

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко – технологічний факультет

УДК 631.173.4: 331.45

ПОГОДЖЕНО
Декан механіко - технологічного факультету

_____ д.т.н. професор

_____ Братішко В.В.
(підпис) (ПІБ)

« ____ » _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри

Охорони праці та біотехнічних систем у
тваринництві
(назва кафедри)

_____ д.т.н. професор.

_____ Хмельовський В.С.
(підпис) (ПІБ)

« ____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Розроблення системи управління професійними ризиками для тваринницької галузі сільськогосподарських підприємств

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, професор
(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

_____ Чмих Олег Володимирович
(підпис) (ПІБ)

КИЇВ – 2024

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)
 “ _____ ” _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Чмиху Олегу Володимировичу
 (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: **«Розроблення системи управління професійними ризиками для тваринницької галузі сільськогосподарських підприємств»**

затверджена наказом ректора НУБіП України від 07.12.2023 р. № 2223 «С»

Термін подання завершеної роботи (проєкту) на кафедру: *2024.10.28*

(рік, місяць, число)

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Порівняльний аналіз підходів до оцінення стану охорони праці в Україні на Європейському Союзі.
2. *Небезпеки, шкідливості та професійні ризики у тваринницькій галузі сільськогосподарських підприємств.*
3. *Елементи системи відстеження ризиків на робочих місцях аграрного підприємства.*
4. *Заходи для запобігання професійним ризикам у тваринництві.*

Перелік графічних документів (за потреби)

Дата видачі завдання 5 лютого 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____
 (підпис)

Войналович О.В.
 (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

Чмих О.В.

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему: «Розроблення системи управління професійними ризиками для тваринницької галузі сільськогосподарських підприємств».

Магістерську роботу виконано на 73 сторінках машинописного тексту пояснювальної записки формату А-4, що містить 4 таблиці, 19 рисунків і 14 слайдів, представлених у презентації. Використано 37 літературних джерел.

Магістерську роботу присвячено дослідженню підходів щодо оптимізації управління професійними ризиками для тваринницької галузі сільськогосподарських підприємств

У першому розділі пояснювальної записки проаналізовано підходи щодо оцінення стану охорони праці в Україні та Європейському Союзі.

У другому розділі охарактеризовано небезпеки, шкідливості та професійні ризики на механізованих процесах у тваринництві.

У третьому розділі охарактеризовано елементи розробленої системи відстеження ризиків на робочих місцях аграрного підприємства.

У четвертому розділі описано розроблені у роботі заходи для запобігання професійним ризикам у тваринництві.

Ключові слова: ОХОРОНА ПРАЦІ, АГРАРНЕ ВИРОБНИЦТВО, ТВАРИННИЦТВО, ВИРОБНИЧІ НЕБЕЗПЕКИ, ПРОФЕСІЙНІ РИЗИКИ, ВІДСТЕЖЕННЯ НЕБЕЗПЕК І РИЗИКІВ

ЗМІСТ

Завдання на магістерську роботу	2
Реферат	3
Вступ	5
Розділ 1. Порівняльний аналіз підходів до оцінення стану охорони праці в Україні на Європейському Союзі	7
1.1. Аналіз напрямів Рамкової стратегії ЄС із безпеки та здоров'я на роботі на 2021-2027 роки	7
1.2. Зіставлення підходів щодо статистики виробничого травматизму в Україні та країнах ЄС	11
1.3. Характеристика системи управління охороною праці в аграрному виробництві	17
Розділ 2. Небезпеки, шкідливості та професійні ризики у тваринницькій галузі сільськогосподарських підприємств	24
2.1. Аналіз небезпек і шкідливостей на механізованих роботах у тваринництві	24
2.2. Оцінення професійних ризиків на механізованих роботах у тваринництві	30
Розділ 3. Елементи системи відстеження ризиків на робочих місцях аграрного підприємства	42
3.1. Засади управління професійними ризиками на виробництві	42
3.2. Розроблення системи відстеження професійних ризиків у тваринництві	46
Розділ 4. Заходи для запобігання професійним ризикам у тваринництві .	57
4.1. Основні технологічні процеси на фермі ВРХ як джерело виробничих небезпек	57
4.2. Розроблення заходів для зниження професійних ризиків на механізованих процесах у тваринництві	67
Висновки	73
Список використаних джерел	75

ВСТУП

Галузь тваринництва належить до найбільш важливих у сільськогосподарському виробництві [1]. Серед напрямів тваринництва потрібно вказати: розведення великої рогатої худоби (ВРХ), свинарство, конярство, вівчарство та птахівництво [2].

