

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко – технологічний факультет

УДК 631.34:632.934

ПОГОДЖЕНО

Декан механіко-технологічного факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Охорони праці та біотехнічних систем у  
тваринництві

(назва кафедри)

д.т.н. професор

Братішко В.В.

(підпис)

(ПІБ)

Хмельовський В.С.

(підпис)

(ПІБ)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 00 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Дослідження рівнів безпеки засобів механізації під час виконання  
польових робіт та розроблення заходів з охорони праці для запобігання  
травматизму

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

(код і назва)

Освітня програма: «Агроінженерія»

(назва)

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

(освітньо-професійна, або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

доктор технічних наук.

(науковий ступінь та вчене звання)

Братішко В.В.

(підпис)

(ПІБ)

Керівники магістерської кваліфікаційної роботи

кандидат технічних наук, доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Войналович О.В.

(підпис)

(ПІБ)

Виконав

Окаєвич Юрій Васильович

(підпис)

(ПІБ)

КИЇВ – 2023

НУБІП У<sup>1</sup>кРАЇНИ

Механіко – технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри

охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві

д.т.н., професор \_\_\_\_\_ Хмельовський В.С.  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)

“ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Окаєвичу Юрію Васильовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

(код і назва)

Освітня програма Агроінженерія»

(назва)

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

(освітньо-професійна, або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Дослідження рівнів безпеки засобів механізації під час виконання польових робіт та розроблення заходів з охорони праці для запобігання травматизму»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 30/12.2022 р. № 1943 «С»

Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру: 2023. 10. 26

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: Звіт про виробничу діяльність ФГ «Сокирко О.А» Звенигородського району Черкаської області за 2022 р.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. *Коротка характеристика виробничої діяльності ФГ «Сокирко О.А» Звенигородського району Черкаської області.*
2. *Механізовані процеси вирощування зернових культур та характеристика умов праці*
3. *Аналіз небезпечних ситуацій на механізованих процесах вирощування зернових культур та основні працезохоронні заходи.*
4. *Професійні ризики на механізованих польових роботах.*
5. *Технічні засоби безпеки на мобільній сільськогосподарській техніці, як засоби для зниження професійного ризику механізаторів*

Перелік графічних документів (за потреби)

Дата видачі завдання 7 лютого 2023 р.

Керівник магістерської роботи

(підпис)

Бойчалович О.В.

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Окаєвич Ю.В.

# НУБІП України

Магістерська робота на тему: «Дослідження рівнів безпеки засобів механізації під час виконання польових робіт та розроблення заходів з охорони праці для запобігання травматизму».

# НУБІП України

Магістерську роботу виконано на 77 сторінках машинописного тексту пояснювальної записки формату А-4, що містить 7 таблиць і 21 рисунок, та подано у вигляді презентації з 15 слайдів.

Магістерську роботу присвячено дослідженню небезпек та професійних ризиків під час виконання польових механізованих робіт.

# НУБІП України

У першому розділі пояснювальної записки проаналізовано виробничу діяльність ФГ «Сокирко О.А» Звенигородського району Черкаської області.

У другому розділі охарактеризовано особливості виконання механізованих процесів вирощування зернових культур та умови праці механізаторів.

# НУБІП України

У третьому розділі проаналізовано небезпечні ситуації на механізованих процесах вирощування зернових культур та розроблено основні працезохоронні заходи.

У четвертому розділі охарактеризовано професійні ризики на

# НУБІП України

У п'ятому розділі описано особливості конструкції технічних засобів безпеки на мобільній сільськогосподарській техніці, як засобів для зниження професійного ризику механізаторів.

Ключові слова: ОХОРОНА ПРАЦІ, МЕХАНІЗОВАНІ ПОЛЬОВІ РОБОТИ, ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ, ВИРОБНИЧІ НЕБЕЗПЕКИ, ШКІДЛИВОСТІ, ПРОФЕСІЙНІ РИЗИКИ

# НУБІП України

о

в

# НУБІП України

а

н

и

х

Завдання до виконання магістерської роботи .....	2
Реферат .....	3
Вступ .....	5
Розділ 1. Коротка характеристика виробничої діяльності ФГ «Сокирко О.А.» Звенигородського району Черкаської області .....	7
Розділ 2. Механізовані процеси вирощування зернових культур та характеристика умов праці .....	11
2.1. Технічне забезпечення вирощування і збирання зернових культур ...	12
2.2. Умови праці під час виконання механізованих робіт у рослинництві .	24
Розділ 3. Аналіз небезпечних ситуацій на механізованих процесах вирощування зернових культур та основні працезхоронні заходи .....	29
3.1. Аналіз небезпек на механізованих процесах вирощування і збирання зернових культур .....	30
3.2. Розроблення заходів безпеки на виробничих процесах вирощування і збирання зернових культур .....	37
3.3. Заходи безпеки праці на виробничих процесах внесення пестицидів та мінеральних добрив .....	41
Розділ 4. Професійні ризики на механізованих польових роботах .....	45
Розділ 5. Технічні засоби безпеки на мобільній сільськогосподарській техніці, як засоби для зниження професійного ризику механізаторів .....	55
5.1. Призначення та класифікація технічних засобів безпеки .....	55
5.2. Вимоги безпеки праці до конструкції сільськогосподарських машин та їх складових частин .....	59
Висновки .....	66
Список використаних джерел .....	68

# НУБІП України

Агропромисловий комплекс в Україні, зокрема сільське господарство, є однією з трьох найбільш травмонебезпечних галузей економіки. Найважливішою

галуззю сільського господарства є рослинництво, призначення якої – це

# НУБІП України

виробництво продукції рослинництва, щоб одержати продовольство для населення і сировину для промисловості. Працівники рослинницької галузі зазнають значних професійних ризиків для життя і здоров'я. Проаналізуємо ці

ризики.

# НУБІП України

Ризик захворювання через забруднення повітря робочої зони. Сільськогосподарські працівники можуть захворіти через шкідливі гази і пил у повітрі на робочих місцях, що призводить до різних травм і ушкоджень: астми, запалення слизової оболонки, механічного подразнення очей.

# НУБІП України

Ризики захворювання шкіри (дерматологічні загрози). У працівників можуть статися опіки шкірного покриву внаслідок впливу сухих мінеральних добрив, яке гігроскопічні і притягують вологу.

# НУБІП України

Ризики отруєння (токсичні загрози). Ймовірність дії на працівників токсичних речовин під час виконання сільськогосподарських роботах дуже велика. До токсичних хімічних речовин у сільськогосподарському виробництві належать мінеральні добрива та пестициди. То ж працівники сільського господарства наражаються на підвищений ризик захворіти на певні специфічні форми онкології – шлунку, кровотворної та лімфатичної систем.

# НУБІП України

Ризики травмування. Під час виконання польових механізованих робіт сільськогосподарські працівники зазнають підвищеного ризику важкого травмування. Причинами цього є відсутність (несправність) пристроїв для захисту тракторів від перекидання, а також захисних огорож на машино-тракторних агрегатах, недотримання нормативів щодо експлуатації машин і

# НУБІП України

механізмів, пошкодження електромереж і захисного обладнання, невиконання норм безпеки праці під час експлуатації мобільної сільськогосподарської техніки.

Ризики внаслідок механічного та теплового навантаження на працівників.

Ці загрози виникають під час виконання важких робіт, внаслідок частого повторення одноманітних рухів, перебування у незручній статичній позі та ін.

Працівники сільського господарства можуть втратити слух внаслідок підвищеної шумності роботи сільськогосподарських машин.

Сільськогосподарські працівники також зазнають впливу значних

перепадів температури виробничого доквілля. Через це існує загроза теплового удару чи теплового навантаження.

Державна служба з питань праці (Держпраці України) задекларувала основні причини аварійності та настання нещасних випадків під час проведення польових механізованих робіт та експлуатації мобільної сільськогосподарської техніки.

Зокрема, серед цих причин потрібно зазначити: технічна несправність тракторів і сільськогосподарських машин, які тривалий час перебували в експлуатації; порушення вимог безпеки під час технологічних процесів; допускання працівників до виконання механізованих робіт підвищеної небезпеки

без належного проведення прапезохоронного навчання та перевірки знань; порушення працівниками технологічної та виробничої дисципліни; не проведення періодичних медичних оглядів.

Незважаючи на певні позитивні зміни у технічному забезпеченні сільського господарства, залишається багато питань щодо поліпшення організації охорони праці, серед яких є питання високих рівнів виробничого травматизму. За даними Держпраці України кількість виробничих нещасних випадків (зокрема зі смертельним наслідком) у сільському господарстві збільшується, підвищується коефіцієнт частоти виробничого травматизму, який суттєво вищим ніж середній в Україні.

Тому актуальним є дослідження причин високих рівнів травматизму на польових механізованих роботах та відповідних професійних ризиків, що багато у чому пов'язано з відсутністю належного працюохоронного контролю у господарствах та незадовільним станом мобільної сільськогосподарської техніки.

Метою магістерської роботи було дослідження умов праці механізаторів сільського господарства та встановлення основних причин їх травмування під час виконання польових робіт.

Об'єкт дослідження – професійні ризики на різних видах механізованих польових робіт із застосуванням мобільної сільськогосподарської техніки.

Предметом дослідження є: виробничі небезпеки під час експлуатації мобільної сільськогосподарської техніки, причини травм і професійних хвороб, зумовлених неналежними умовами праці, рекомендації щодо запобігання виробничому травматизму механізаторів і аваріям.

Для досягнення поставленої мети у роботі використовували наступні методи дослідження: аналітичні – аналіз науково-технічної літератури; формалізації – розроблення структурних схем і алгоритмів.

Завдання даної магістерської роботи наступні:

1. Проаналізувати можливі небезпеки на механізованих процесах сільського господарства.
2. Оцінити професійні ризики механізаторів у разі тривалої експлуатації тракторів і комбайнів.
3. Запропонувати організаційні та технічні заходи (конструкцію захисних пристроїв) для зниження професійних ризиків механізаторів.

## РОЗДІЛ 1. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

ФГ «СОКИРКО О.А» ЗВЕНИГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Дану магістерську роботу було виконано на базі фермерського господарства ФГ «Сокирко О.А», яке створено у селі Хижинці Звенигородського району Черкаської області. Село Хижинці розташоване на півночі Черкаської області на пагорбах Придніпровської височини у географічній зоні лісостепу. Відстань від села до с.м.т. Лисянка (кілька років тому було районним центром) становить

12 км. Землі навколо села розміщені на вододілі двох великих річкових систем: Південного Бугу та Дніпра. Населення село Хижинці нині становить понад 711 осіб (майже 270 дворів). У селі Хижинці бере свій початок річка Котова, яка далі як ліва притока впадає у річку Хоробра, яка є притокою річки Рось.

Версій, звідки походить назва села, тобто щодо його топоніміки, кілька. Згідно з однією з них, оскільки навколо села тягнуться глибокі яри (байраки), які у минулому були вкриті густими листяними лісами, то у цих урочиннях і лісах водилися хижі звірі, найбільше вовки, які завдавали дуже багато лиха і шкоди жителям села. І тому, ймовірно, назву села Хижинці можна співставити зі словом «хижі».

Землі села Хижинці межують на півночі із землями села Медвин; на північному сході – із землями села Щербашенці Богуславського району Київської області; на південному сході – із землями села Журжинці; на півдні – з с.м.т. Лисянка; на південному заході – із землями села Чеснівка, а на заході – із землями села Писарівка (рис. 1.1). Неповдалік села Хижинці розташоване у с. Дашуківка Черкаське родовище бентонітових глин. На південно-східній околиці села Хижинці залишилися з давнини Змієві вали, які колись виконували оборонну функцію.





Рис. 1.1. Фрагмент карти місцевості навколо с. Хижинці Черкаської області

Землі, на яких провадить свою діяльність фермерське господарство, належать здебільшого до чорноземних та реграданих, а також чорноземно-лучних болотних ґрунтів.

Клімат місцевості навколо с.м.т. Лисянка є помірно континентальним. Літо тепле, у цьому році дещо посушливе, зима є достатньо м'якою з частими відлигами. Усереднена річна температура місцевості становить  $+7,7^{\circ}\text{C}$ .

Найтеплішим місяцем року є липень (пересічна температура  $+20,8^{\circ}\text{C}$ ), найхолодіший місяць – січень (пересічна температура повітря  $+5,8^{\circ}\text{C}$ ). Щороку випадає близько 450-510 мм опадів.

Кут падіння сонячного проміння, що є основним кліматоутворюючим чинником, для с.м.т. Лисянка, біля якого розташовано с. Хижинці, змінюється протягом року від  $17^{\circ}$  (взимку) до  $63^{\circ}$  (влітку). Загальна сонячна радіація місцевості за рік становить  $445 \text{ МДж/м}^2$ .

На місцевості с. Хижинці переважають західні вітри (близько 40 % днів за рік), які приносять вологі повітряні маси з Атлантичного океану. У середньому згідно з метеорологічними спостереженнями 26 % днів року надходять холодні повітряні маси з півночі.

У фермерському господарстві ФГ «Сокирко О.А» вирощують зернові культури та утримують нині 65 голів великої рогатої худоби (ВРХ), з яких 10 телят. Землі господарства налічують близько 300 га, з яких 273 га відведено під орні культури (вирощують озиму пшеницю, ячмінь, кукурудзу), 10 га під пасовища, 10 га під сінаж, а також 7 га під силосні культури. Керівником господарства є Сокирко Олександр Анатолійович.

До складу машинно-тракторного парку входять трактори (Т-150К, МТЗ-892, Case Maxum 125) та комбайн DEUTZ FANR 6090 HTS. Для сіви застосовують сівалку зернотукову СЗ-3,6А, сівалку пневматична СПУ-6

НУБІП | УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ 2. МЕХАНІЗОВАНІ ПРОЦЕСИ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ТА ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРАЦІ

Умови праці механізаторів та інших працівників рослинництва мають багато спільного у разі вирощування різних сільськогосподарських культур, але й характеризуються певними відмінностями (здебільшого зумовленими особливості застосованої техніки та агротехнологічними термінами виконання робіт). У даній магістерській роботі основну увагу було зосереджено на механізованих процесах вирощування зернових культур, як найбільші за обсягом в Україні, а також через те, що вирощування зернових культур є основним виробничим напрямком у господарстві, на базі якого було виконано магістерські дослідження.

Потрібно зазначити, що механізовані засоби у сільському господарстві суттєво визначають ефективність аграрних технологій. Основним завданням механізації сільськогосподарського виробництва є механізоване виконання сільськогосподарських робіт з дотриманням вимог технологій та оптимальних агротехнічних термінів з найменшими можливими затратами енергетичних і матеріально-технічних ресурсів, а також праці.

Технічне забезпечення аграрних технологій передбачає виконання ряду завдань: – висока якість виконаних механізованих робіт, – забезпечення правильного внесення органічних та мінеральних добрив, – забезпечення накопичення і збереження вологи внаслідок суміщення технологічних операцій (через застосування комбінованих агрегатів).

## 2.1. Технічне забезпечення вирощування і збирання зернових культур

Конструкції сучасних тракторів провідних фірм, які використовують у сільському господарстві, – це здебільшого повноприводні трактори, які оснащено шинами збільшеного профілю, щоб не пошкоджувати ґрунт. Кабіну сучасного трактора потрібно розглядати як автоматизований пункт керування машинно-тракторним агрегатом (МТА). На тракторах улаштовують передню та задню причіпні системи з швидкозадіюваною зчіпкою з дистанційним керуванням з кабіни трактора

Конструкції ґрунтооброблювальної та посівної техніки розвиваються у таких напрямках: підвищення технічного рівня плугів, оптимізувавши параметри і застосувавши змінні елементи робочих органів; застосування нових конструкційних матеріалів і технологій, щоб зміцнити робочі органи; – використання плугів зі змінною шириною захвату; – розширення переліку типорозмірних рядів машин для забезпечення агрегування тракторів різного рівня потужності на потреби усіх груп споживачів.

Технологія обробітку ґрунту під зернові культури суттєво залежить від попередника. Сільськогосподарська наука вважає для зернових культур кращими попередниками горох, картоплю, кукурудзу, цукрові та кормові буряки, чорні і зайняті пари.

Якщо зернові культури розміщують на картопляному полі, то землю після збирання картоплі орють на зяб на глибину 20-22 см. Після бобових культур і кукурудзи на силос поля обробляють дисковими лушильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) або дисковими важкими боронами (БДП-7, БД-10) на глибину 6-8 см у двох різних напрямках, а потім орють на глибину 22-25 см.

Обробіток ґрунту залежить від його типу. Так, наприклад, чорноземи боронують і культивують на глибину 8-10 см.

Після стерньових попередників для вирощування зернових культур рекомендують проводити дворазове (з різною глибиною) лушення ґрунту: перший раз – одразу після збирання попередника лушення проводять дисковими знаряддями на глибину 6-8 см, а вдруге – лемішними лушчильниками через 10-15 днів на глибину 10-12 см.

До системи передпосівного обробки ґрунту вводять його ранньовесняне розпушування зубовими важкими боронами і культивування паровими культиваторами, агрегованими з комплектом борін. Культивацію ґрунту проводять через 1-2 дні після розпушування. Можна проводити одну або дві

культивації з одночасним боронуванням: спочатку на глибину 8-10 см, іншу – на глибину загортання насіння (у межах 4-6 см). Вкрай важливо під час обробляння ґрунту ретельно вирівнювати його поверхню.

Заходи щодо підготовки поля до сівби полягають у контролі рівня забур'яненості поля та виконанні відповідних робіт з рослинними рештками. Так, за тиждень до сівби озимої пшениці площу поля рекомендують обробити гербицидом з речовиною гліфосат (норма внесення препарату 2-3 л/га). У разі виявлення багаторічних дводольних бур'янів до бакової суміші додають естерон (норма внесення – 0,4 л/га.

У період після збирання попередника і до сівби зернових культур у ґрунт добрива не вносять. А вже під час сівби використовують складну тукосуміш (діючої речовини азоту – 10-12 кг/га, фосфору – 40-60 кг/га і калію – 70-90 кг/га.

Внесення мінеральних добрив весною дозволяє отримувати високі врожаї зернових культур.

