобу та ін. Визначена ймовірність виникнення пожежі на підприємстві становить $6 \cdot 10^{-5}$, що

перевищує допустимі норми і не відповідає сучасному стану прийнятого рівня ризику на виробництві в цілому.

8. Надані рекомендації по плануванню заходів з протипожежної безпеки та охорони праці в цеху малярно-кузовного ремонту автомобілів при виконанні кузовних і жерстяні робіт, при виконанні малярних робіт, які полягають в підвищенні ефективності вентиляційної системи фарбувальної камери, встановленні датчиків-сигналізаторів про підвищення рівня ГДК шкідливих речовин, обробленні каркасу приміщення вогнезахисною фарбою «АК-121 «Defender M solvent».

9. З урахуванням небезпечних та шкідливих виробничих чинників технологічного процесу малярно-кузовних робіт розроблені технічні та організаційні заходи для зменшення рівня їх впливу, які включають забезпечення пожежної і вибухової безпеки в робочому цеху, удосконалення вентиляційних систем виробничого приміщення, дотримання правил безпеки при роботі з лакофарбовими покриттями.

10. Галузь практичного застосування результатів роботи: в роботі представлені вказівки по вибору і реалізації методів аналізу ризику технологічних систем для забезпечення якості при плануванні та виконанні аналізу ризику. Матеріали дипломної роботи можна використовувати для оцінки потенційних небезпек, розробки рекомендацій і заходів щодо зниження їх прояву на дільницях автомайстерень малярно-кузовного ремонту. Отримані в роботі результати направлені на підвищення якості розробки протипожежного захисту технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобілів, на створення безпечних умов праці робітників, на зменшення впливу шкідливих чинників на організм людини під час виконання запланованих робіт.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ

ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гнатов А.В., Аргун Щ.В. Сучасні технології зовнішнього магнітноімпульсного кузовного ремонту автомобілів / Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – № 4. – С.103-108.
2. Стоєцький В. Вимоги пожежної безпеки при технічному обслуговуванні і ремонті автомобілів [Електронний ресурс]: <http://oppb.com.ua/docs/vimogi-pozhezhnoyi-bezpeki-pri-tehnicnomu-obslugovuvanni-i-remonti-silgosp tehniki>
3. Сонкіна Г. Про заходи щодо реалізації загальнодержавної цільової програми захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2013-1017 роки //Надзвичайна ситуація. – 2012. – №10. – С.34-36.
4. Конвенція 1993 року про запобігання великим промисловим аваріям Документ 993_107, Ратифікація від 15.02.2011, підстава - 3020-VI, Набрання чинності для України міжнародного договору, відбулась 15.06.2012, підстава - v2237321-11. [Електронний ресурс]: https://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/993_107
5. Безпека потенційно небезпечних технологій та виробництв: курс лекцій. Для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» освітньо-кваліфікаційний рівень – «бакалавр» / Укладач Коровникова Н.І. – Х.: НУЦЗУ, 2016. – 234 с.
6. Оцінка ризиків функціонування станцій технічного обслуговування автомобілів [Електронний ресурс]: <http://www.automaster.net.ua/artykuly/avtoservisni-merezhi-2019,52344?wyslij=52344>
7. Вимірювання товщини лакофарбового покриття [Електронний ресурс]: <http://www.automaster.net.ua/artykuly/vimiryuvannya-tovshini-lakofarbovogo-pokrittya,51397>

8. В. Еннанов Дослідження МВС щодо основних причин ДТП/ "АвтоЦентр" № 5`005. [Електронний ресурс]: <https://forinsurer.com/public/06/03/02/2196>
9. Статистика ДТП в Україні [Електронний ресурс]: <http://patrol.police.gov.ua/statystyka/>
10. Про затвердження Методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки [Електронний ресурс]: <https://ips.ligazakon.net/document/FIN5355>
11. Посібник з оцінки ризиків. Списки питань по небезпечних ситуацій і секторам / Частини III - IV [Електронний ресурс]: <https://osha.europa.eu/>
12. Данько Н., Теличко К. Огляд міжнародних стандартів з управління ризиками «Охорона праці і пожежна безпека». - №8. - 2018. [Електронний ресурс]: <http://oppb.com.ua/news/oglyad-mizhnarodnyh-standartiv-z-upravlinnya-ryzykamy>
13. Меретуков М. А. "Организация системы кузовного ремонта на сто в современных условиях" Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – № 3 (106). – 2012. – С. 131-135.
14. ДБН В.2.6.1.-163: 2010 «Сталеві конструкції. Норми проектування, виробництва і монтажу»
15. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0287858-16#n3>
16. Зеркалов Д. В. та ін. 3-57 Пожежна профілактика на галузевих об'єктах Навчальний посібник. // Зеркалов Д.В., Кацман М. Д., Кружилко О. Є., Слуговін І. І. За редакцією Зеркалов Д. В. – К.: Основа, 2014.– 372 с.
17. Костиков В.А. Надежность технических систем и техногенные риски: учебное пособие для студентов специальности 280102, М., 2008 – 135с.
18. Михайлюк В.О. Халмурадов Б.Д. Цивільна безпека: Навч. посіб. – К.: Центр навчальної літератури, 2008. – 168 с.
19. Нормативно-правовий акт про пожежну безпеку [Електронний ресурс]: <https://dnaop.com/html/1599/doc>