На тваринницьких комплексах (фермах) виконують такі технологічні операції: утримання, годівля та напування тварин; доїння корів (овець, кіз) і охолодження молока; прибирання з приміщень гною та його утилізація; зооветеринарне обслуговування тварин; забезпечення необхідних параметрів мікроклімату в тваринницьких спорудах.

Частина робіт у тваринництві належить до робіт з підвищеною небезпекою. Здебільшого це пов'язано з небезпеками від самої тварини. Так, тваринники зазнають забиття та переломів кісток від ударів кінцівками тварин, норовливі та збуджені тварини може укусити працівників, а хвора тварина – заразити людей інфекційними хворобами, які переходять від тварини до людини внаслідок контакту [3].

Як виробничі травми тваринників також потрібно розглядати опіки, ураження електричним струмом, травми різних частин тіла тощо. Зокрема, це може статися внаслідок помилок працівників під час обслуговування та експлуатацію машин і механізмів, через небезпечну дію теплової та електричної енергії, раптове обвалення будівельних конструкцій та споруд.

Розробляти організаційно-технічні заходи з охорони праці потрібно на основі аналізу про наявні та можливі (потенційні) на тваринницькому комплексі небезпеки (шкідливості), оцінивши попередньо рівень професійних ризиків на робочих місцях (щодо нещасних випадків та професійних хвороб). У тваринництві необхідно враховувати різні якості (вміння, навички, риси характеру) працівника, що проявляються у разі його взаємодії (контактування) з тваринами. Виробництво тваринницької продукції потрібно розглядати як функціонування складної системи, де працівники з тваринами перебувають у

тісному нерозривному контакті. Тому важливо враховувати людський фактор, що часто не сприяє забезпеченню належного рівня охорони праці на тваринницьких фермах на тлі широкого застосування засобів механізації [4].

Саме через виявлення на робочих місцях у тваринницьких фермах небезпечних і шкідливих виробничих чинників деякі професії працівників тваринництва записано до «Переліку професій і посад з шкідливими умовами праці». Для таких професій передбачено певні пільги та компенсації: скорочена тривалість робочої зміни, додаткові відпустки тощо [5].

Мета магістерської роботи: оцінити небезпеки та шкідливості на виробничих процесів у тваринництві та запропонувати структуру системи управління професійними ризиками для тваринницької галузі.

Об'єкт дослідження цієї магістерської роботи: умови праці у тваринницьких приміщеннях сільськогосподарських підприємств.

Предмет дослідження магістерської роботи: - небезпеки та шкідливості, які загрожують працівникам на механізованих процесах у тваринництві; - причини створення небезпечних ситуацій і виникнення професійних хвороб у працівників тваринництва; - елементи системи управління професійними ризиками у тваринницькій галузі.

У магістерській роботі для виконання досліджень було використано такі методи: статистичні – щоб обробляти статистичну інформацію про причини і обставини нещасних випадків, що сталися в попередні роки у тваринництві; аналітичні – щоб аналізувати науково-технічну літературу з питань безпеки та здоров'я на роботі; формалізації – щоб розробити структурні схеми і алгоритми.

Завдання магістерської роботи наступні:

- проаналізувати небезпеки та шкідливості на механізованих процесах у тваринницькій галузі;
- дослідити умови праці робітників у тваринницьких приміщеннях;
- розробити елементи системи управління професійними ризиками у тваринницькій галузі.

РОЗДІЛ 1. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНЕННЯ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ НА ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ

1.1. Аналіз напрямів Рамкової стратегії ЄС із безпеки та здоров'я на роботі на 2021-2027 роки

В державах Європейського Союзу (ЄС) триває активна законодавча діяльність щодо покращення стану охорони праці. Так, зокрема в останні роки було розроблено і нині впроваджується працезохоронний документ під назвою Рамкова стратегія ЄС із безпеки та здоров'я на роботі на 2021-2027 роки «Безпека та здоров'я на роботі в мінливому світі праці». Цей документ установлює оновлені визначальні пріоритети та заходи, щоб у наступні роки покращити безпеку та здоров'я працівників, зважаючи на нові виробничі відносини, що склалися зокрема за умов ще завершеної пандемії COVID-19 та воєнної агресії Росії проти України. Наголос у зазначеній стратегії зосереджено на питаннях виробничої цифровізації (роботизації, комп'ютеризації, автоматизації) та екологізації, з врахуванням новітніх демографічних та економічних викликів щодо забезпечення безпеки та здоров'я на роботі (БЗР), а також запропоновано зміни, які змушують роботодавців дещо інакше розглядати виробниче (робоче) довкілля.