Для внесення органічних і мінеральних добрив застосовують розкидачі кузовного типу. Основна задача конструкторів такої техніки полягає у збільшенні ширини захвату і підвищенні рівномірності розкидання добрив внаслідок оптимізації параметрів робочих органів, а також автоматизації управління

режимом роботи. Виготовляють дискові, відцентрового типу робочі органи розкидачів мінеральних добрив. Механізм регулювання обсягу внесення добрив має бути заблокованим з регулятором зони подавання добрив, щоб забезпечити стабільність ефективної ширини захвату. У розкидачах органічних добрив робочі органи – це переважно вертикальні ротори. Щоб підвищити рівномірність внесення органічних добрив по всій ширині захвату нижче дна кузова розкидача додатково встановлюють відцентрові дискові робочі органи.

Перед сівбою зернових культур поле необхідно закультивувати і вирівняти. Обов'язково поле оглядають та усувають виявлені перешкоди (рис. 2.1).

Необхідно вибрати оптимальні спосіб руху і напрям посівних агрегатів, відбити поворотні смуги, розбити поле на заїмки, провісити лінії першого проходження агрегату.

Напрямок руху посівного агрегату вибирають поперечно або діагонально до напрямку оранки чи напрямку останнього передпосівного обробітку ґрунту. Це дозволяє забезпечити рівномірнішу глибину загортання насіння. Якщо сівбу зернових культур потрібно проводити на схилах, то агрегат має рухатися під гострим кутом до напрямку схилу чи впоперек.

Під час сівби зернових культур застосовують наступні способи руху посівного агрегату: човниковий, перекриттям, гоновий, діагонально-перехресний, поздовжньо-поперечний. Спосіб руху вибирають залежно від розмірів та конфігурації поля, а також складу агрегату.

Коротко опишемо технологію вирощування і збирання зернових культур сучасними машинами і агрегатами. Розпочнемо з особливостей підготовки земельних ділянок для роботи машино-тракторних агрегатів (МТА), вказаних на рис. 2.1.

Сівалки для суцільної сівби зернових культур характеризуються тим, що вони забезпечують на полі рівномірний розподіл насіння і кращу площу живлення рослин. Також застосовують сівалки точного висівання (за довжиною

14

рядка). До складу зернових сівалок входять такі складові частини: рама (на ній розміщено насінневі та тукові ящики), висівальні апарати, сошники, додаткове обладнання (рис. 2.2).

**Підготовка земельних ділянок до виконання механізованих робіт передбачає:**

прибирання каміння, засипання ям

виставляння віх біля неусунених перешкод (розмитих ділянок)

позначення поворотних смуг у разі роботи на схилах і поблизу ярів

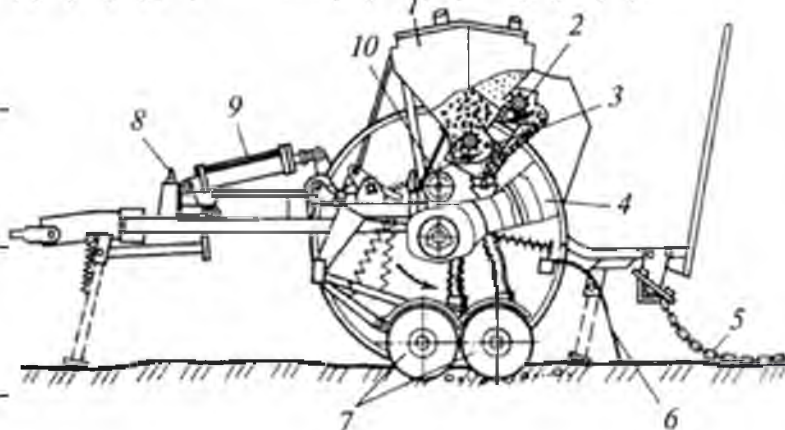
встановлення місць для відпочинку працівників

перевірка величини провисання проводів ліній електропередачі, що проходить через поле

ширина поворотної смуги має становити не менше подвійного мінімального радіусу розвертання комбайна чи машинно-тракторного агрегату

відстані по вертикалі від найвищої точки машини (вантажу на ній) до електричних проводів

Рис. 2.1. Особливості підготовки земельних ділянок для роботи машино-тракторних агрегатів (МТА)

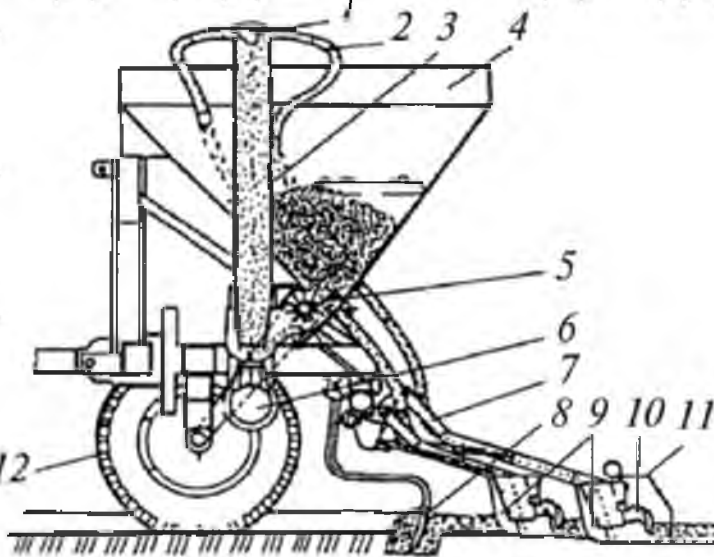


- 1 – зернотуковий бункер,
- 2 – туковисівний апарат;
- 3 – зерновисівний апарат;
- 4 – колесо; 5 – шлейф;
- 6 – загортач; 7 – сошники дискові;
- 8 – гвинт механізму глибини;
- 9 – гідроциліндр;
- 10 – механізм приводу

Рис. 2.2. Конструкційна схема сівалки зернотукової СЗ-3,6А

Висівальні апарати призначено, щоб дозувати зерно чи мінеральні добрива та подавати їх до сошників (через насінні проводи або безпосередньо). Розрізняють кілька типів висівальних апаратів: чарункові, котушкові, котушково-штифтові, пневматичні та ін. (рис. 2.3).

Сівалки потрібно агрегувати з тракторами відповідного класу. Наприклад, з тракторами класу 30 кН агрегують сівалки СЗПН-12, СЗП-12, СЗ-10,8, сівалку-культиватор СТС-6; з тракторами класу 14 і 20 кН агрегують сівалки «Клен-6», ЗС-4,2, СПУ-6Л, СЗПН-4. Сівалки СЗ-5,4, СЗУ-3,6, СЗ-3,6, СЗП-3,6, СЗТ-3,6, СЗО-3,6 рекомендують агрегувати з тракторами класу 14 кН, а використовуючи зчепки – з тракторами класу 20 і 30 кН.



- 1 – головка ділительна;
- 2 – зернопровід;
- 3 – колонка вертикальна;
- 4 – бункер;
- 5 – висівальний апарат;
- 6 – вентилятор;
- 7 – повідець сошника;
- 8 – лапа розпушувача;
- 9 – сошники; 10 – клапан;
- 11 – загортач; 12 – колесо

Рис. 2.3. Сівалка пневматична СПУ-6

В Україні також використовують і сівалки закордонного виробництва, які характеризуються надійністю, точністю висівання зерна, якістю сівби, високою продуктивністю.

Важливо належно підготувати сівалку до роботи. На регульовальному майданчику необхідно перевірити комплектність сівалок і її технічний стан. Налагоджування



сівалки передбачає ряд технологічних операцій. Так, регулюють сошники і пружинні загортачі. Потім розставляють сошники на потрібну ширину міжряддя, використовуючи розмічальну дошку.

Під час сівби зернових культур за інтенсивними технологіями, щоб надалі виконувати технологічні операції з догляду за рослинами (зокрема підживлювання, внесення розчину агрохімікатів), потрібно сформувати постійні технологічні колії, залишивши їх незасіяними. Ширину технологічних колій та відстані між ними вибирають залежно від характеристик наявної у господарстві техніки для внесення добрив, гербіцидів та інших агрохімікатів.

Здебільшого на сівалках установлюють технологічну колію 1800 мм за ширини доріжок 450 мм. Наприклад в агрегаті Т-150-05+СП-11+3СЗ-3,6А всередині сівалки встановлюють заслінки на 6, 7, 18 і 19 висівальні апарати. У разі сівби агрегатом МТЗ-80+СЗ-5,4 заслінки установлюють на 18, 19 висівальні апарати.

На відміну від вимог звичайної технології, коли як догляд за посівами проводять одне підживлення мінеральними добривами та один-два рази посіви обробляють агрохімікатами від хвороб, шкідників та бур'янів, за інтенсивної технології рекомендують три-чотири рази підживлювати рослини азотними добривами та не менше чотирьох разів обприскувати рослини на різних фазах розвитку агрохімікатами (пестицидами).

Якщо поля сильно засмічено вівсюгом, то їх обробляють гербіцидом тріалатом 40 % к.е. (2,5 кг/га). Цей гербіцид загортають у ґрунт на глибину 4-5 см, використовуючи голчасту борону БІГ-3А або дисковий лущильник ЛДГ-10 (або ЛДГ-15). Найбільш ефективним є застосування гербіциду тріалат у разі сівби ярової пшениці після пару, оскільки тоді у ґрунті накопичується більше вологи, а також поле максимально очищається від вівсюга.

Поверхневий розкидний спосіб підживлення посівів зернових культур відповідає основному внесенню добрив, коли використовують кузовні розкидачі або розкидні туківі сівалки. Рідкі мінеральні добрива доцільно вносити гербіцидно-аміачними машинами.

До внесення мінеральних добрив у ґрунт потрібно відповідно підготувати поле. Для цього перешкоди на полі необхідно позначити попереджувальними знаками або усунути. Потрібно враховувати наявні у господарстві машини, які доцільно застосовувати для внесення мінеральних добрив, склад агрегатів і напрямки їх руху. Позначають поворотні смуги, а якщо агрегати матимуть можливість виїжджати за межі поля, то смуги позначати не потрібно.

У разі розмічання поля на загінки для роботи кожного агрегату відводять площу, яка кратна ширині розкидання. Лінію першого проїжджання агрегату потрібно позначати уздовж більшої межі поля на відстані, що має дорівнювати половині ширини захвату агрегату. Цю пряму лінію позначають за допомогою віх. Місця на полі, де завантажують агрегати, позначають прапорцями.

Найчастіше спосіб руху агрегатів у разі внесення мінеральних добрив човниковий. Якщо вносять добрива кузовними розкидачами на ділянці невеликої довжини гону, то можна застосовувати спосіб руху «перекриттям».

На невеликих ділянках поля з короткими гонами рекомендують використовувати начіпні розкидачі або туківі сівалки. Якщо мінеральні добрива вносять розкидним поверхневим способом, то їх необхідно одразу загорати у ґрунт.

У разі малооб'ємного обприскування посівів зернових культур можна використовувати наступний комплекс машин: а) для транспортування води – цистерни; б) для приготування робочої рідини – агрегати ЗС-10 та АПЖ-12; в) для транспортування робочої рідини пестициду – машину ЗЖВ-3,2; г) для обприскування посівів – обприскувачі ОПВ-1200, ОП-2000, ОМ-630, ОУМ-4 та

ін. Для ультрамалооб'ємного обприскування рекомендують застосовувати обприскувачі ОМ-320 та ОМ-320-2.

До системи машин для приготування і внесення мінеральних добрив входять: машини для приготування мінеральних добрив (СЗУ-20), розкидні тукові сівалки (РТТ-4,2А), кузовні розкидачі мінеральних добрив (МВД-0,5, 1РМГ-4, КСА-3, МВУ-5, МВУ-16, РУМ-5, РУМ-8, РУМ-16), комбіновані сівалки (СЗ-3,6, СЗУ-3,6, СЗТ-3,6, СЗЛ-3,6), машини для внесення рідких добрив (ПОУ, ПОМ-630, РЖТ-4, РЖТ-8, РЖТ-16, МЖТ-23, РЖУ-3,6) та ін.

Щоб проводити обприскування зернових культур, які вирощують за інтенсивною технологією, рекомендують використовувати штангові обприскувачі ОПШ-15, ПОУ, ПОМ-630, ОП-2000-2 та ін., а на тракторі встановлюють вузькі шини. Якщо рослини суттєво вирости, то на обприскувачі ОПШ-15 установлюють колеса від сівалки СЗ-3,6, що дозволяє збільшити його кліренс. Потрібно, щоб ширина захвату обприскувачів відповідала ширині захвату посівного агрегату. За необхідності можна закрити частину розпилювачів, розташованих на кінцях штанги. Важливим є установлення рекомендованих норм витрачання робочої рідини.

Охарактеризуємо основні способи збирання зернових збирання – це пряме комбайнування (тобто однофазне збирання) і роздільне (двофазне) збирання. Також можна використовувати трифазний спосіб, коли зернові спочатку скошують у валки, потім валки підбирають, а далі хлібну масу обмолочують на стаціонарі (наприклад на току). Двофазний спосіб збирання зернових культур має такий різновид, коли хлібну масу скошують за висотою на третину стебла у транспортний засіб, а вже скошену масу обмолочують на стаціонарі.

Часто у господарствах суміщають пряме комбайнування з роздільним збиранням. Потрібно вибирати спосіб збирання зернових культур для кожної ділянки окремо залежно від метеорологічних місцевих умов, стану хлібостою, наявності у господарстві збиральної техніки, враховуючи оптимальні

агротехнічні терміни. Важливою вимогою до збирання зернового врожаю є необхідність провести роботи в оптимальні терміни і з найменшими втратами.

Роздільним способом збирають насамперед зернові культури у стані, що схильні до обсипання і полягання, зі щільністю стеблостою не менше як 300 рослин на 1 м<sup>2</sup> і висотою не нижче 60 см, а також коли зернові нерівномірно

дозрівають, а посіви характеризуються великою кількістю бур'янів.. За роздільного збирання залежно від умов і погоди скошування у валки розпочинають на 5-10 днів раніше, ніж за прямого комбайнування, внаслідок чого

вдається запобігти втратам від обсипання, а збір зерна підвищується на 8-15 %. У

разі скошування зернових культур у валки і наступного підбирання валків збільшується продуктивність зернозбиральних агрегатів порівняно з прямим комбайнуванням. Після обмолочування валків одержують до 80 % кондиційного зерна, яке не потрібно доочищати і досушувати, що дозволяє скоротити трудомісткість післязбирального оброблення.

Але використання роздільного способу збирання зернових культур не завжди можливе. Так, за несприятливих умов погоди високіврожайні сорти не доцільно укладати у валки, адже внаслідок товщини вони погано просихають.

Роздільний спосіб не застосовують за частих або затяжних дощів, тому що

рослини висохнуть швидше на корені, ніж у валках. У цьому випадку, а також якщо рослини рівномірно досягають, вони зріджені (кількість рослин менше ніж 300 шт. на 1 м<sup>2</sup>), низькорослі чи з підсіванням трав рекомендують збирати прямим комбайнуванням.

Внаслідок удосконалення технології збирання зернових культур ефективною формою виконання зернозбиральних робіт можна вважати потоковий спосіб збирання. Цей спосіб збирання зернових полягає у збиранні за один прохід агрегату всього біологічного врожаю зернових. Потокову технологію застосовують за роздільного збирання та прямого комбайнування.

Хлібну масу з кореня чи з валків обмолочують, а соломі подрібнюють і разом з половиною спрямовують у візок, причіпений до комбайна. Після наповнення незерновою частиною врожаю візок автоматично від'єднується від комбайна, а на його місце причіплюють інший візок. Від комбайна зерно перевозять на зернотік (зерносушильний комплекс), а соломі і половику доставляють на кормовий двір поблизу тваринницьких ферм, де укладають у скирти за допомогою скиртокладів.

Для збирання зернових культур застосовують жатки, комбайни, підбирачі і машини для збирання незернової частини врожаю. Щоб скошувати хлібну масу і укладати її у валки, застосовують припілні, агреговані з тракторами, та навісні (які навішують на комбайни) жатки.

Для конструкцій сучасних зернозбиральних машин основною тенденцією є підвищення продуктивності комбайнів і якості їхньої роботи. Для цього у конструкціях комбайнів з класичною молотильно-сепарувальною системою збільшують лінійні розміри робочих органів і потужність двигуна. Але через це вони стають більш громіздкими та матеріаломісними. Тому застосовують робочі органи для інтенсифікації сепарування зерна. У комбайнах великої потужності застосовують роздільно-агрегатні молотильно-сепарувальні системи.

Їх виконують на основі класичної схеми, але замість класичних соломотрусів улаштовують роторні соломосепаратори.

Для збирання зернових культур зацінують комбайни різних фірм (КЗС-9-1 «Славутич», КЗСР-9М «Славутич», КЗС-1580 «Лан», СКІФ-250Р, АКРОС, ДОН-161, ДОН-1500Б, ДОН-091, KLAAS, CASE, JOHN DEERE, MASSEY FERGUSON, NEW HOLLAND, SAMPO ROSENLEW, LAVERDA, Challenger та ін.

Готуючи до роботи агрегатів для скошування зернових культур у валки на тракторах колію коліс устанавлюють на ширину 1400 мм, а також регулюють тиск у шинах передніх і задніх коліс.

У жатках регулюють: різальний апарат, механізм урівноваження, висоту скошування, натяг стрічки транспортера. Регулювання вважають нормальним, якщо за середню частину стрічку можна підняти на 20-25 см. Установлюють мотовило за висотою і горизонталлю (за найнижчого положення мотовила між різальним апаратом та кінцями пальців граблин чи лопатей має бути зазор у межах 16-25 мм.).

У зернозбиральних комбайнах перед жнивками регулюють: зазори в молотильному апараті, частоту обертання молотильного барабана, очищення, пасові і ланцюгові передачі, натяг ланцюгів і запобіжні муфти – у транспортувальному обладнанні (шнековому і елеваторному).

Перед жнивками поля попередньо оглядають, виявлені перешкоди для збирання позначають віхами або огороджують. Далі зернове поле обкошують з боків і поділяють на загінки, виконують прокоси між загінками і на поворотній смузі, за потреби виконують кутові прокоси або транспортні магістралі.

Для зернозбиральних робіт поле розбивають так, щоб ширина загінки була у 5-8 разів меншою за довжину, а агрегат або група агрегатів виконали зернозбиральні роботи упродовж 1-2-х днів.

Між загінками необхідно виконати протипожежні проорювання двома проходами п'ятикорпусним плугом. Якщо площа зернового поля менша 50 га, то таке протипожежне проорювання не є обов'язковим.