20. Державні санітарні правила і норми застосування лакофарбових та допоміжних матеріалів на транспорті ДСанПіН 7.7.5-013-99, 09.02.1999, Ідентифікатор: v0013588-99

21. Про затвердження Правил охорони праці під час фарбувальних робіт, № 865, Реєстрація в Мін'юст України від 13.12.2013 (№ 2109/24641)

22. Вогнезахист металоконструкцій [Електронний ресурс]: <http://florian-iviv.com/vohnezhakhyst-konstruktsii>

23. Правила пожежної безпеки в Україні. Затверджено: Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417 [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15>

24. Державні санітарні правила і норми застосування лакофарбових та допоміжних матеріалів на транспорті ДСанПіН 7.7.5-013-99, 09.02.1999, Ідентифікатор: v0013588-99

25. Правила охорони праці під час фарбувальних робіт, ЗАТВЕРДЖЕНО Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України 26.11.2013 № 865 1417 [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2109-13/card2>

26. Вогнезахист металоконструкцій [Електронний ресурс]: <http://florian-iviv.com/vohnezhakhyst-konstruktsii>

27. Правила охорони праці на автомобільному транспорті [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1299-12>

ДОДАТКИ

План дільниці автомайстерні малярно-кузовного ремонту

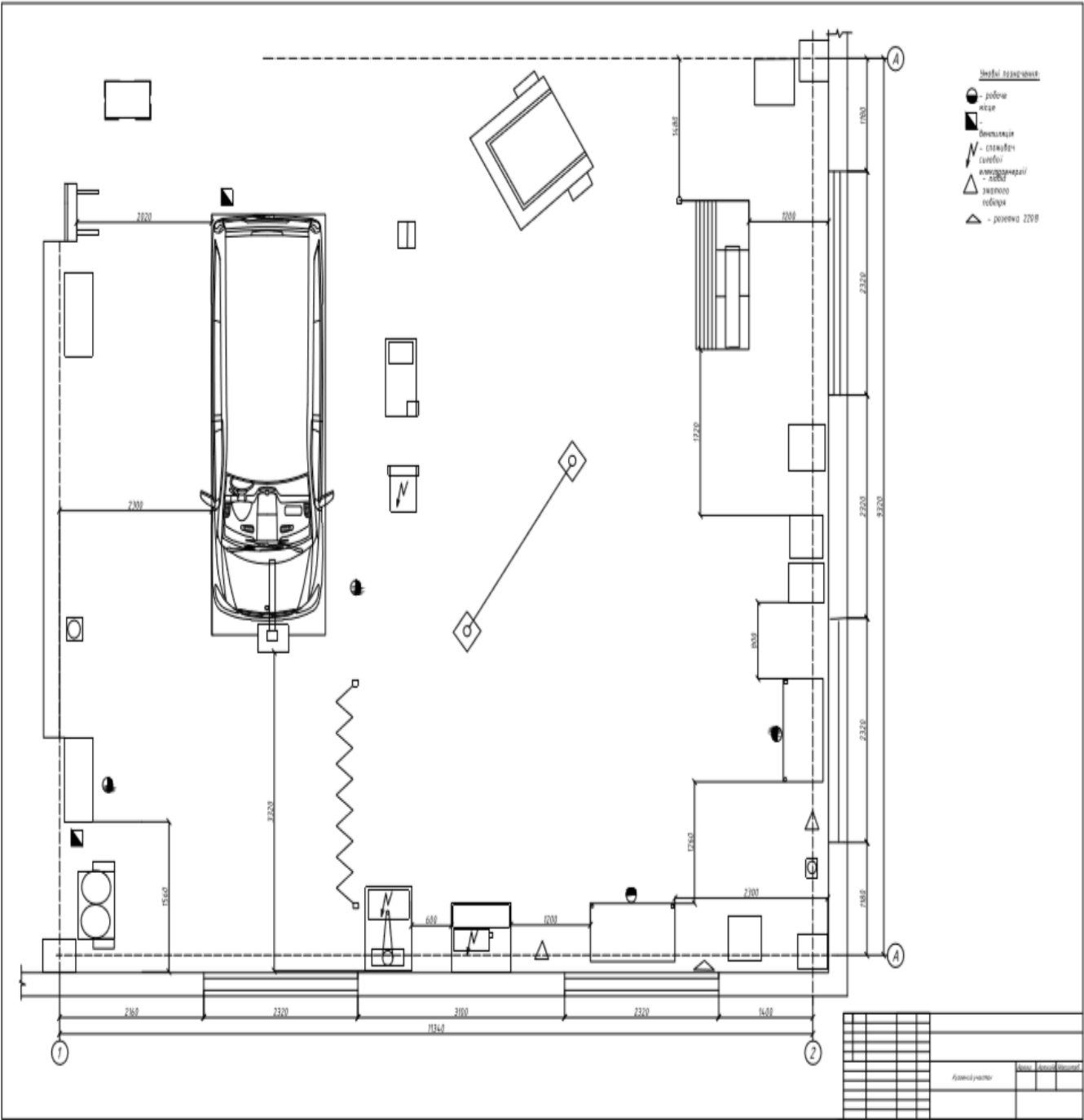
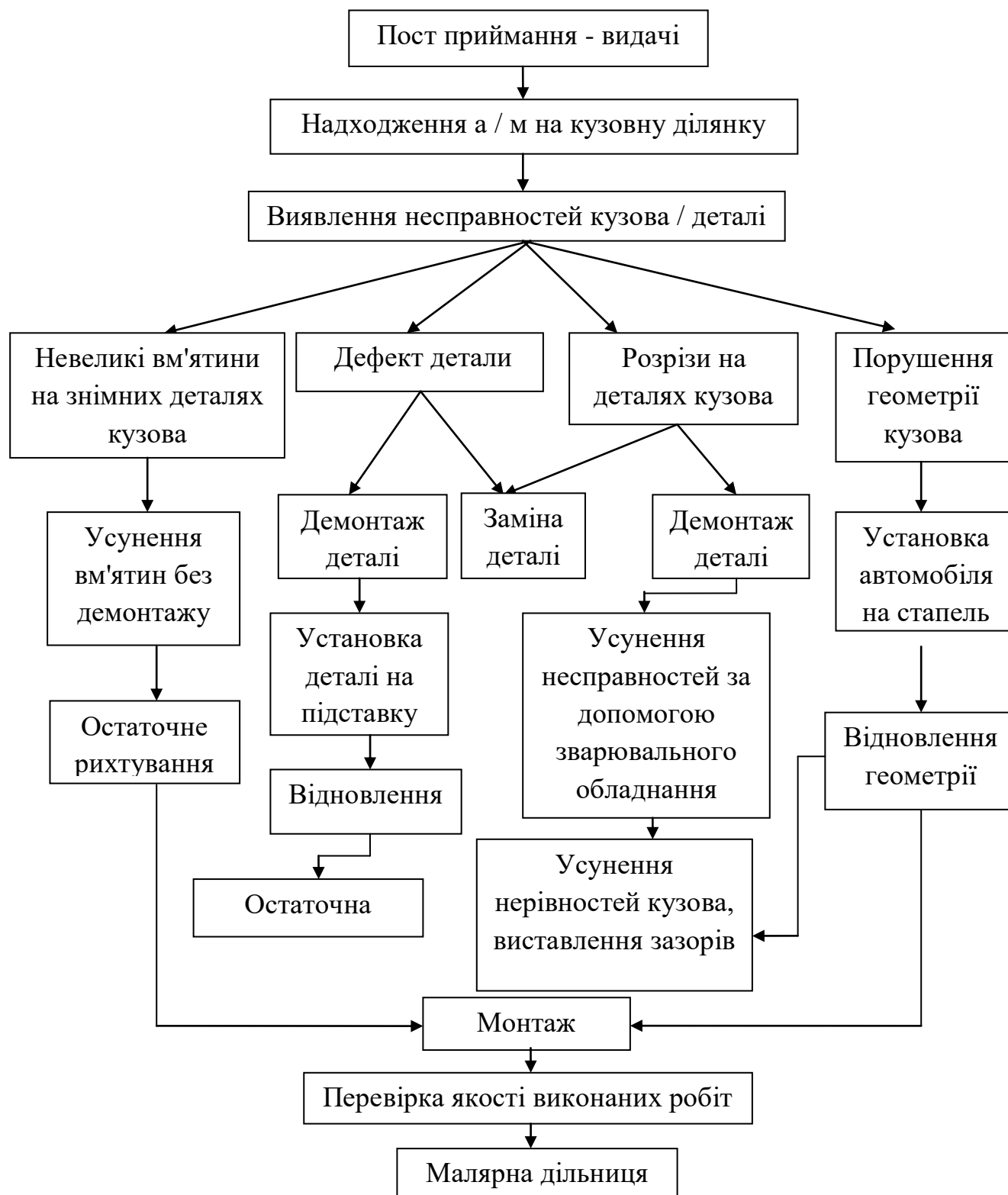


Схема технологічного процесу малярно-кузовного ремонту автомобіля



Структура дерева відмов при прогнозуванні небезпечної події «пожежа» на дільниці малярно-кузовних робіт автомобіля