Запропоновані у «Рамковій стратегії» підходи щодо забезпечення БЗР є актуальними й для управління охороною праці в Україні. Але актуальні для працезохоронної діяльності України положення «Рамкової стратегії» потрібно деталізувати, врахувавши негативні руйнівні наслідки для економіки України війни та розбіжності (відмінності) щодо оцінення статистики виробничого травматизму і професійної захворюваності в Україні та в європейських державах. Нині певні розбіжності стосуються й працезохоронної термінології: В Україні в нормативній літературі використовують терміни «охорона праці» і «гігієна праці», а у країнах ЄС – «безпека на роботі» та «здоров'я на роботі», а отже ці питання вимагають узгодження.

«Рамкова стратегія» має за мету згуртувати установи ЄС і держави-члени навколо спільних пріоритетів БЗР, а також соціальних партнерів у цих державах. В Україні в системах управління охорони праці на рівні держави, галузі та підприємства такої взаємодії недостатньо. Це стосується також і аграрного сектору економіки нашої держави.

В ЄС до розроблення (удосконалення) законодавства з БЗР залучають (на тристоронній основі) представників урядів країн-членів, організацій, які об'єднують роботодавців та профспілок. Для цього в ЄС створено Консультаційний комітет з питань БЗР. До працезохоронної законотворчої роботи долучено Європейське агентство з БЗР (EU-OSHA), яке розробляє працезохоронні настановчі документи з використанням інструментів інтернет-технологій. Дотримання законодавства з БЗР в ЄС контролює Комітет старших інспекторів праці, який сприяє надходженню до зацікавлених осіб (роботодавців та працівників) інформації щодо рекомендованих методів працезохоронної роботи, зокрема щодо оцінення професійних ризиків на робочих місцях.

В Україні представники держави, профспілок та роботодавців співпрацювали у галузі охорони праці здебільшого лише у рамках діяльності Фонду соціального страхування, який припинив своє існування (правонаступник – Пенсійний фонд України). Нині це недостатньо, щоб адаптувати стан безпеки на робочих місцях до тих змін, що відбулися в демографічній та економічній ситуаціях у державі, в організаційних формах виконання робіт на підприємствах,. Пандемія COVID-19 та збройна агресія Росії в Україні змушують указаних суб'єктів системи управління охорони праці тісніше співпрацювати (взаємодіяти), зважаючи на виниклі складнощі щодо дотримання нормативів безпеки та гігієни праці для певних категорій працівників (професій). Тому стратегічні напрями поліпшення охорони праці в Україні необхідно зосередити на таких питаннях:

- прогнозувати зміни, що можуть виникнути у разі виконання нових видів робіт, а отже й забезпечення БЗР, які зумовлено недостатньою комп'ютеризацією, війною та пандемією;
- окреслити труднощі, зумовлені демографічними та екологічними наслідками сучасного стану праці в Україні та щодо забезпечення готовності такі складнощі перебороти;
- поліпшити профілактичну працезахоронну діяльність на підприємствах малого і середнього розміру, до яких зокрема належить велика кількість підприємств сільського господарства.

Високі рівні професійних ризиків на робочих місцях сільськогосподарського виробництва, зокрема й у підгалузі тваринництва, вимагає від роботодавців впровадження сучасних засобів автоматизації та механізації виробничих процесів (зокрема, наприклад, на робочих місцях, де виділяються токсичні хімічні речовини, чи за несприятливих погодних умов), а також врахування умов дистанційної (віддаленої) роботи. Високі професійні ризики будуть у разі виконання робіт у місцях зберігання гною, під час застосування пестицидів. Також потрібно враховувати ризики у разі використання нових (чи з певними дефектами) недосконалих машин, де відсутні ефективні технічні засоби захисту працівників.