Вибираючи напрям руху агрегатів, потрібно враховувати напрям оранки і сівби, а також розу вітрів. Для полеглих масивів зернових культур напрямом руху збирального агрегату має бути напрям полеглих культур. Напрямок руху скошувальних агрегатів вибирають так, щоб він збігався з напрямом оранки.

Полегли сильно забур'янені зернові, а також за підвищеної вологі збирають роздільним способом. Для полеглих сухих і чистих хлібів застосовують пряме комбайнування.

У разі збирання полеглих зернових культур, рекомендують використовувати ексцентрикове мотовило, яке розміняють у максимально нижньому положенні. Якщо потрібно збирати дуже полегли хліби, то на ексцентрикове мотовило рекомендують встановлювати додаткові граблини з пружинного дроту. На жатках самохідних комбайнів у разі прямого комбайнування полеглих і сплутаних хлібів встановлюють роздільниками торпедного типу.

Щоб дрібні стебла і колоски не нагромаджувалися у зоні шнека, барабана, між пальцями установлюють прогумовані паси. Висота паса за повністю опущеного шнека не повинна торкатися днища. Валки, які було укладено під час скошування зріджених і низькорослих хлібів, рекомендують підбирати полотняно-транспортним підбирачем.

Згідно з вибраною схемою збирання незернової частини врожаю необхідно підбирати відповідні машини і скласти агрегати. Разом з половиною цілу соломку складають у копнувач комбайна, а копи складають на поле. Потім їх можна транспортувати до місця скиртування тросово-рамковими волокушами ВТУ-10. Волокушу агрегують двома гусеничними або колісними тракторами. На скиртувальних роботах застосовують фронтальні навантажувачі ПФ-0,5, начеплені на трактори класу 14 кН.

На полі після проходу комбайна укладається валок з цілої соломи, для підбирання якого використовують скиртоутворювачі СПТ-60 в агрегаті з трактором Т-150К.

Щоб підбирати валки соломи, укладені зернозбиральним комбайном, застосовують пристрій ППФ-1,4 до фуражера ФН-1,4. Пальці підбирального механізму захоплюють валок соломи і транспортують його потоком повітря до транспортного причепа 2ПТС-4.

Комбайн без копнувача викидає соломку у валок на полі, а зверху на неї потрапляє полева. Для підбирання валків і пресування у паки використовують

прес-підбирачі ПС-1,6 та ПСН-1,6, які агрегують з тракторами класу 9 і 14 кН. Далі паки підбирають та відвозять на край поля, використовуючи підбирач-укладач ГУТ-2,5, а потім транспортують на тваринницьку ферму або до ділянки скиртування, використовуючи транспортувальник штабелів ТШН-2,5, який встановлено на автомобілі. Окрім цих прес-підбирачів, часто у господарствах використовують прес-підбирачі наступних фірм: KLAAS, CASE LAVERDA, NEW HOLLAND, Famarol Z-511 та ін.

Нині для збирання незернової частини врожаю зернових культур використовують рулонні преси фірм JOHN DEERE, KLAAS, NEW HOLLAND, CASE та ін., а також прес-підбирач ПРП-1,6А. Рулони підбирають і завантажують копицевозом КУН-10 або скиртоукладачем ПФ-0,5 з пристроєм ППУ-0,5.

У подрібненому вигляді солому збирають у причіпні візки та перевозять до місця зберігання.

Щоб забезпечити ефективне використання механізованого засобу в складі МТА різного рівня потрібно узгодити його техніко-експлуатаційні параметри з параметрами інших елементів цих систем. Доцільність введення окремої машини у систему потрібно оцінювати з точки зору збільшення виробництва продукції, зменшення матеріально-технічних ресурсів, палива і затрат праці, збереження довкілля, а також охорони праці.

## 2.2. Умови праці під час виконання механізованих робіт у рослинництві

Виконання сільськогосподарських робіт характеризується тим, що більшість польових робіт проводять на відкритому повітрі, з ранньої весни до пізньої осені, а також частково взимку. Через це на працівників впливають метеорологічні чинники, інтенсивність яких визначають погодні умови, залежні від кліматичної зони та пори року. Після замінення ручної праці на полях



механізованою, улаштування у кабінах тракторів та інших сільськогосподарських машин систем кондиціонування повітря, оброблення рослин агрохімікатами за допомогою агрегатів з герметизованими кабінами, цю особливість дещо згладжують, але її не ліквідують повністю. Сезонність та сезонна терміновість робіт у рослинництві спричиняють нерівномірність навантаження на робітників протягом року, створюючи значне напруження в окремі періоди.

Важливою особливістю сільськогосподарських робіт у рослинництві є часте змінення технологічних операцій, які виконує один і той же працівник. До особливостей роботи у сільському господарстві належить також необхідність ведення робіт на великих площах за значних відстанях, що супроводжується значними витратами енергії на подолання відстаней до місць виконання робіт. Нині допоміжні операції у рослинництві механізовано, то ж в сільськогосподарському виробництві потрібно досліджувати умови виконання операторської роботи.

У рослинницькій галузі сільського господарства нашої держави широко використовують мінеральні добрива, пестициди, стимулятори росту та інші біологічно активні речовини. Якщо нераціонально використовувати хімічні засоби захисту рослин, то це призведе не лише до місцевого забруднення повітря робочої зони, а й до забруднення біосфери.

Досить тривожна ситуація нині щодо зберігання та застосування пестицидів. Останніми роками після кількісного зменшення використання агрохімікатів у сільському господарстві України відбулася й якісна. З'явився ряд нових агрохімікатів з високою ефективністю та малими дозами внесення. Але у селянських фермерських господарствах для оброблення рослин не завжди використовують справні обприскувачі (різних конструкцій, ручні, причіпні тощо). Працівники цих господарств, не маючи достатніх знань щодо правил

розбавлення, витрачання та внесення пестицидів, зазнають високого ризику отруєння.

Умови праці у рослинництві залежить від організації технологічних процесів, технології обробляння рослин, рівня механізації, виду застосованих на полях машин. Основна категорія працівників у рослинництві – це механізатори сільського господарства. Сучасне ускладнення сільськогосподарської техніки,

збільшення її робочих швидкостей машин вимагають від конструкторів техніки враховувати антропометричні та психофізіологічні можливості механізаторів.

Зокрема сформульовано і реалізовано підвищені вимоги до улаштованих у кабінах систем захисту від холоду та надмірного тепла, пилу, вібрації, шуму та токсичних речовин.

Гігієнічні дослідження умов праці механізаторів показали, що у кабінах мобільної сільськогосподарської техніки температура повітря може

перевищувати оптимальні (допустимі) рівні. Температура повітря на робочому місці механізатора у кабінах тракторів і зернозбиральних комбайнів може перевищувати зовнішню на 8-12 °С. Це якщо кабіну не обладнано випарним кондиціонером, а в обладнаних кондиціонерами кабінах – на 2-8 °С. Швидкість

руху повітря та відносна вологість у кабіні трактора під час механізованого обробляння ґрунту може змінюватися також у широких межах.

Внаслідок високих температур у кабінах механізатори часто відкривають вікна, що збільшує ступінь запиленості повітря у робочій зоні механізатора.

Залежно від виду ґрунту в ґрунтовий пил потрапляє від 8% (каштанові та сірі лісові ґрунти) до 60% і більше (субпіщані та піщані ґрунти) вільний двоокис кремнію.

Склад пилу залежить від виду виконуваних механізованих робіт і перероблюваного технологічного продукту. Так, під час збирання зернових культур та скиртування соломи до складу пилу входить до 80% органічних

часток, а під час оброблення ґрунту вони становлять близько 10-15 %. Частики пилу розміром до 5 мкм можуть становити 21-46%. До складу пилу на зернозбиральних роботах багато естистих рослинних решток. До бактеріальної мікрофлори пилу входять в основному спороутворювальні палички.

Рівень шуму на робочих місцях механізаторів залежить від особливостей виконання польових механізованих робіт, щільності та вологості ґрунту. Найбільші рівні шуму відзначають на оранці, менші рівні – на транспортних і механізованих збиральних роботах. На більшості тракторів та комбайнів після тривалої експлуатації рівень шуму становить 86-92 дБА, що перевищує гранично допустимі значення.

Вміст оксиду вуглецю у кабінах техніки може досягати  $29,1 \pm 6,9$  мг/м<sup>3</sup> (за гранично допустимої концентрації 20 мг/м<sup>3</sup>), а вміст вуглеводнів – до  $163,0 \pm 25$  мг/м<sup>3</sup> (гранично допустима концентрація у перерахунку на вуглець становить 300 мг/м<sup>3</sup>). Рівні вібрації та шуму, загазованості та запиленості повітря зростають зі збільшенням тривалості експлуатації машин.

Дія протягом тривалого періоду на механізаторів несприятливих (шкідливих) чинників призводить до розвитку професійних хвороб. Серед них потрібно вказати такі, як попереково-крижовий радикуліт, люмбаго, неврит слухових нервів (супроводжуються порушенням слуху легкого і середнього ступеню), хронічний (пиловий) бронхіт, вібраційна хвороба. Найчастіше у механізаторів сільськогосподарства серед хвороб із тимчасовою втратою працездатності трапляються респіраторні хвороби, хвороби периферичної нервової системи, травми.

Умови праці у рослинництві суттєво залежать від технології оброблення сільськогосподарських культур. Так збирання деяких культур закінчується пізньої осені за низьких температур і високої вологості повітря.

Серед хвороб механізаторів та овочівників, які працюють у теплицях, найчастіше трапляються хвороби органів дихання, хвороби нервової системи та органів чуття, хвороби шкіри, сечостатевої системи та системи кровообігу. Рівень захворюваності жовчних шляхів та печінки у працівників теплиць майже у 3 рази перевищує відповідні показники у працівників овочівництва відкритого ґрунту.

На середніх та невеликих сільськогосподарських підприємствах (зокрема фермерських) працівники і керівники робіт часто нехтують вимогами щодо охорони праці та режиму відпочинку, не дотримуються санітарних правил і норм, не застосовують засобів індивідуального захисту, що веде до зростання професійної захворюваності та виробничого травматизму.

Потрібно враховувати, що у дрібних господарствах безконтрольно залучають до сезонних робіт найманих робітників без забезпечення нормативів охорони праці, нині практично неможливо відстежити їх стан здоров'я, виявити професійні хвороби, з'ясувати, чи проходять працівники попередні медичні огляди.

Отже, можемо зробити висновок, що умови праці сільських працівників, зокрема механізаторів, характеризуються рядом несприятливих виробничих чинників.

### РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ НА МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСАХ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ТА ОСНОВНІ ПРАЦЕОХОРОННІ ЗАХОДИ

З розвитком механізації сільського господарства робота тракториста-машиніста (механізатора) суттєво змінилася. Наприклад, якщо раніше трактори використовували здебільшого лише для оброблення ґрунту, то сучасну сільськогосподарську техніку оснащено високотехнологічним обладнанням, що дозволяє урізноманітнити технологічні операції та звільнити механізатора від рутинної операторської роботи. На сучасних тракторах і комбайнах виробники техніки улаштовують автоматизовані системи, системи датчиків та інші складні пристрої, що полегшують роботу механізаторів. Тобто спостерігається тенденція переходу від виконання операторських функцій механізатором до роботи з відстеження правильності виконання робіт сільськогосподарською технікою. У найближчому майбутньому будуть серійно виробляти сільськогосподарські машини, які зможуть працювати за мінімальної участі механізатора або зовсім без неї.

Роботу тракториста-машиніста (механізатора) можна охарактеризувати як таку, що має певні плюси та мінуси. Серед переваг даної професії потрібно вказати наступні: досить гідна заробітна плата, наявність великої потреби на селі у цій спеціальності (професії), доступність професійного навчання для майбутніх механізаторів, можна вказати навіть користь для здоров'я внаслідок роботи на свіжому повітрі (не враховуючи робіт із внесення агрохімікатів). Серед недоліків професії механізатора – висока відповідальність за результати виконуваних польових робіт, ненормований робочий день під час виконання інтенсивних польових робіт, сезонність роботи, ризик отримання травм і професійних хвороб.

То ж саме на зниження професійних ризиків механізаторів під час вирощування і збирання зернових культур спрямовано дану кваліфікаційну роботу.

### 3.1. Аналіз небезпек на механізованих процесах вирощування і збирання зернових культур

Аграрний сектор економіки України за рівнем виробничого травматизму нині посідає третє місце серед інших галузей. Це можна багато у чому пояснити особливостями умов праці у сільськогосподарському виробництві та недостатнім контролем за виконанням робіт. Зокрема механізовані польові роботи виконують здебільшого на значній відстані від села і тракторної бригади. То ж часто керівництво господарств не контролює дотримання працівниками (механізаторами) вимог безпеки праці. За цих умов має бути високою особиста відповідальність механізаторів за безпечність проведення робіт, але цього часто немає.

За даними статистичних досліджень Держпраці України основними причинами аварійних ситуацій і нещасних випадків під час експлуатації мобільної сільськогосподарської техніки є:

- технічна несправність сільськогосподарських машин і тракторів;
- порушення встановленого відповідними настановами та інструкціями технологічних процесів виконання польових механізованих робіт;
- до виконання робіт підвищеної небезпеки допускають працівників, з якими не провели навчання з питань охорони праці та не перевірили набуті працезохоронні знання;

працівники порушують виробничу і технологічну дисципліну під час проведення польових робіт, переїжджання до поля і підготовки техніки до експлуатації;

працівники на польових механізованих роботах недостатньо забезпечені засобами колективного та індивідуального захисту, а також спецодягом;

відсутність на машинах і обладнанні захисних кожухів та огорож, запобіжних і блокувальних пристроїв, знаків безпеки;

механізаторів не відправляють для проходження медичних оглядів, зокрема у разі робіт з пестицидами і агрохімікатами.

Ці обставини збільшують ймовірність настання аварійних ситуацій під час експлуатації сільськогосподарської техніки та ймовірність травмування механізаторів і допоміжних працівників, зокрема у разі недотримання ними правил охорони праці, а також через ненадежну організацію механізованих робіт.

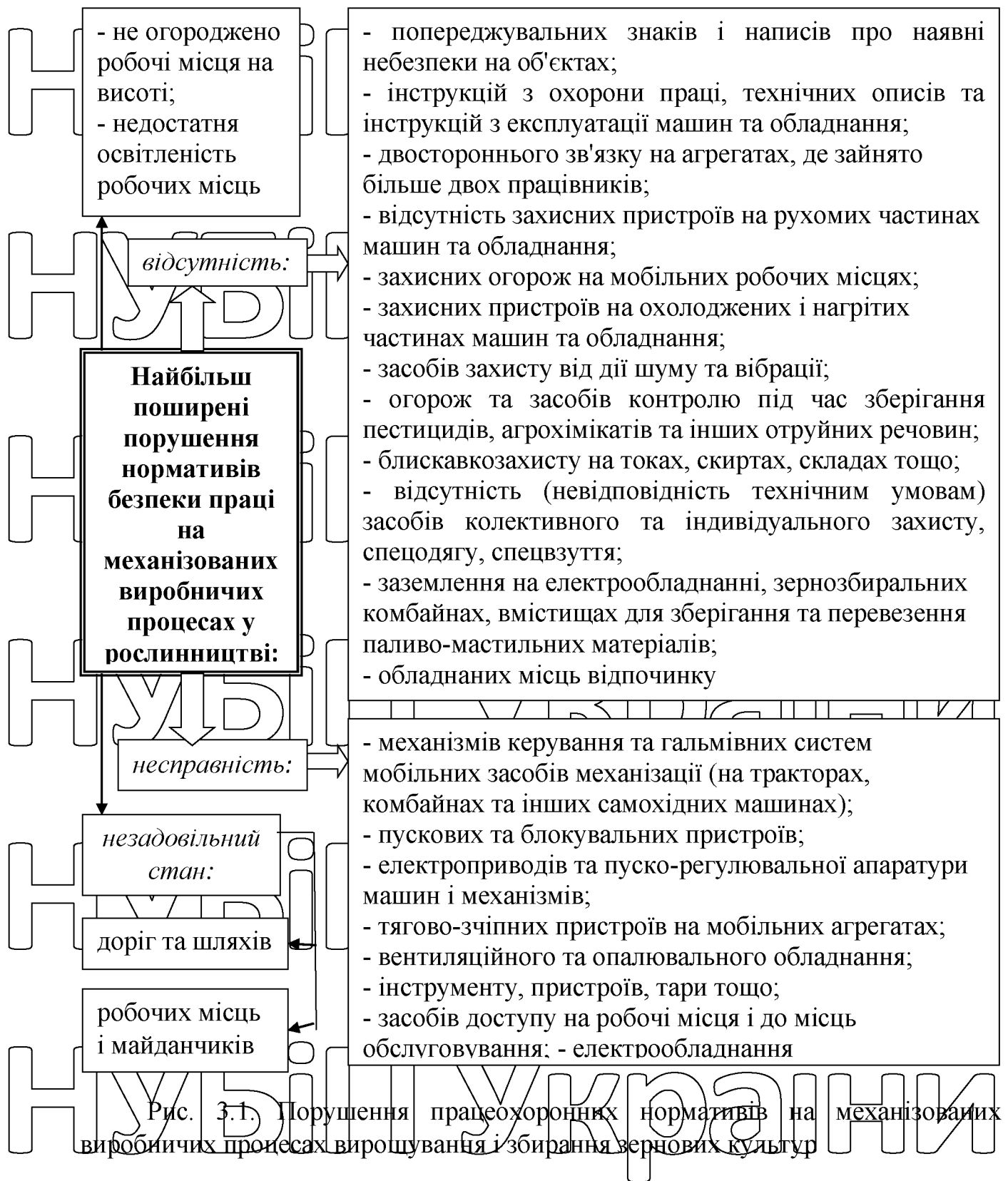
Суттєвим порушенням працезохоронних вимог є те, що у господарствах часто не встановлено відповідальності за організацію охорони праці у разі проведення механізованих польових робіт. Загалом у господарстві за безпеку

проведення таких робіт потрібно призначити головного агронома чи головного інженера, а бригаді (відділках) – бригадирів тракторних і польових бригад чи керівника відділком

Як узагальнення зазначеного на рис. 3.1 представлено характерні порушення нормативів безпеки праці на механізованих виробничих процесах вирощування і збирання зернових культур. З наведеної блок-схеми видно, що вказані на рис. 3.1 порушення можна умовно згрупувати у дві категорії: а) відсутність; б) несправність. Тобто причини травматизму виокремлено на дві практично рівнозначні групи: організаційні та технічні.

У даній кваліфікаційній роботі небезпеки і виробничі ризики було проаналізовано як розгляд умов створення небезпечних ситуацій на окремих технологічних процесах вирощування і збирання зернових культур.

Проаналізували окремо небезпечні умови і небезпечні дії. Небезпечні умови – це ті обставини, що супроводжують технологічні процеси і на робочих місцях зумовлюють небезпечні ситуації за небезпечних (помилкових, неправильних) дій працівників. А вже небезпечні ситуації призводять до травм, отруєнь, професійних хвороб. Наслідки дії частини таких небезпечних і шкідливих чинників на польових механізованих роботах показано на рис. 3.2.





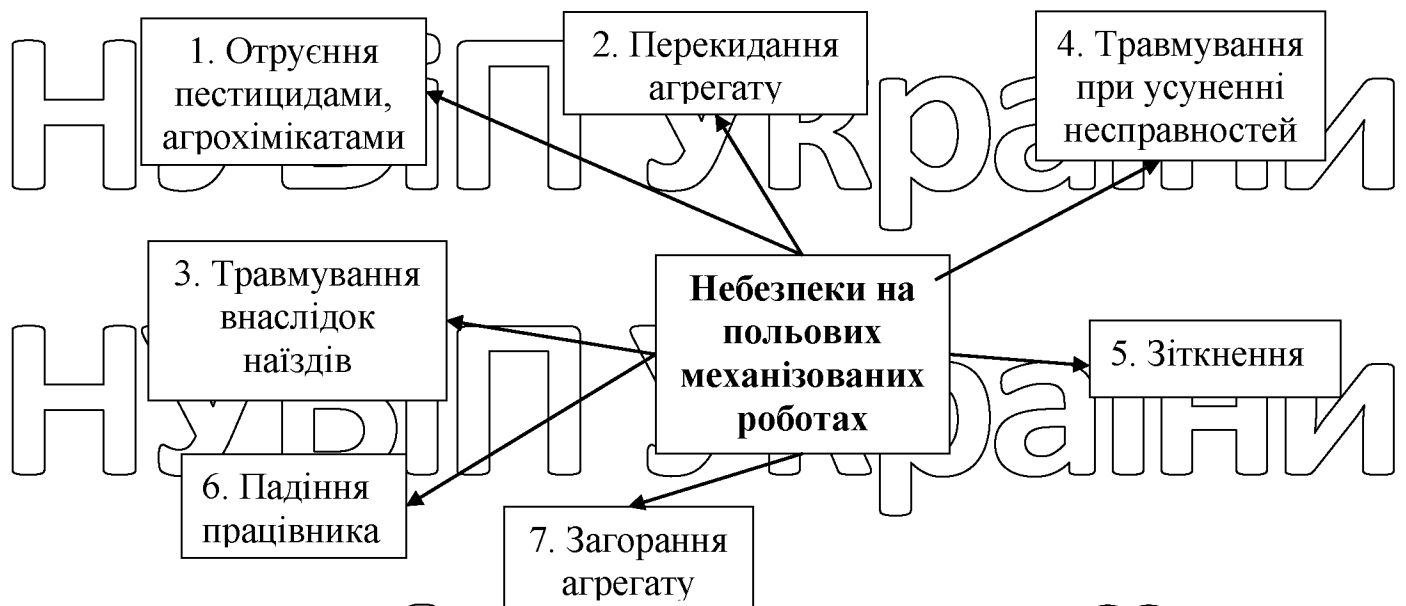


Рис. 3.2. Небезпеки під час механізованого обробітку ґрунту

Умови створення небезпечних ситуацій на виробничих процесах збирання зернових культур представлено у вигляді блок-схем на рис. 3.3-3.5. Розглянуто три важливі технологічні процеси, що характеризуються високим ризиком травмування та отруєння механізаторів та допоміжних працівників: сівба, обробляння посівів пестицидами та збирання зернових культур. Потрібно зазначити, що згідно зі статистичними даними Держпраці України за попередні роки найбільша частка виробничого травматизму припадає саме на період жнив.



Рис. 3.3. Умови створення небезпечних ситуацій під час сівби за

допомогою агрегату МТЗ-80 + СЗ-3,6А

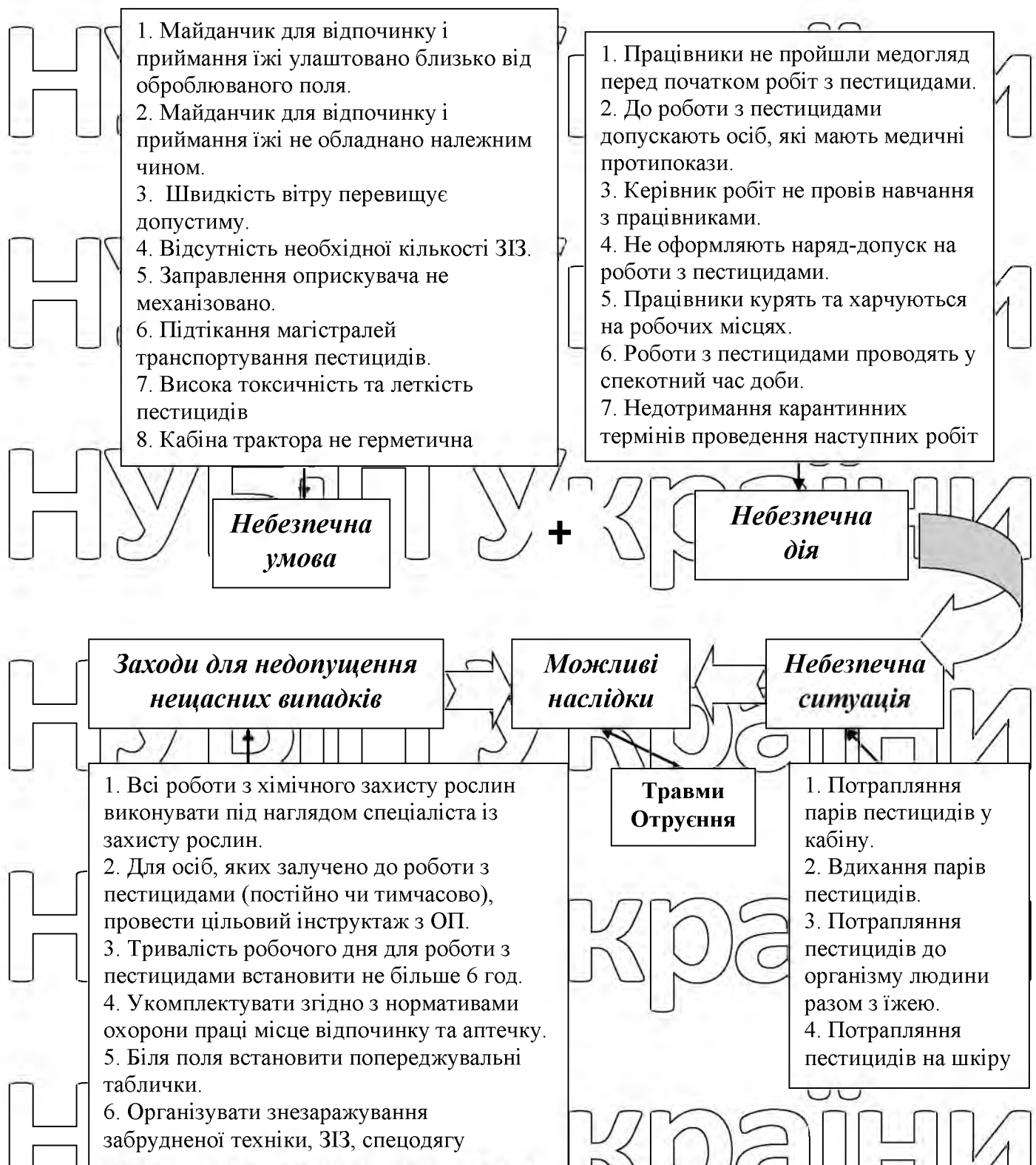


Рис. 3.4. Умови створення небезпечних ситуацій під час під час внесення

на полях пестицидів

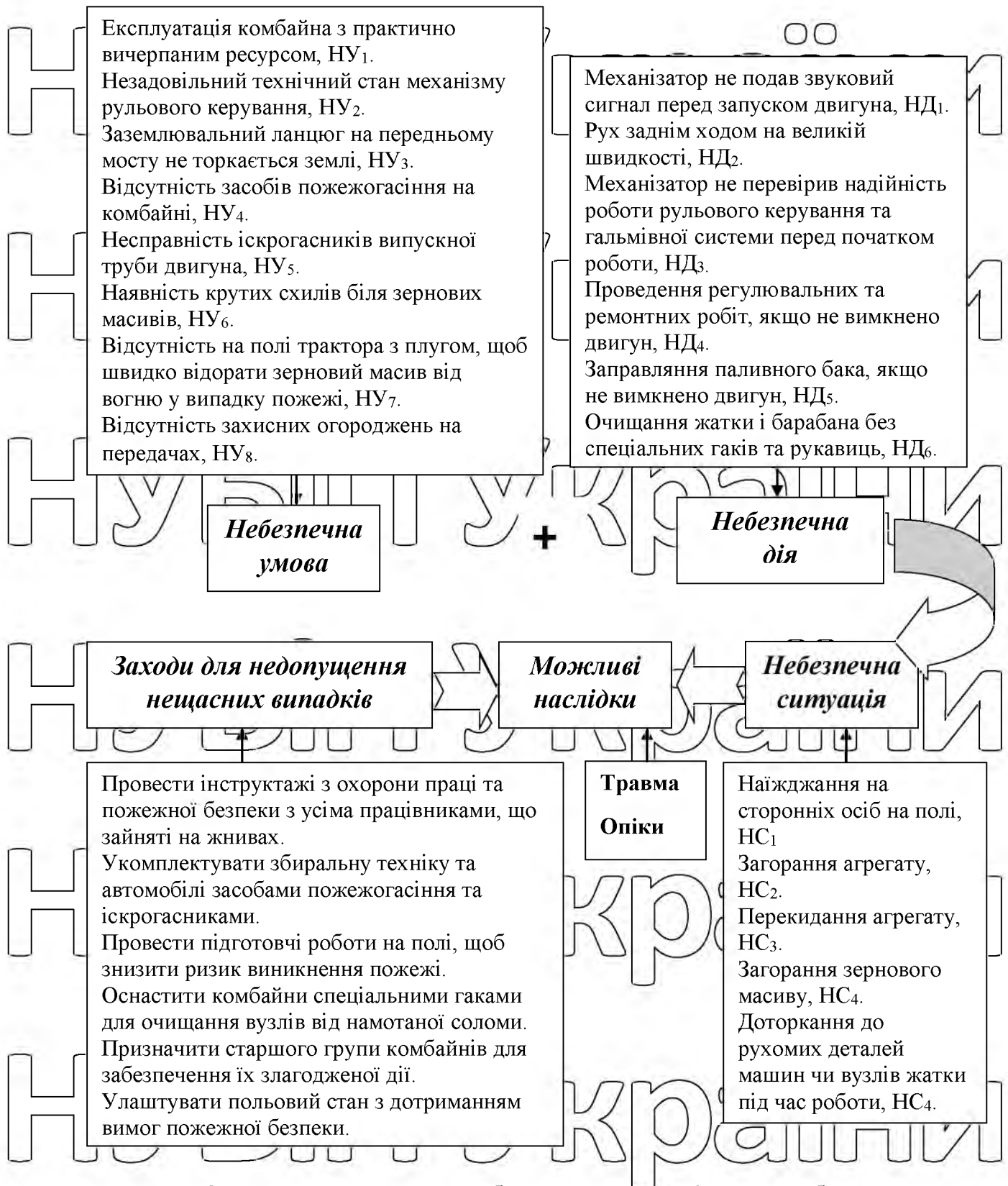


Рис. 3.5. Умови створення небезпечних ситуацій на виробничих процесах

збирання зернових культур

### 3.2. Розроблення заходів безпеки на виробничих процесах вирощування і збирання зернових культур

# НУБІП України

У даній роботі для представлення заходів безпеки праці запропоновано скористатися блок-схемами. Так, основні працезохоронні правила під час виконання механізованих польових робіт представлено на рис. 3.6.



Рис. 3.6. Основні працезохоронні правила під час виконання механізованих

польових робіт

# НУБІП України

Нормативна база з охорони праці щодо безпечної експлуатації мобільної сільськогосподарської техніки достатньо широка. Основні працезохоронні документи, в яких регламентовано заходи безпеки на виробничих процесах вирощування і збирання зернових культур, вказано у вигляді блок-схеми на рис.

3.7.



Рис. 3.7. Нормативна база з охорони праці щодо безпечної експлуатації мобільної сільськогосподарської техніки

Заходи безпеки працівників на механізованих процесах вирощування зернових культур було узагальнено і формалізовано на рис. 3.8.

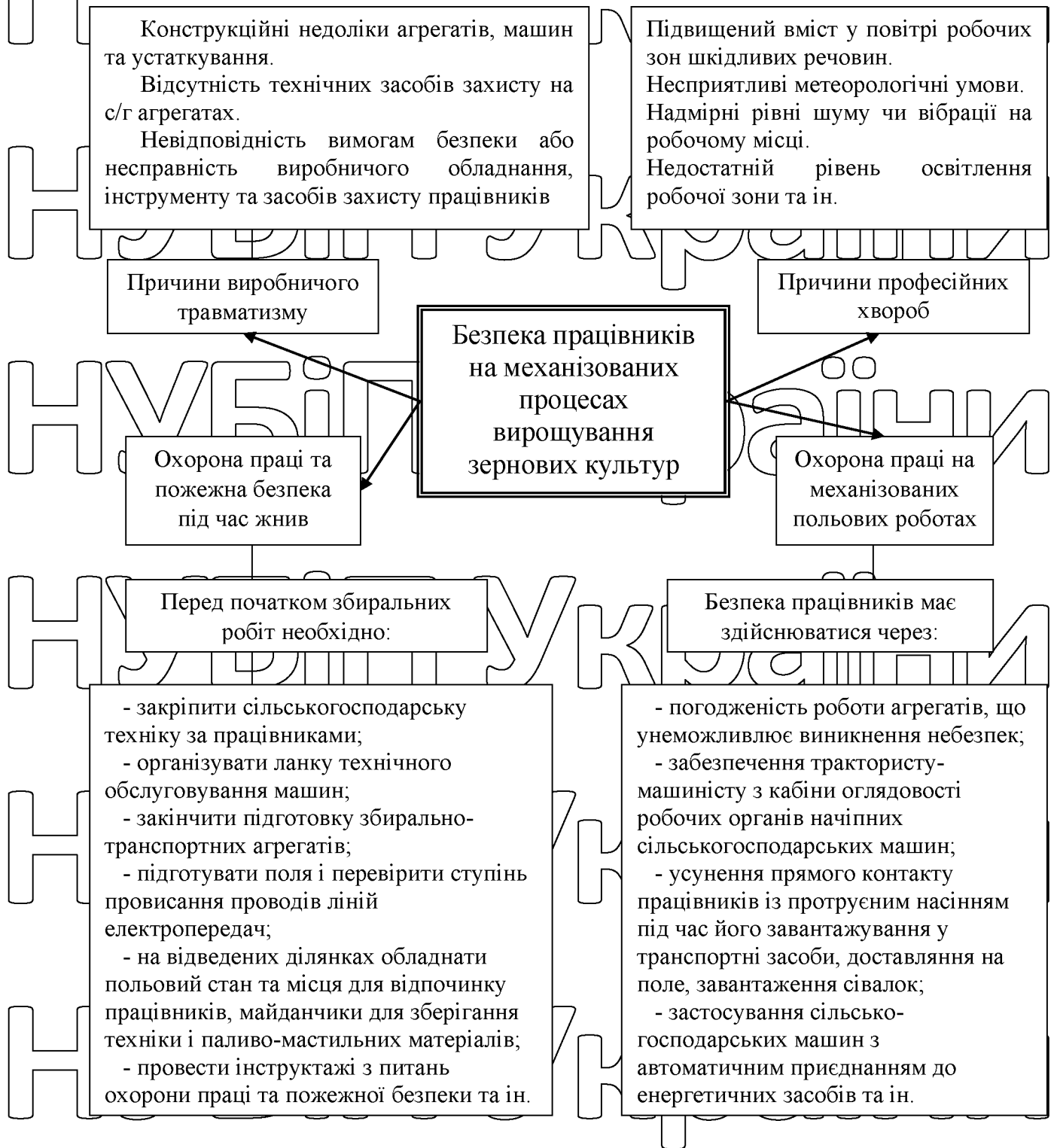


Рис. 3.8. Охорона праці механізаторів під час вирощування і збирання

зернових культур

Алгоритм дій керівників сільськогосподарського підприємства, щоб знизити небезпеки на механізованих збиральних роботах показано на рис. 3.9.