У законодавстві ЄС (працезахоронні документи називають директивами) щодо БЗР на постійній основі оновлюють вимоги щодо ефективності застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), належного періодичного медичного обслуговування працівників, використання нових ЗІЗ для зниження впливу на працівників сільського господарства хімічних і біологічних речовин. Згідно з літературними працезахоронними джерелами нині у відповідних працезахоронних органах ЄС розглядають директиви щодо професійних ризиків, спричинених експлуатацією комп'ютеризованих (автоматизованих) машин з елементами «штучного інтелекту». Зміни у працезахоронному законодавстві ЄС спрямовано, щоб узгодити права працівників на безпечну і

здорову працю за умов розвинення науково-технічного прогресу, демографічних змін та міграції працівників у межах країн ЄС.

Певні зміни наразі потрібно впровадити й у законодавство про працю України. Серед інших потребують дослідження несприятливі впливи на працівників різних електромагнітних полів, зокрема у разі інтенсивного використання потужних мобільних, бездротових та інших сучасних технологій.

Основні стратегічні напрями працезохоронної діяльності в Україні, які відповідають задекларованим ініціативам Рамкової стратегія ЄС із безпеки та здоров'я на роботі, показано на рис. 1.1.

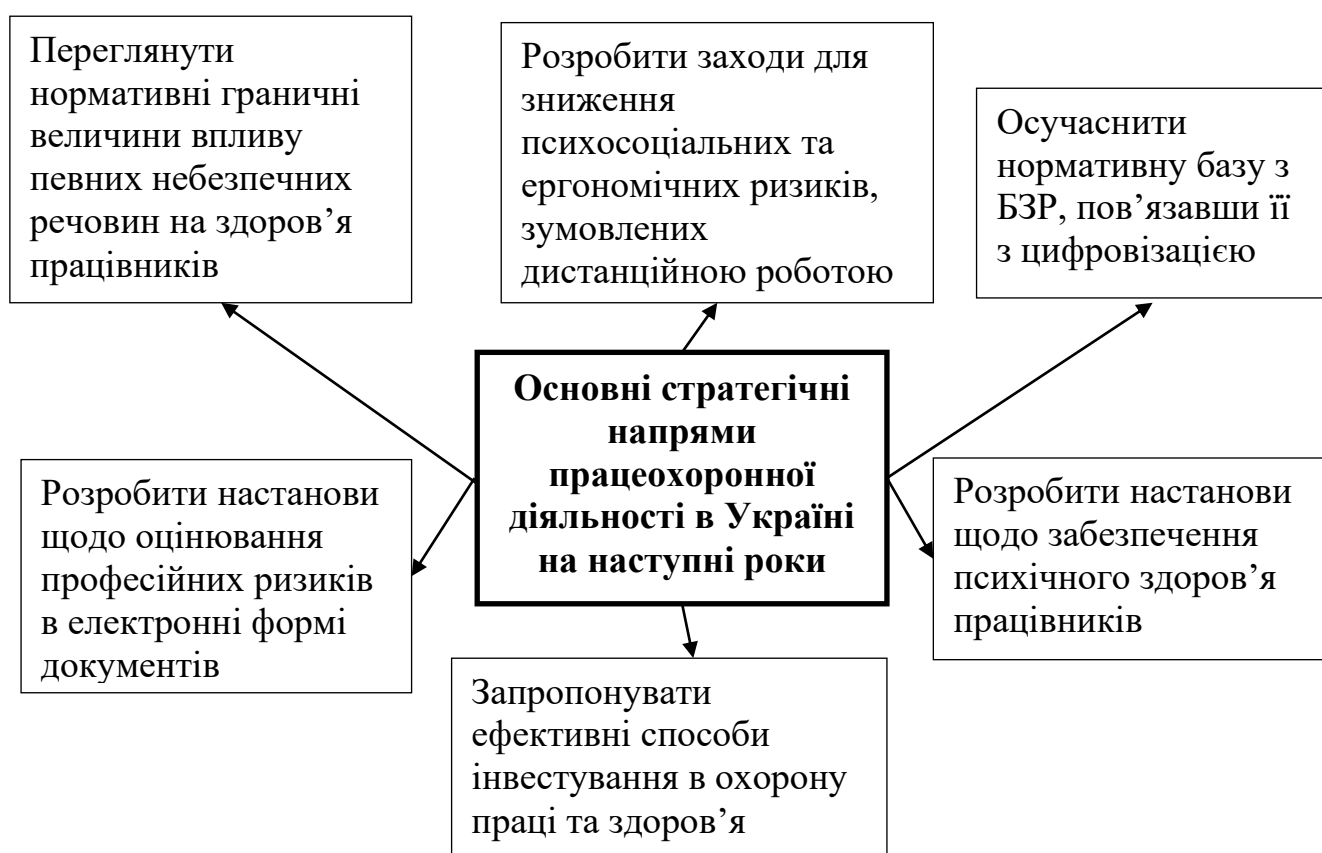


Рис. 1.1. Основні стратегічні напрями працезохоронної діяльності в Україні, запропоновані відповідно до задекларованих ініціатив «Рамкової стратегії» ЄС із БЗР