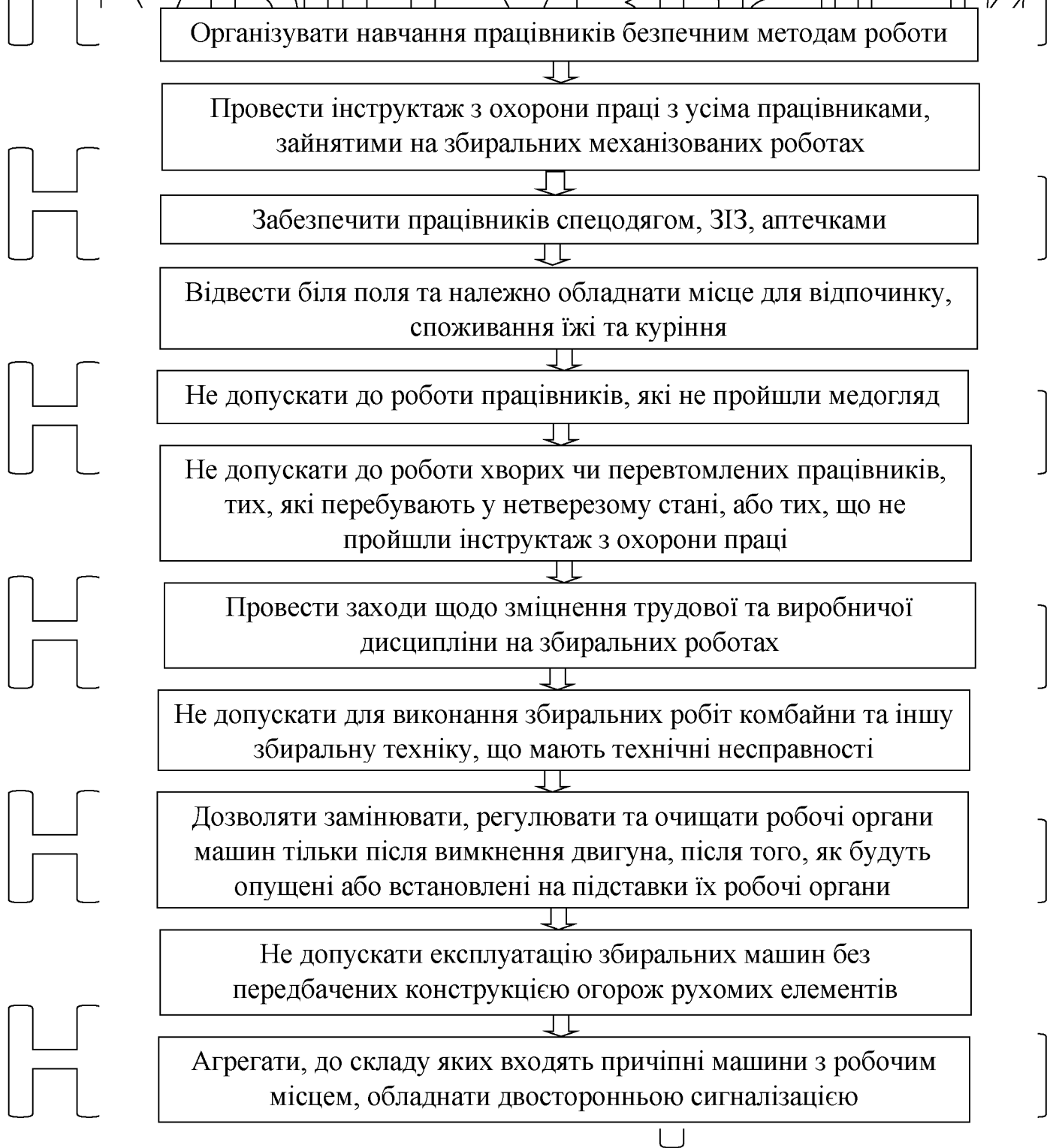


Рис. 3.9. Алгоритм дій керівників сільськогосподарського підприємства,

щоб знизити професійний ризик на механізованих збиральних роботах



### 3.3. Заходи безпеки праці на виробничих процесах внесення пестицидів та

мінеральних добрив

# НУВБІП УКРАЇНИ

Пестициди використовують, щоб боротися з хворобами рослин та з шкідливими організмами, які уражають рослини. Ці токсичні речовини дозволяють скоротити втрати у сільському господарстві. Мінеральні добрива (агрохімікати) використовують для підвищення родючості ґрунтів та збільшення врожайності сільськогосподарських культур.

# НУВБІП УКРАЇНИ

Але незважаючи на користь, пестициди та агрохімікати несприятливо (шкідливо) впливають на працівників. Тому на аграрному підприємстві потрібно організувати безпечне зберігання, транспортування і застосування цих токсичних речовин. На це спрямовано Закон України «Про пестициди і агрохімікати» від

# НУВБІП УКРАЇНИ

02.03.1995 р. № 86/95-ВР. Санітарні вимоги щодо використання цих речовин регламентовано ДСанПіН 8.8.1.2.001-98 «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві», які було затверджено постановою Головного державного санітарного лікаря України від 03.08.1998 р.

# НУВБІП УКРАЇНИ

№ 1. Також вимоги охорони праці у разі поводження з пестицидами і агрохімікатами записано у розділі IV «Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві» (затверджено наказом Міністерства охорони праці від 29.08.2018 р. № 1240).

# НУВБІП УКРАЇНИ

Небезпечність пестицидів регламентовано у ДСанПіН 8.8.1.2.002-98 «Державні санітарні правила і гігієнічні норми. Гігієна і токсикологія пестицидів,

# НУВБІП УКРАЇНИ

полімерних та синтетичних матеріалів. Пестициди і агрохімікати. Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності» (затверджено постановою першого заступника Головного державного санітарного лікаря України від 28.08.1998 р. № 2. Згідно з цим документом пестициди виокремлюють на такі

# НУВБІП УКРАЇНИ

класи небезпечності: I клас — надзвичайно небезпечні; II клас — небезпечні; III клас — помірно небезпечні; IV клас — малонебезпечні.

Пестициди I класу небезпечності не рекомендують використовувати у сільському господарстві, а пестициди I та II класів небезпечності дозволено використовувати лише за постійного контролю органів Держпродспоживслужби.

Пестициди III і IV класів небезпечності дозволено використовувати без обмежень, але з дотриманням гігієнічних регламентів. Назви рекомендованих пестицидів можна знайти у «Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Екологічний ризик транспортування та використання пестицидів і агрохімікатів має бути обов'язково застрахованим.

Для внесення пестицидів та агрохімікатів застосовують технічні засоби – спеціальні машини (обприскувачі), механізми та пристрої, які мають пройти державну реєстрацію.

Основні елементи системи профілактики отруєння пестицидами, яку необхідно впровадити у господарстві, показано на рис. 3.10.



Рис. 3.10. Основні складові частини системи профілактики отруєння пестицидами у господарстві

Роботи, пов'язані з пестицидами і агрохімікатами, належать до робіт підвищеної небезпеки. Навчають осіб, які мають працювати з пестицидами та агрохімікатами, а також працівників, що будуть організовувати такі роботи, у державних інспекціях захисту рослин з періодичністю один раз на три роки за спеціальною програмою. Окрім того, ці працівники повинні проходити щорічну перевірку знань із питань охорони праці.

На виконання робіт з пестицидами та агрохімікатами організатори робіт мають видавати працівникам наряд-допуск. Перед початком такої роботи для працівників проводять працюохоронний інструктаж щодо заходів безпеки праці, запобігання забрудненню довкілля залишками пестицидів і агрохімікатів, а також щодо надання домедичної допомоги потерпілим у разі отруєння. Застосовують (вносять) пестициди та агрохімікати під наглядом керівника робіт.

До робіт з пестицидами і агрохімікатами не допускають: працівників, яким не виповнилося 18 років; вагітних і жінок, які годують грудьми немовлят; працівників з протипоказами за станом здоров'я.

Пестициди та агрохімікати потрапляють до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт та шкіру, що може спричинити отруєння.

Тому всі види робіт з пестицидами та агрохімікатами необхідно проводити у засобах індивідуального захисту (ЗІЗ). До них належать: спецодяг (комбінезон), спецвзуття (чоботи, черевики), рукавиці, рукавички, захисні окуляри, респіратори (протигази), які потрібно підбирати індивідуально. Спецодяг та ЗІЗ закріплюють за працівником на весь час роботи пестицидами і агрохімікатами. У разі використання ЗІЗ органів дихання необхідно знати ознаки непридатності фільтрувальних пристроїв, коли втрачається тривалість захисної дії.

Під час роботи з розчинами пестицидів використовують фартухи та наруківники з водонепроникного матеріалу, гумові рукавички з трикотажною основою (для захисту рук), гумові чоботи з високою тривкістю до дії пестицидів (для захисту ніг), захисні герметичні окуляри (для захисту очей).

На рис. 3.11 представлено блок-схему управління професійними ризиками під час поводження з пестицидами і агрохімікатами.

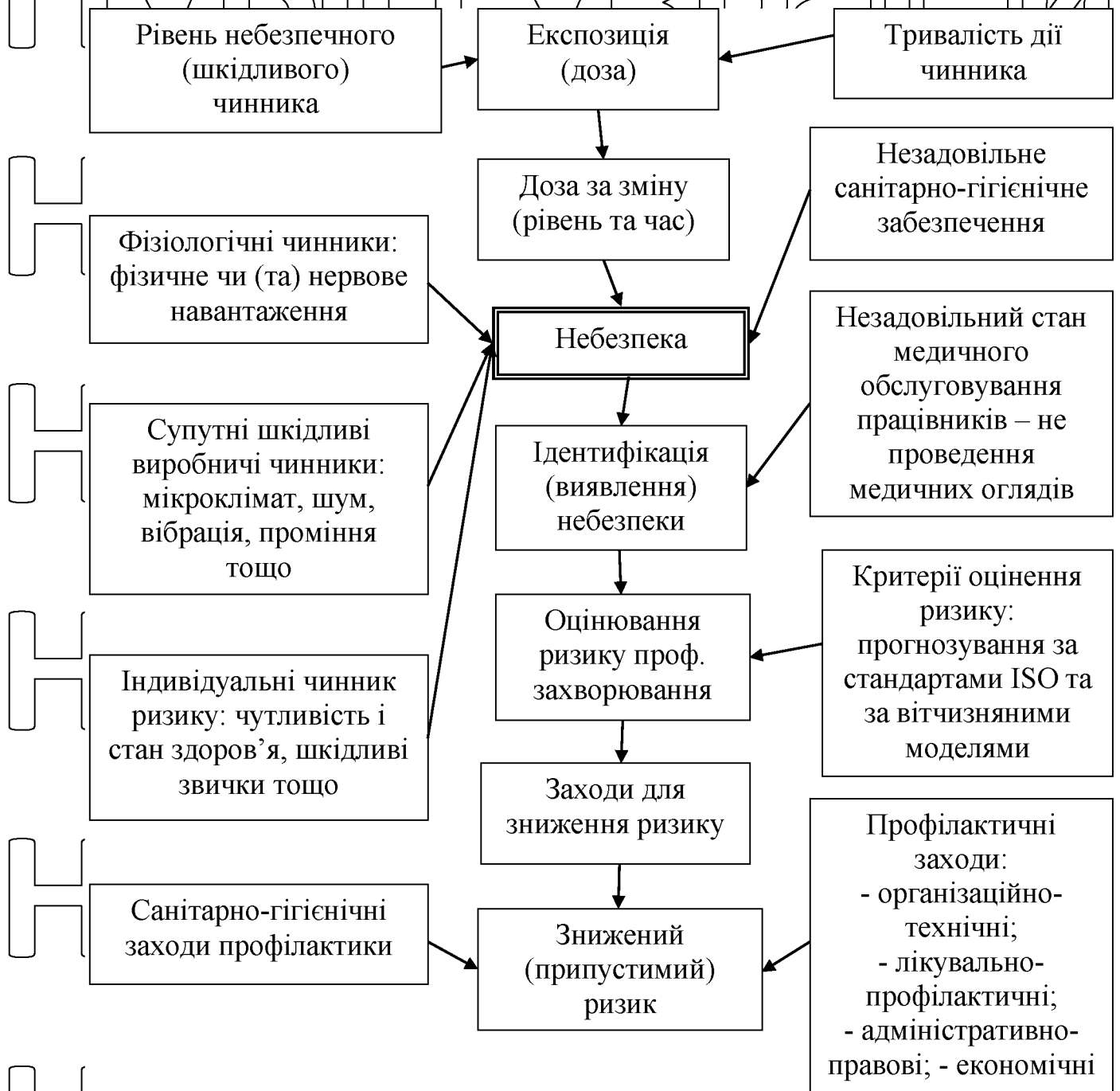


Рис. 3.11 Елементи системи управління професійними ризиками під час поводження з пестицидами і агрохімікатами

## РОЗДІЛ 4. ПРОФЕСІЙНІ РИЗИКИ НА МЕХАНІЗОВАНИХ ПОЛЬОВИХ

### РОБОТАХ

У даній магістерській роботі було проаналізовано можливість застосування методів оцінювання професійних ризиків для механізованих процесів сільського господарства.

Нині запропоновано ряд методів для оцінювання професійних ризиків на виробництві. Але серед їх різноманітності досі не встановлено, які ж з цих методів доцільно застосовувати на потреби охорони праці на підприємствах сільського господарства. Тому спочатку проаналізуємо недоліки і переваги найбільш широко використовуваних методів оцінювання професійних ризиків. Такий аналіз виконано у вигляді блок-схем (рис. 4.1 – 4.3), в яких для кожного методу представлено коротку характеристику, основні переваги та недоліки.

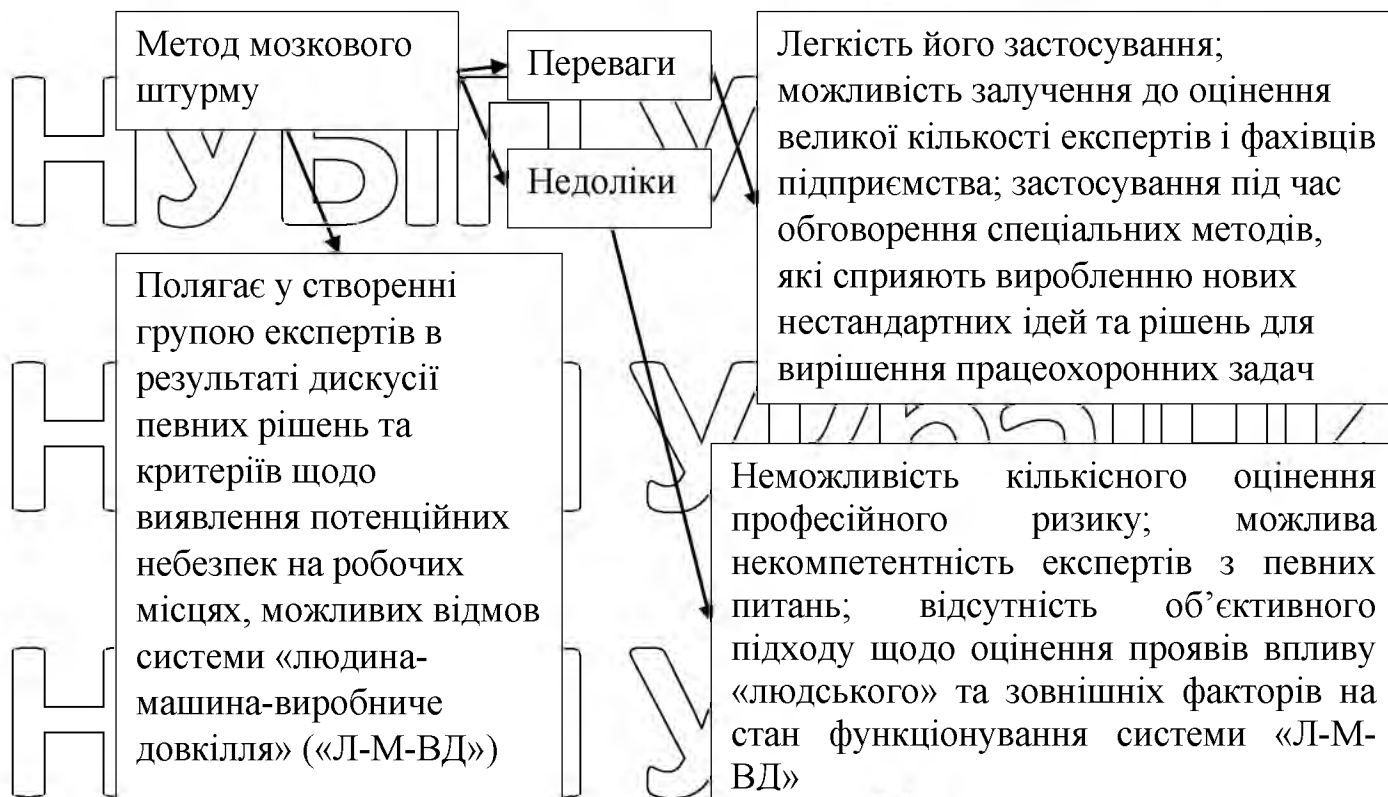


Рис. 4.1. Переваги та недоліки методу мозкового штурму

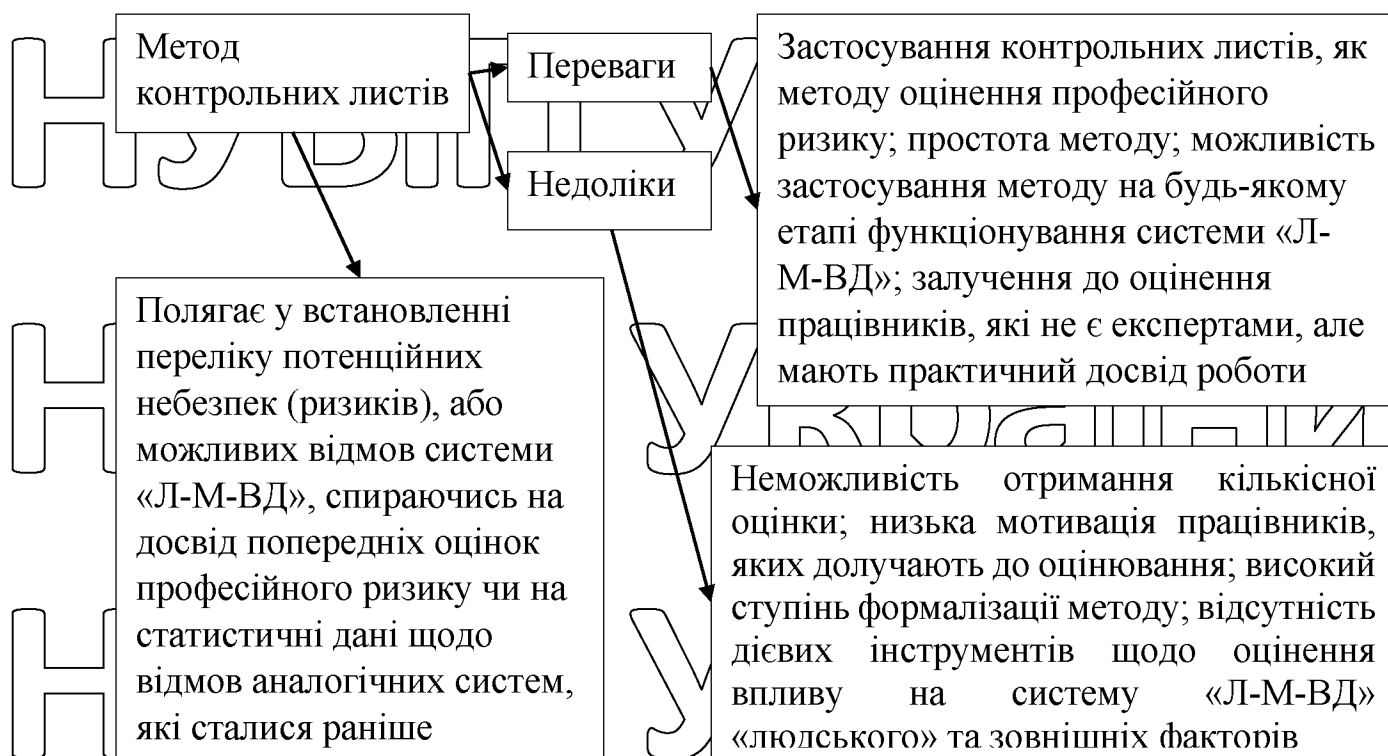


Рис. 4.2. Переваги та недоліки методу контрольних листів

Метод Файн-Кінні належить до найбільш поширених методів оцінювання професійних ризиків на підприємствах. У ньому методи схильність працівників до ризику оцінюють у числах від 0 (не схильні до ризику) до 10 (безумовна схильність). Аналогічно визначають ймовірність виникнення небезпеки – 0 балів (не може викинути) до 10 балів (очікувано відбудеться). Важкість наслідків нещасного випадку пропонують встановлювати від 1 балу (мінімальні наслідки) до 100 балів (катастрофічні наслідки з великою кількістю жертв).

Математичне поєднання (добуток) зазначених чинників визначає професійний ризик щодо ступеню його прийнятності (серйозності) у вигляді 5 основних груп: 1. Прийнятний ризик (від 0 до 20 балів); 2. Можливий ризик, який потрібно контролювати (від 20 до 70 балів); 3. Серйозний ризик, що вимагає покращання заходів безпеки (від 70 до 200 балів); 4. Високий рівень ризику, що вимагає негайного та докорінного покращання заходів безпеки (від 200 до 400 балів); 5. Дуже високий (неприпустимий ризик), коли необхідно негайна

зупинити роботу (більше 400 балів). Оцінення ризиків згідно з цим методом має закінчитися формуванням упорядкованої системи у вигляді матриці та розроблення карт професійних ризиків на робочих місцях.

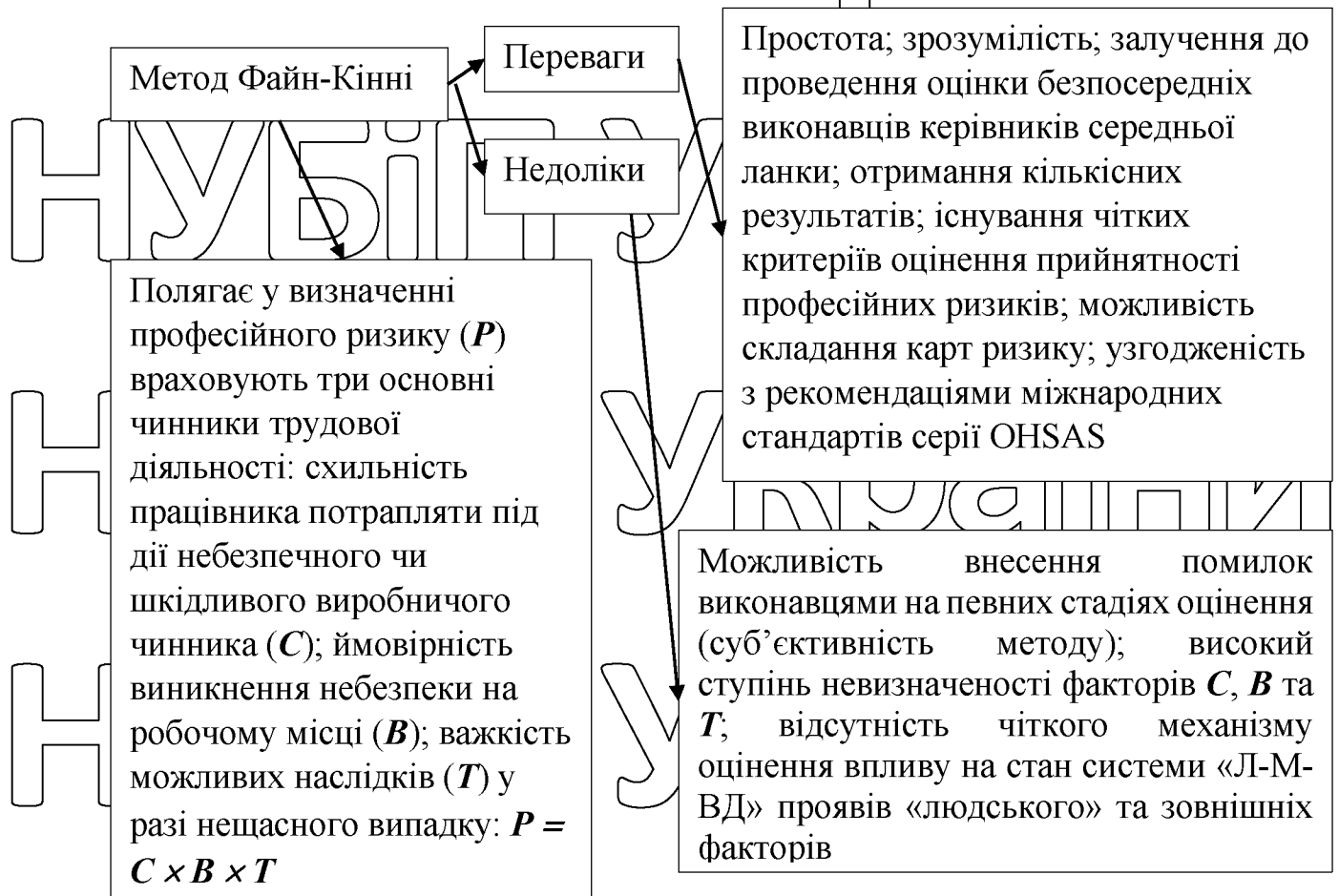


Рис 4.3. Переваги та недоліки методу Файн-Кінні

Досить подібними до методу Файн-Кінні є кілька інших методів оцінення професійних ризиків, які теж відповідають рекомендаціям стандартів серії OHSAS: побудова графі оцінення ризику; оцінення ризиків на основі матриці «ймовірність-збиток» та деякі ін. Для цих методів характерні схожі переваги і недоліки з методом Файн-Кінні.

Для попереднього оцінення професійних ризиків можна застосовувати ще один метод – побудови матриці наслідків і вірогідності їх настання. На основі цього методу несприятливі наслідки розташовують за пріоритетом (згідно з

важкістю наслідків у разі реалізації можливих небезпек, а також вірогідності такої реалізації). Форму матриці згідно з цим методом використовують, щоб аналізувати критичність у методі FMEA; для встановлення пріоритетності запропонованих заходів після дослідження безпеки і працездатності системи HAZOP; за відсутності достовірної інформації для кількісного аналізу небезпек.

Саме у встановленні рангу професійних ризиків та відносній легкості практичного застосування методу полягають його переваги. Як недоліки методу можна вказати відсутність об'єктивного підходу (його суб'єктивність), залежність результатів досліджень від ретельності аналізу (тобто кваліфікації

виконавців), неможливість врахування специфіки різних підприємств та зовнішніх факторів стохастичної природи.

У методі Елмера вивчають 7 груп чинників, які впливають на безпеку праці. До таких чинників належать: виробничий процес; забезпечення порядку та чистоти на робочому місці; безпека під час застосування виробничого обладнання; параметри довкілля; ергономіка; проїзди та проходи; шляхи евакуації та можливість надання першої домедичної допомоги потерпілим. За результатами вивчення вказаних чинників для робочих місць заповнюють анкети, в яких навпроти кожного чинника виставляють одну з двох оцінок:

«добре» чи «незадовільно». На основі виставлених оцінок розраховують індекс Елмера у відсотках від 0 до 100.

Переваги цього методу: зрозумілість процедури та швидкість проведення, не вимагає від виконавців особливих навичок і компетенцій. Але у цьому методі не передбачено оцінювати можливість помилкових дій працівника під час роботи (тобто метод не враховує «людський чинник»).

У методі структурованих опитувань з'ясовують думку працівників щодо наявних небезпек і шкідливостей на робочому місці згідно із заздалегідь розробленим переліком питань. На основі відповідей можна отримати оцінку щодо ступеня професійних ризиків. Перевагами цього методу є залучення в



опитуванні працівників, які знають особливості виконання роботи та використовуюваного обладнання (інструментів), що дозволяє з різних боків дослідити проблему безпеки на робочому місці. Але цей метод не дає змоги отримати кількісні результати щодо оцінки професійного ризику, врахувавши вплив на стан безпеки «людського» та зовнішніх чинників.

Метод Делфі (рис. 4.4) потрібно розглядати як певний різновид методу оцінення ризиків – методу мозкового штурму.



Рис. 4.4. Переваги та недоліки методу Делфі

Метод попереднього аналізу небезпек полягає в ідентифікації небезпечних подій, що здатні порушити нормальний режим роботи. Для цього збирають інформацію про обладнання та умови його роботи (кількість та розташування), використовуваних у технологічному процесі речовини і матеріалів, умови виробничого докільця. Переваги методу здебільшого такі ж, як і у вище згаданих методів, а про його недоліки говорить сама назва: метод можна використовувати лише для отримання попередніх, і часто необ'єктивних результатів, які, однак, як

вхідну інформацію можна буде використати в інших методах для більш детального оцінення професійного ризику.

Метод HAZOP дозволяє якісно оцінити (ідентифікувати) небезпеки (відмови елементів системи), а також їх причин та наслідків (рис. 4.5). До кожної підсистеми та елемента, на які подрібнюють систему, застосовують заздалегідь розроблені ключові та вказівні слова, що дозволяє виявити можливі зміни (відхили) елементів системи від нормального режиму роботи. Якщо виявляють такі відхили, то з'ясовують причини, які їх зумовили, визначають можливі наслідки настання небезпечної події та розробляють заходи для усунення таких причин або мінімізації важкості наслідків.

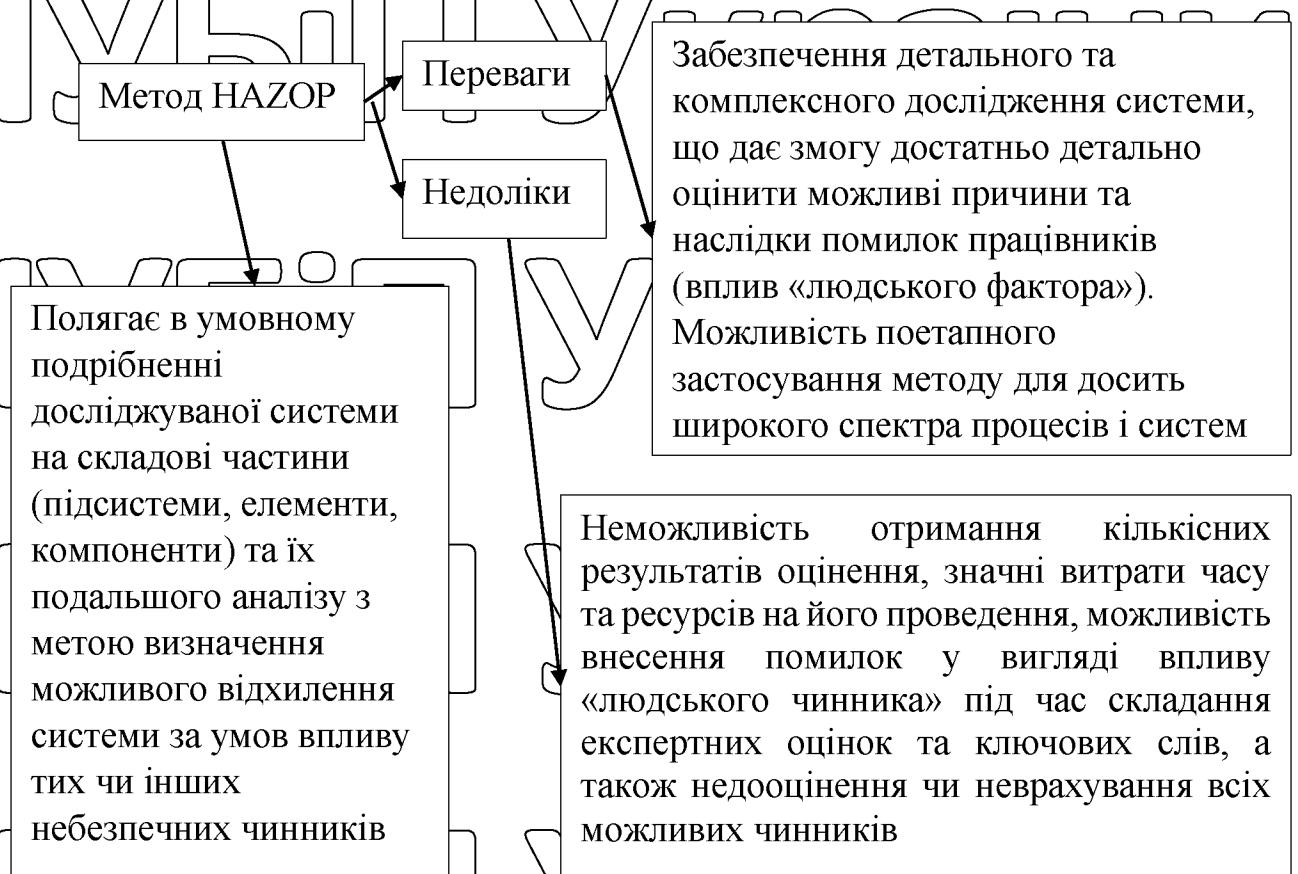


Рис. 4.5. Переваги та недоліки методу HAZOP

Далі коротко представлено характеристики інших методів оцінювання професійних ризиків (рис. 4.6 – 4.9).

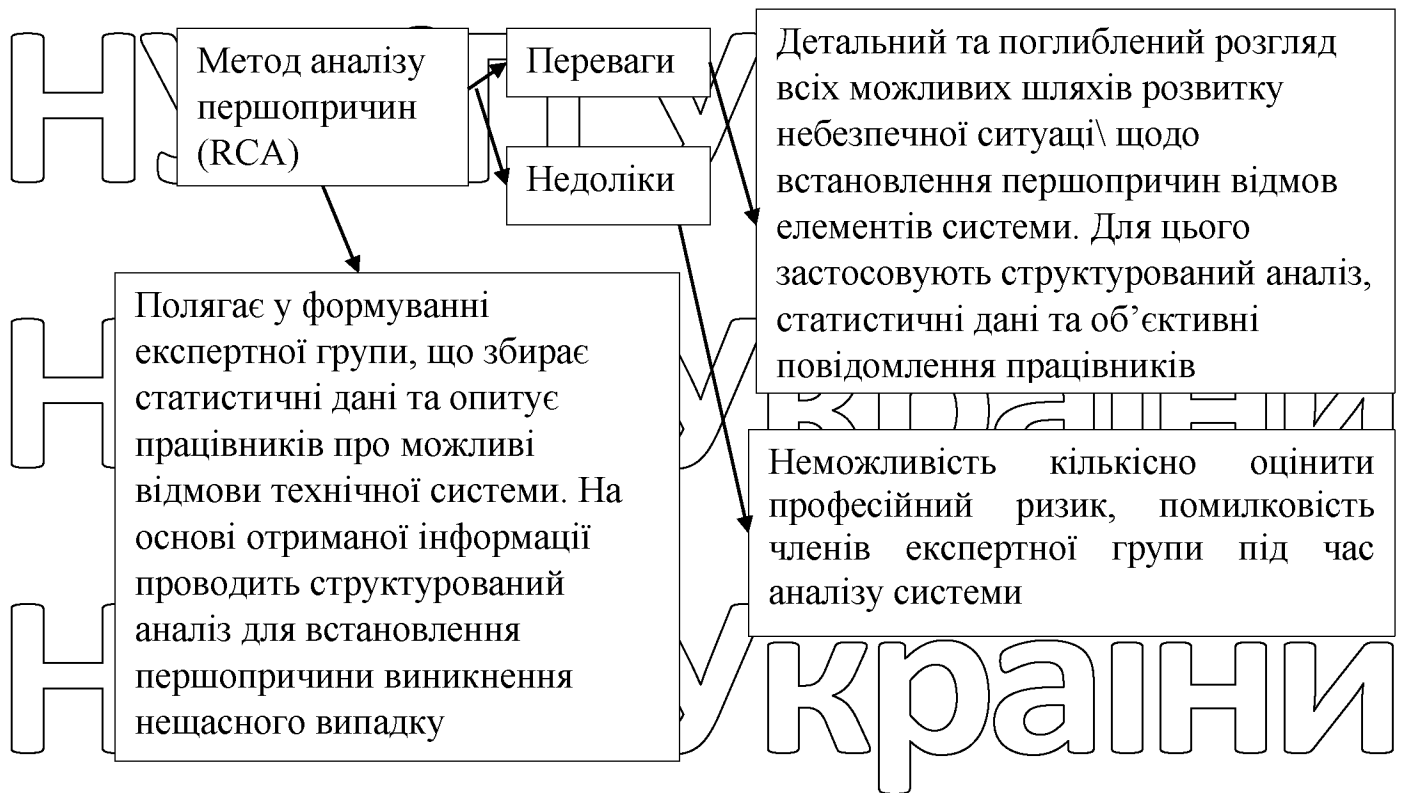


Рис. 4.6. Переваги та недоліки методу аналізу першопричин (RCA)