З блок-схеми рис. 1.2 видно, що до важливих напрямів працезохоронної діяльності в Україні належить оновлення законодавчої (нормативної) бази з питань охорони праці, зокрема тих, що стосуються професійних та психосоціальних ризиків. Потрібно звернути особливу увагу на проблеми

професійного стресу та здоров'я у разі дистанційного режиму роботи працівників, коли підвищення обсягів застосування інформаційно-комунікаційних технологій та відсутність соціальної взаємодії можуть призвести до збільшення психосоціальних ризиків.

Також залишаються актуальними й традиційні напрями працезахоронної законодавчої роботи. У рамках Рамкової стратегія ЄС із БЗР у наступні роки заплановано підготувати такі документи: «Директива про захист від впливу азбесту на роботі», «Директива про захист від впливу хімічних речовин», «Директива про захист від впливу канцерогенів та мутагенів», запровадити ініціативу Європейського агентства з безпеки та гігієни праці (EU-OSHA) «Здорові робочі місця». В Україні необхідно підготуватися впровадити одразу (без зволікань) положення цих документів та ініціатив у працезахоронну діяльність на рівні держави, галузі, регіону та підприємства.

1.2. Зіставлення підходів щодо статистики виробничого травматизму в Україні та країнах ЄС

В основу досліджень, виконаних у цій магістерській роботі, було покладено порівняльний аналіз статистики виробничого травматизму в країнах ЄС та в Україні.

В економіці ЄС нині зайнято за різними методичними оцінками від майже 170 млн. осіб до 217 млн. осіб. Про нинішній стан безпеки і гігієни праці у країнах ЄС свідчать наступні статистичні дані. Незважаючи на підвищення працезахоронної культури на виробництві до загалом достатньо високого рівня в країнах ЄС (про це свідчить зниження на 70 % кількості виробничих нещасних випадків зі смертельним наслідком за останні 25 років), у 2018 році на виробництві сталося 3,1 мільйона нещасних випадків, з них понад 3300 нещасних випадків із летальним наслідком. Від професійних хвороб щороку в країнах ЄС помирають десятки тисяч осіб. Близько четвертої частини працівників ЄС вважає, що умови праці на їх робочих місцях загрожують їх

здоров'ю. Потрібно зазначити, що статистичні дані, використані у цій магістерській роботі, обмежено 2020 р., тобто до періоду поширення в країнах ЄС епідемії COVID-19,

Загалом виробничі нещасні випадки та професійні хвороби завдають економіці країн ЄС збитків на понад 3,3% валового внутрішнього продукту (ВВП) на рік (ВВП країн ЄС сукупно становить понад 20 трильйонів євро).

В ЄС статистика виробничих смертельних нещасних випадків передбачає уведення також наслідків професійних хвороб. Через це на виробничі травми зі смертельними наслідками припадає лише близько 2%, а на серцево-судинні та онкологічні професійні хвороби припадає відповідно 52% і 24% (решту 22% класифікують як інші причини).

Статистична структура звітності щодо причин і наслідків виробничих нещасних випадків та професійних хвороб в Україні дещо інша. Так, у 2019 році в Україні сталося 4394 страхових нещасних випадків, було смертельно травмовано 410 працівників, а професійно хворими було визнано 2410 осіб. Серед професійних хвороб в Україні найчастіше визнавали хвороби органів дихання (41,1 % від загальної кількості). Також працівники часто (25,5 %) зазнають професійних хвороб опорно-рухового апарату (остеохондрози, радикулопатії, артрози, артрити). На професійні хвороби слуху та професійні хвороби, зумовлені впливом високих рівнів вібрації, припадає 23 % та 5,7 % відповідно. Статистичні дані щодо смертності внаслідок професійних хвороб знайти важко (нам не вдалося).

Про стан безпеки і гігієни праці у країнах ЄС до 2019 р. свідчать наступні статистичні дані (табл. 1.1). У цій таблиці позначено: $N_{заг}$ – кількість працівників, які загинули на виробництві протягом року; $N_{трав}$ – кількість травмованих працівників (без врахування кількості загиблих працівників); $K_{снів}$ – коефіцієнт, який було розраховано як відношення загальної кількості травмованих працівників до кількості загиблих працівників на виробництві ($K_{снів} = N_{трав} / N_{заг}$).