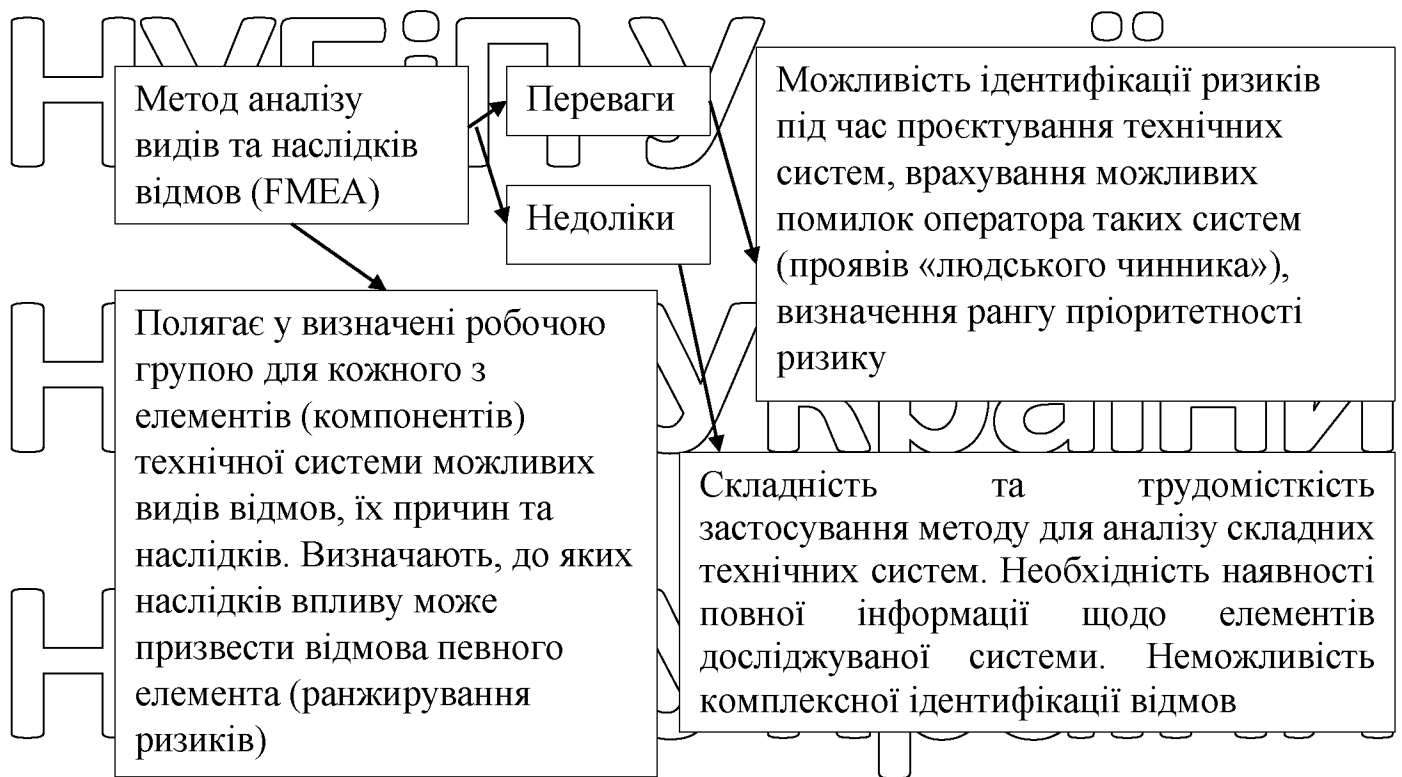


Рис. 4.7. Переваги та недоліки методу аналізу видів та наслідків відмов (FMEA)



Рис. 4.8. Переваги та недоліки методу аналізу дерева несправностей (FTA)

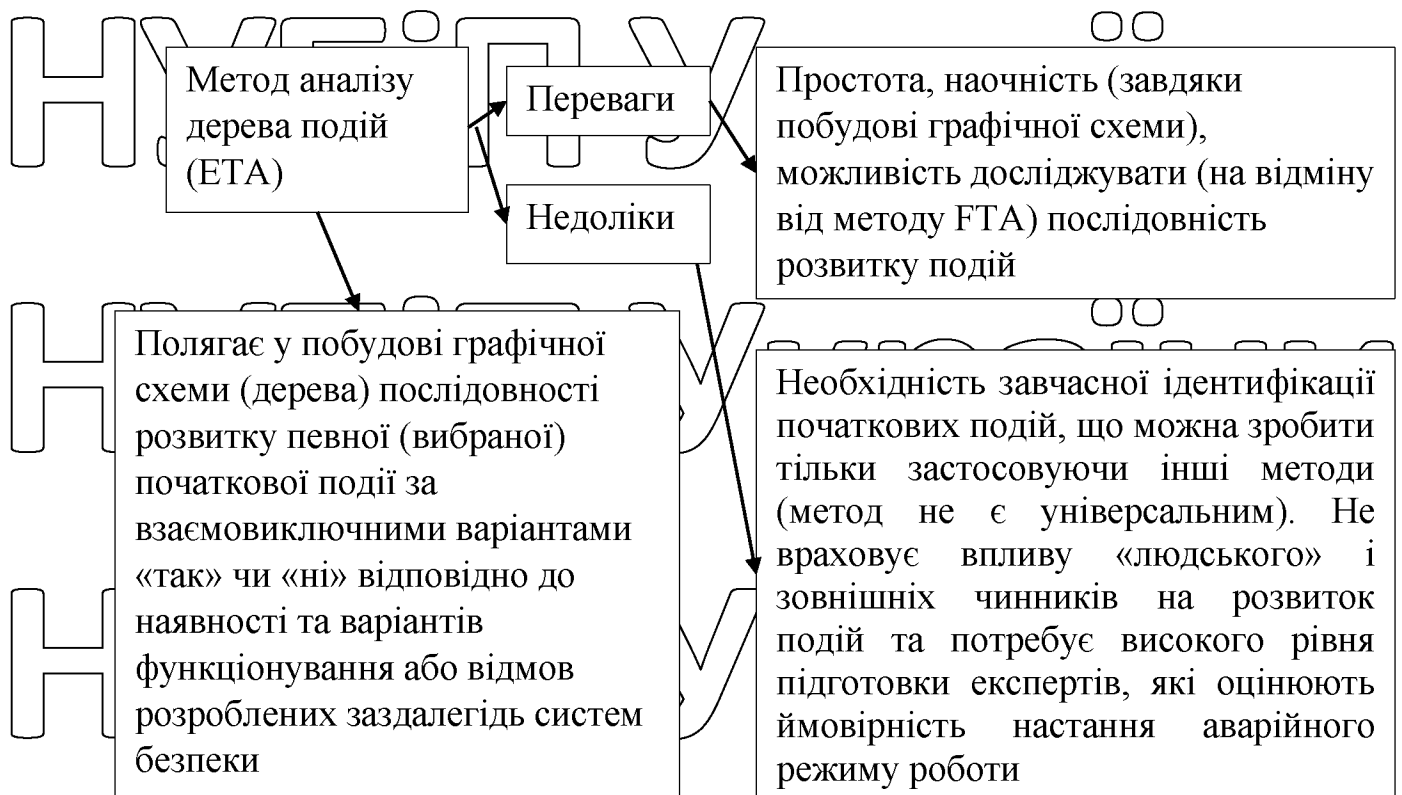


Рис. 4.9. Переваги та недоліки методу аналізу дерева подій (ETA)

Згідно з методами FTA та ETA розглядають лише два спрощені стани «працездатна» чи «непрацездатна» (метод FTA) та «нормальний» чи «аварійний» (метод ETA), що на практиці є не є вичерпним. Важливо виявляти «приховані» відмови, які можуть з'явитися лише за певних режимів роботи системи.

У методі аналізу причин та наслідків поєднано два методи ETA та FTA. Для визначення умов і причин виникнення відмов, що можуть призвести до певної небезпечної події, будують графічну діаграму, що характеризує ймовірність того чи іншого варіанта розвитку події, а також її наслідків. Переваги та недоліки цього методу такі ж, як і у методах ETA та FTA, але він є більш детальним та складним.

З виконаного детального аналізу методів оцінювання професійного ризику видно, що кожен з них має свої переваги та недоліки, часто ці методи доповнюють один одного.

Згідно зі світовими рекомендаціями і стандартами з безпеки та здоров'я на роботі процес оцінювання професійних ризиків передбачає такі послідовні етапи:

1. Визначення (ідентифікація) професійного ризику.
2. Оцінення наслідків переходу професійного ризику в небезпеку на робочому місці.
3. Оцінення ймовірнісних параметрів професійного ризику, зокрема впливу «людського» та зовнішніх чинників.
4. Оцінення ефективності запропонованих заходів і засобів управління професійними ризиками.
5. Кількісне оцінення рівня професійного ризику.
6. Порівняльне оцінення професійного ризику (прийнятний, недопустимий, допустимий та ін.)

Будь-який з проаналізованих вище методів оцінення професійного ризику може забезпечити виконання лише кількох етапів оцінювання (із шести вказаних). Тобто жоден із вказаних методів не може окремо комплексно оцінити

рівень ризику за задовільної точності оцінення. Використання того чи іншого методу для оцінення ризику потребує ще попереднього обґрунтування можливості його застосування на тому чи іншому етапі.

Це суттєво ускладнює оцінювання ризику та приховує певні небезпеки через зростання кількості можливих помилок у разі застосування кількох методів,

які було залучено до процесу оцінювання. Це можна пояснити тим, що кожен з методів має певні недоліки, а отже чим більше методів залучають, то тим більше може бути помилок.

Обґрунтування прийнятності того чи іншого методу для певного етапу

оцінювання ризиків є суб'єктивним (тобто може бути помилковим), оскільки пропозиції щодо застосування методів розробляють експерти («людський чинник»). Також необхідно мати фахівців відповідної компетенції, яких на підприємствах (особливо малих і середніх) не вистачає.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 5. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ БЕЗПЕКИ НА МОБІЛЬНІЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ТЕХНІЦІ, ЯК ЗАСОБИ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ МЕХАНІЗАТОРІВ

### 5.1. Призначення та класифікація технічних засобів безпеки

Щоб зменшити професійні ризики механізаторів, на машинно-тракторних агрегатах (МТА) улаштовують технічні засоби безпеки (ТЗБ): на обертових елементах – захисні огорожі (захисні кожухи), у зонах дії небезпечних чинників

– запобіжні, блокувальні, гальмівні пристрої та системи для зниження до нормативних значень впливу несприятливих (небезпечних) параметрів виробничого довкілля [1].

До основних причин виробничого травматизму в сільському господарстві здебільшого належить відсутність або несправність ТЗБ. Хоча виробники сучасної сільськогосподарської техніки обладнують сільськогосподарську техніку захисними пристроями, щоб не допустити помилкових дій механізаторів та інших працівників, але не завжди ТЗБ зберігають свою функціональність протягом тривалої експлуатації. Коли намагаються зменшити витрати на експлуатацію сільськогосподарської техніки, то це відбивається на професійному ризику, тобто на ймовірності виробничого травматизму.

Причиною цього, на нашу думку, є те, що аналізуючи параметри трактора, комбайна чи сільськогосподарської машини, увагу здебільшого звертають на продуктивність та надійність техніки. Такий підхід є помилковим, адже продуктивність і надійність сільськогосподарської техніки – лише один бік робочого процесу, а не менш важливим є здоров'я механізатора, ступінь його захищеності від виробничих загроз і шкідливих чинників. Далі розглянуто види

ТЗБ, які входять до конструкції різних типів сільськогосподарської техніки (рис. 5.1) та оцінемо їх вплив на безпеку робітників.



Рис. 5.1. Приклади засобів захисту працівників, улаштовані у конструкції мобільної сільськогосподарської техніки

Технічні засоби безпеки умовно виокремлюють на кілька груп (рис. 5.2).

Це захисні, огорожі, блокувальні, гальмівні та запобіжні пристрої, засоби



сигналізації та ін. Захисні огорожі — це технічні засоби захисту, які улаштовують, щоб перешкодити потраплянню людини або частин її тіла до небезпечної зони, в якій небезпечні або шкідливі чинники можуть впливати на працівників. Існує кілька видів захисних огорож: суцільні, ґратчасті, сітчастого та ін.

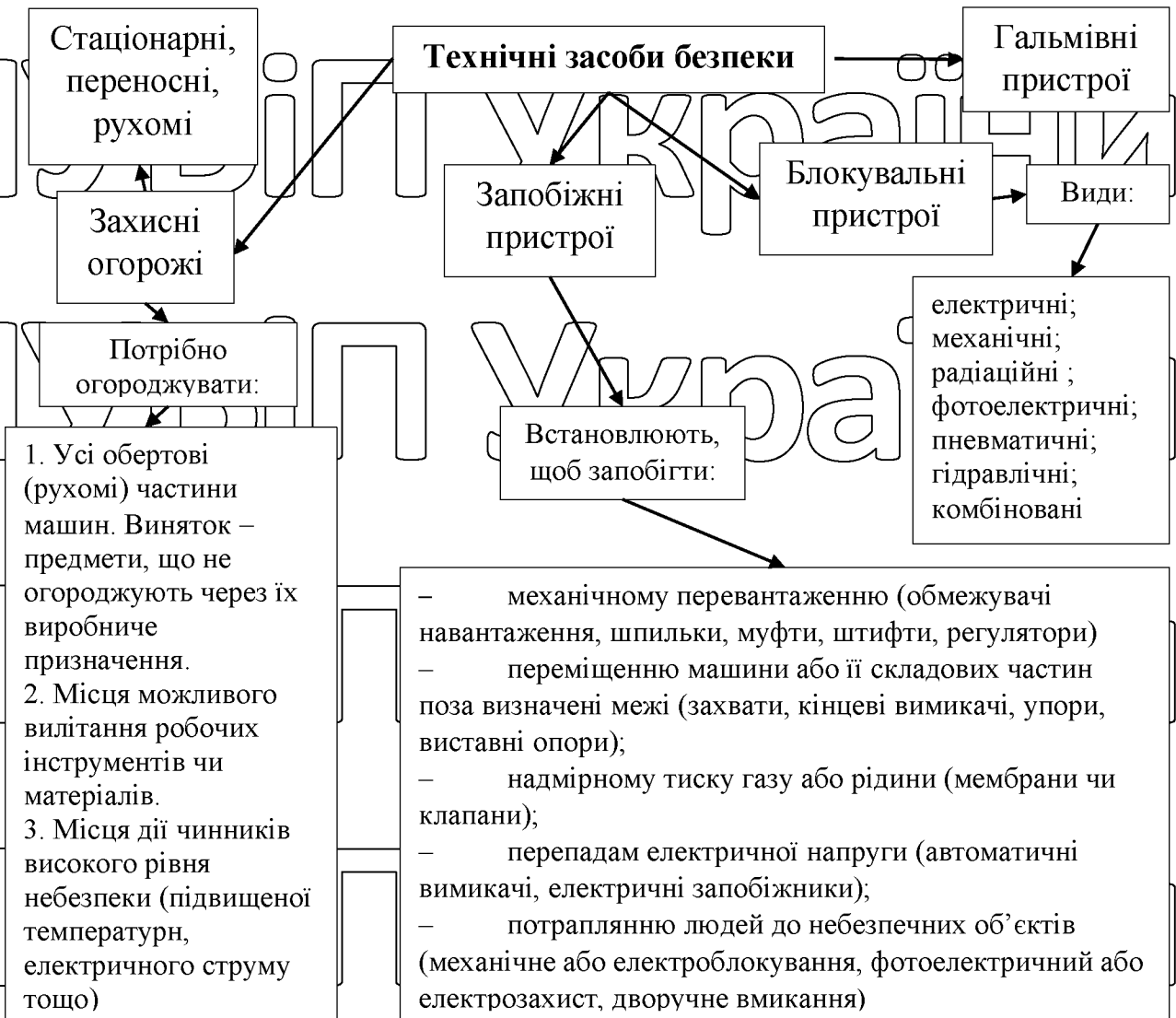


Рис. 5.2. Класифікація ТЗБ, використовуваних на сільськогосподарській

техніці як у разі обслуговувальних (ремонтних) робіт

Розміри небезпечної зони, які можуть бути усталеними чи змінними, залежать від характеру дії та виду небезпечного чинника, а також від особливостей виробництва. До усталених небезпечних зон належать

вибухонебезпечні зони, місця (склади) зберігання агрохімікатів, приводи машин і механічні передачі. До змінних небезпечних зон належать зони виконання робіт мобільної сільськогосподарської техніки.

Щоб усунути вплив небезпечних чинників під час експлуатації тракторів та комбайнів, використовують блокувальні, запобіжні та автоматичні пристрої.

Гальмівні пристрої призначено, щоб не допустити самовільне переміщення вантажу, за необхідності раптово зупинити рухоми частини обладнання, змінювати швидкість роботи агрегатів та машин, зупинити мобільну сільськогосподарську техніку у разі помилок механізатора щодо керування.

Основні параметри гальмівних пристроїв: швидкість спрацювання та у разі руху довжина гальмівного шляху

Блокувальні пристрої використовують щоб:

- зупинити обладнання, якщо порушено умови виконання роботи;
- зупинити обладнання, в якого не працює запобіжний пристрій;
- контролювати у заданих межах переміщення техніки (заблокувати у разі виходу за межі).

Блокувальні пристрої дозволяють запобігти небезпечним ситуаціям, а саме: запускання двигуна трактора за увімкненої передачі; у разі потрапляння працівника до зони з високою концентрацією шкідливих газів. Після спрацювання блокувальних пристроїв роботу обладнання можна буде відновити лише після того, як контрольні параметри повернуться до встановлених (нормальних значень). Блокування використовують, щоб уникнути помилкового увімкнення машин з електричним приводом, розірвавши електричне коло.

## 5.2. Вимоги безпеки праці до конструкції сільськогосподарських машин та

їх складових частин

Конструкційні особливості мобільної сільськогосподарської техніки визначають рівень її безпечності під час експлуатації, а також безпеку праці механізаторів [1]. Тому необхідно впроваджувати надійні технологічні рішення, які спрямовано для запобігання (зниження) можливих професійних ризиків під час виконання польових механізованих робіт. Зокрема це стосується кабін тракторів та комбайнів, тобто робочого місця механізатора. Наявність технічних засобів безпеки на робочому місці механізатора сприяє ефективному виконанню механізованих робіт та дозволяє запобігти можливим нещасним випадкам. Окремі вимоги до обладнання та комплектації кабіни тракторів та самохідних сільськогосподарських машин показано на рис. 5.3.

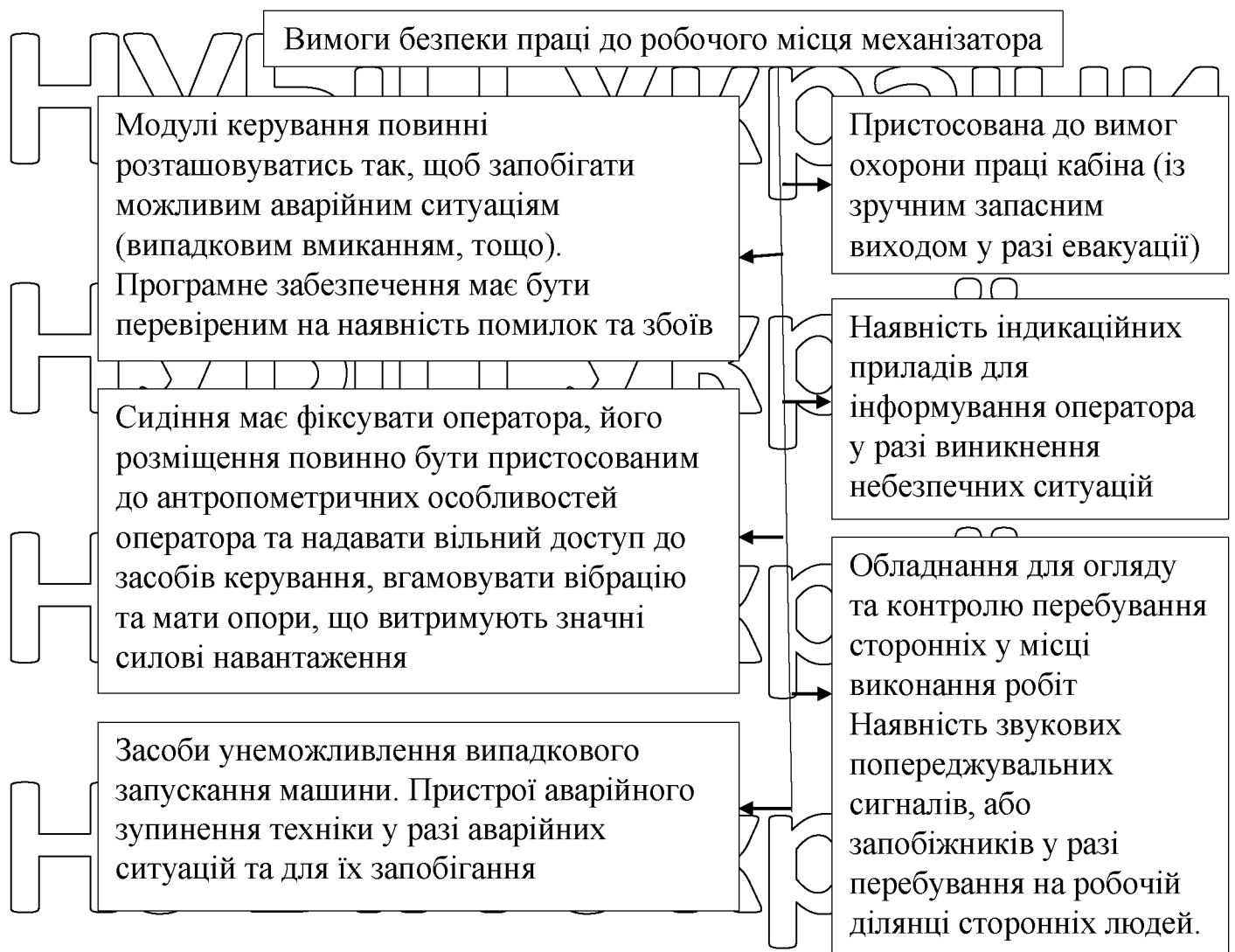


Рис. 5.3. Вимоги безпеки праці до комплектації кабіни тракторів і комбайнів (робочих місць механізаторів)

Також надійні засоби захисту мають бути й на тракторах і комбайнах.

Сільськогосподарські машини та їх частини не повинні втрачати стійкість під час експлуатації, бути безпечними на транспортних роботах, під час їх складання (демонтажу) та інших механізованих робіт. Для агрегування тракторів зі знаряддям і причепами без участі допоміжних працівників використовують автозчіпки (рис 5.4). Корпус автозачіпки установлюють на поперечині начіпного

механізму трактора. Сергу причіпної машини (причепу) закріплюють у корпусі автозчіпки за допомогою з'єднувального пальця.

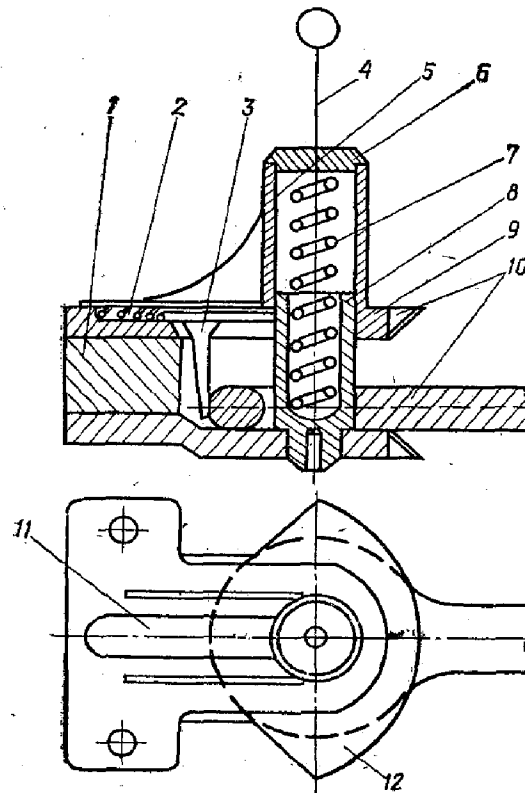


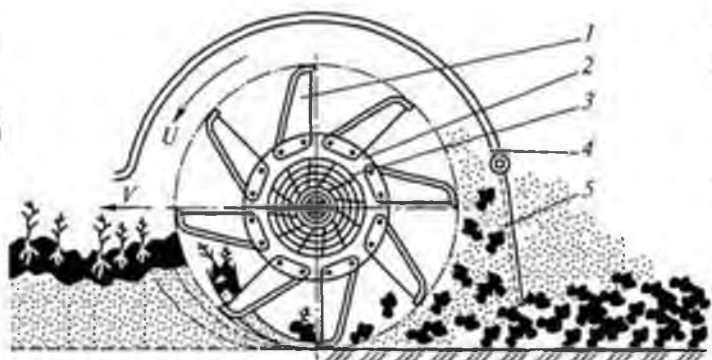
Рис. 5.4. Конструкція автозчіпки для тракторів: 1 – поперечина; 2 і 7 – пружини; 3 – стопор; 4 – троеик; 5 – спрямівник; 6 – накривка; 8 – з'єднувальний палець; 9 – механізм з'єднання; 10 – корпус зчіпки; 11 – кришка; 12 – вловлювач

В інструкціях з охорони праці та з експлуатації сільськогосподарської мобільної техніки вказують вимоги щодо безпечного використання машини, зазначають види перевірок технічного стану та періодичність технічного обслуговування. Необхідно описати критерії, щоб замінювати пошкоджені деталі з дефектами (зокрема, які зазнають зношування).

На рухомих частинах машин встановлюють захисні пристрої (огорожі). Як приклади, на рис. 5.5 показано схему улаштування захисного кожуха на фрезерному пристрої для обробляння ґрунту, а на рис 5.6. – захисний кожух

ланцюга картопле-салжалки.

НУБ



їни

НУБ

Рис. 5.5. Схема улаштування захисного кожуха на фрезерувальному приєднанні для оброблення ґрунту: 1 – робочі ножі; 2 – ведений диск; 3 – провідний диск; 4 – захисний кожух; 5 – решітка

НУБ



НУБ



їни

НУБ

Рис. 5.6. Зовнішній вигляд захисного кожуха на ланцюзі картоплесаджалки

Захисний кожух, який виготовляють із гнучкої листової сталі, улаштовують на активній навісній ґрунтофрезі мінітрактора Буковинка Standard 1,1 м (рис. 5.7). Фреза задіюється від ланцюгового редуктора, а захисний кожух закриває вал з 36 ножами серповидної форми.

НУБ



Рис. 5.7. Зовнішній вигляд захисного ножа на навісній ґрунтофрезі мінітрактора

На сільськогосподарських агрегатах мають бути засоби колективного захисту, які призначено, щоб повністю або частково закрити доступ людей до зони, де на них можуть діяти небезпечні та шкідливі чинники. Але їх

встановлюють на робочому місці чи виробничому обладнанні, щоб ці технічні засоби безпеки не заважали працівникам виконувати роботи. Засоби колективного захисту виокремлюють на три групи:

– які мають нормалізувати параметри повітря безпосередньо у кабіні та на робочих місцях, розташованих зовні кабіни трактора чи комбайна;

– які мають нормалізувати рівні освітлення на робочих місцях (робочих зонах) у кабіні та поза кабіною;

– які мають захищати працівників від дії шкідливих і небезпечних чинників.

Щоб запобігти випадкам виробничого травматизму, необхідно дотримуватися розривів та габаритів безпеки, тобто мінімальних відстаней між об'єктами у небезпечних зонах. Такі розміри габаритів та розривів регулюють норми безпеки праці та стандарти.

Важливим є дотримання санітарних вимог, зазначених у ДСП 8.8.1.2.001-98 [32] щодо зберігання, перевезення та застосування агрохімікатів (пестицидів).

Зокрема, пристрої щоб подавати агрохімікати до робочих органів машини мають забезпечувати під час роботи техніки та її технічного обслуговування безпеку механізаторів та допоміжних працівників. Обладнання на обприскувачах має бути герметичними, не допускати підтікання робочої рідини і потрапляння пилу та газів у кабінку.

У разі обприскувачах улаштовують автоматичні запобіжники, що не допускають перевищення тиску в посудинах обприскувача понад 0,07 МПа. Параметри робочих процесів обприскування механізатори регулюють з кабіни трактора.

У жатках та хедерах комбайнів улаштовують пристрої, щоб надійно утримувати їх під час переїзджання у піднятому положенні, а також у разі технічного обслуговування та ремонту. Комбайни обладнано звуковою або світловою сигналізацією для інформування про ступінь заповнення бункера або інших нагромаджувачів. Повинні бути позначення (орієнтир) про наповнення з боку вивантажувального пристрою.

Рухомі (оберткові) елементи комбайнів обладнано пристроями, які мають унеможливити намотування на них технологічного продукту. Але це не стосується механізмів (вузлів), задіяних у збиранні та переміщенні технологічного продукту.

Вантажильні та транспортні засоби з перекидними кузовами обладнано пристроями, призначеними для закріплення у піднятому положенні незавантаженого кузова під час технічного обслуговування (на один бік або назад). На стрілі навантажувачів має бути вказано граничну вантажопідйомність, а у фронтальних навантажувачів ще й масу противаги. На навантажувачах улаштовано запобіжні пристрої, які не допускають під час роботи їх перевантаження.

У закритих системах рідинного охолодження двигунів машин улаштовують накривки на заливних горловинах радіаторів, зблоковані з



пароповітряними клапанами (рис. 5.8). Якщо у системі охолодження температура підніметься понад  $105^{\circ}\text{C}$ , а тиск пари перевищить 30-40 кПа, то паровий клапан у разі закритої накривки автоматично відкриється, випустивши пару назовні.

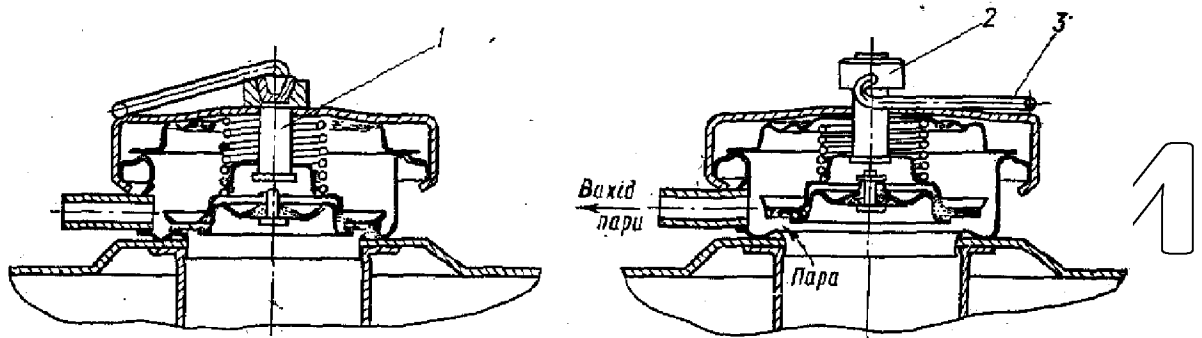


Рис. 5.8. Накривка радіатора рідинної системи охолодження двигуна внутрішнього згоряння: 1 – центральний стержень; 2 – втулка; 3 – пружний елемент

# НУБІП України

1. Охарактеризовано особливості виконання механізованих процесів вирощування зернових культур та умови праці механізаторів. Показано, що умови праці сільських працівників, зокрема механізаторів, характеризуються рядом несприятливих виробничих чинників. Зокрема, на середніх та невеликих сільськогосподарських підприємствах (зокрема фермерських) працівники і керівники робіт часто нехтують вимогами щодо охорони праці та режиму відпочинку, не дотримуються санітарних правил і норм, не застосовують засобів індивідуального захисту, що веде до зростання професійної захворюваності та виробничого травматизму.

# НУБІП України

2. Класифіковано найбільш поширені порушення нормативів безпеки праці на механізованих виробничих процесах у рослинництві, які можна виокремити на кілька груп: пов'язані з несправністю техніки та відсутністю на ній технічних засобів безпеки, а також з незадовільним працюючим контролем у господарствах.

# НУБІП України

3. Розроблено алгоритм дій керівників сільськогосподарського підприємства, щоб знизити небезпеки на механізованих збиральних роботах.

# НУБІП України

Особливу безпеку необхідно звертати на заходи безпеки праці на виробничих процесах внесення пестицидів та мінеральних добрив. Представлено блок-схему управління професійними ризиками під час поводження з пестицидами і агрохімікатами.

# НУБІП України

4. Проаналізовано переваги і недоліки методів оцінювання професійних ризиків, встановлено, які з цих методів можна використовувати для визначення професійних ризиків під час польових механізованих робіт. Показано, що до найбільш об'єктивних методів належить метод «дерева подій (дерева відмов)», який дозволяє оцінити ризик виконання робіт з врахуванням статистики причин виробничого травматизму.

# НУБІП України

5. Досліджено технологічні рішення, які спрямовано для запобігання (зниження) можливих професійних ризиків під час виконання польових механізованих робіт. Описано особливості конструкції технічних засобів безпеки на мобільній сільськогосподарській техніці, як засобів для зниження професійного ризику механізаторів.

НУБІП | УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

# НУБІП УКРАЇНИ

1. Юхимчук С.Ф. Випробування та сертифікація сільськогосподарської техніки: Навчальний посібник. Луцьк: Ред.-відділ Луцького НТУ, 2017. 136 с.

2. Адамчук В.В., Булгаков В.М., Гринник І.В. Перспективи розвитку і застосування у сільському господарстві сучасних високотехнологічних засобів. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб. наук. праць / "УкрНДІПВТ ім. Леоніда Погорілого". Дослідницьке, 2013. Вип. 17 (31). С. 22-33.*

3. Xiang M., Wei S., Zhang M., Li M. Z. Real-time Monitoring System of Agricultural Machinery Operation Information Based on ARM11 and GNSS. *IFAC-PapersOnLine*. Vol. 49. Issue 16. 2016. P.121-126.

4. Бочковський А.П. «Людський фактор» та ризик виникнення небезпек: випадковість чи закономірність. Одеса: Юридична література, 2015. 137 с.

5. Рогач Ю.П. Практичні підходи по оцінці ризику нещасних випадків на підприємствах АПК. *Наукове товариство Smart and Young*. 2016. № 7. С. 76-81.

6. Бочковський А.П. Теоретичні аспекти універсализації оцінки професійного ризику в системах управління охороною праці. *Вісник ЛДУ ВЖД*. 2016. № 14. С. 134-151.

7. Zaikina D. Development of the unified technique for the monitoring of occupational hazards at Kryvbas mining enterprises (Ukraine). *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 3. № 10 (87). P. 18-27.

8. Колобиліна О., Кравцова С. Розроблення комплексної методики ідентифікації небезпек та оцінки професійних ризиків в умовах виробничої

# НУБІП УКРАЇНИ

діяльності підприємств. *Стандартизація сертифікація якості*, 2013. № 4. С. 32-

37.

9. Богдан Цимбал, Юрій Древаль, Артем Петрищев та ін. Підвищення рівня охорони праці та удосконалення методик міжнародної організації праці для оцінки професійних ризиків. *Social development & Security*. 2020. Vol. 10. No. 2. С. 46-63.

10. Радіонов М.О. Аналіз впливу наглядової діяльності з питань охорони праці на рівень виробничого травматизму в ризиконебезпечних галузях економіки України: *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. Вінниця: *Вінницький ІТТУ*, 2019. Вип. № 2 (143), С. 35-42.

11. Радіонов М.О. Економетричний аналіз динаміки виробничого травматизму в Україні. *Збірник наукових праць «Проблеми охорони праці в Україні»*. Київ: ДУ «ННДПБОП». 2018. Вип. № 34. С. 180-191.

12. Цимбал Б.М. Моніторинг охорони праці та теорія професійних ризиків: курс лекцій. Х: НУЦЗУ, 2019. 207 с.

13. Здановський В.Г., Цибульська О.В. Про деякі аспекти удосконалення системи охорони праці в Україні. *Проблеми охорони праці в Україні: збірник наукових праць*. Київ: ДУ «ННДПБОП». 2017. Вип. 33. С. 3-14.

14. Лисюк М.О. Управління ризиками безпеки праці на різних рівнях. *Проблеми охорони праці в Україні: збірник наукових праць*. Київ: ДУ «ННДПБОП». 2018. Вип. 34. С.95-105.

15. Здановський В.Г. Дослідження ризиків професій у промисловості. *Інформаційний бюлетень з промислової безпеки*. 2016. Вип. 3. С.3-12.

16. Богданова О.В. Комбінований метод оцінки ризику травматизму для промислового підприємства. *Проблеми охорони праці в Україні: збірник наукових праць*. Київ: ДУ „ННДПБОП”. 2016. Вип. 31. С. 52-63..

17. Романенко Н.В. Дослідження закономірностей настання нещасних випадків на виробництві з урахуванням професійного досвіду працівників.

*Проблеми охорони праці в Україні: збірник наукових праць.* Київ: ДУ «ННДІБООП». 2018. Вип. 34. С. 123-132.

18. Радіонов М.О., Козловська Т.Ф. Підвищення ефективності здійснення державного нагляду за станом охорони праці на підприємствах сільського господарства. *Вісник Кременчуцького Національного університету*

*імені Михайла Остроградського.* Кр.: КрНУ імені Михайла Остроградського. 2018. Вип. 1/2018. С.136-146.

19. Войналович О.В., Голод В.П. Класифікація технічних засобів захисту в конструкції мобільної сільськогосподарської техніки. *Науковий вісник*

*Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК.* 2014. Вип. 196 (2). С. 214-220.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України