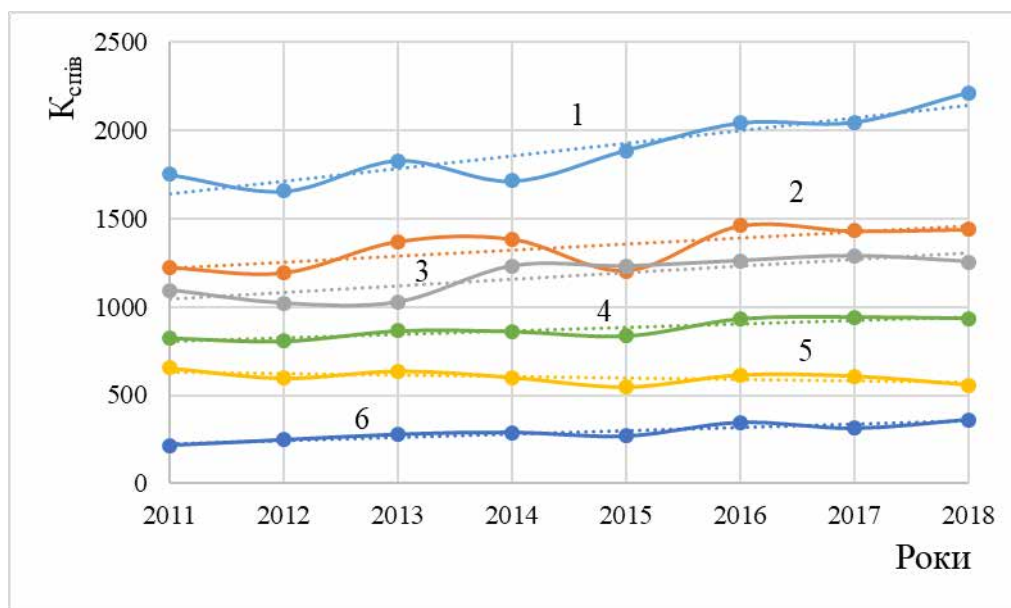
Таблиця 1.1. Співставлення загальної кількості травмованих працівників до кількості загиблих на виробництві у країнах ЄС та в Україні

Країна (регіон)	Наслідок	Роки							
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ЄС (27 країн)	$N_{заг}$	4141	3918	3679	3801	3903	3588	3552	3581
	$N_{трав}$	3414735	3165414	3180506	3276596	3267085	3339900	3342349	3345812
	$K_{снів}$	825	808	865	862	837	931	941	934
Німеччина	$N_{заг}$	507	516	466	527	477	450	430	397
	$N_{трав}$	886849	854665	852061	902892	899670	917851	878525	877501
	$K_{снів}$	1749	1656	1828	1713	1886	2039	2043	2210
Іспанія	$N_{заг}$	365	299	270	280	344	296	317	323
	$N_{трав}$	445462	355811	370176	387439	413756	432052	453437	465227
	$K_{снів}$	1220	1190	1371	1384	1203	1460	1430	1440
Франція	$N_{заг}$	559	576	553	589	595	595	585	615
	$N_{трав}$	611797	587090	567407	724662	731120	749670	753156	771837
	$K_{снів}$	1094	1019	1026	1230	1229	1260	1287	1255
Італія	$N_{заг}$	621	604	517	522	543	481	484	523
	$N_{трав}$	405888	359363	329404	313312	295162	295967	294161	291503
	$K_{снів}$	654	595	637	600	544	615	608	557
Польща	$N_{заг}$	404	350	277	263	304	243	270	211
	$N_{трав}$	87741	86745	77339	76274	81880	84037	84388	77949
	$K_{снів}$	217	248	279	290	269	346	313	362
Румунія	$N_{заг}$	297	276	269	272	281	236	241	235
	$N_{трав}$	3219	3281	3453	3396	3913	4188	4491	4623
	$K_{снів}$	11	12	13	12	14	18	19	20
Україна	$N_{заг}$	685	623	538	548	375	400	366	409
	$N_{трав}$	9972	9193	8030	5770	3885	4028	3947	3717
	$K_{снів}$	15	15	15	11	10	10	11	9

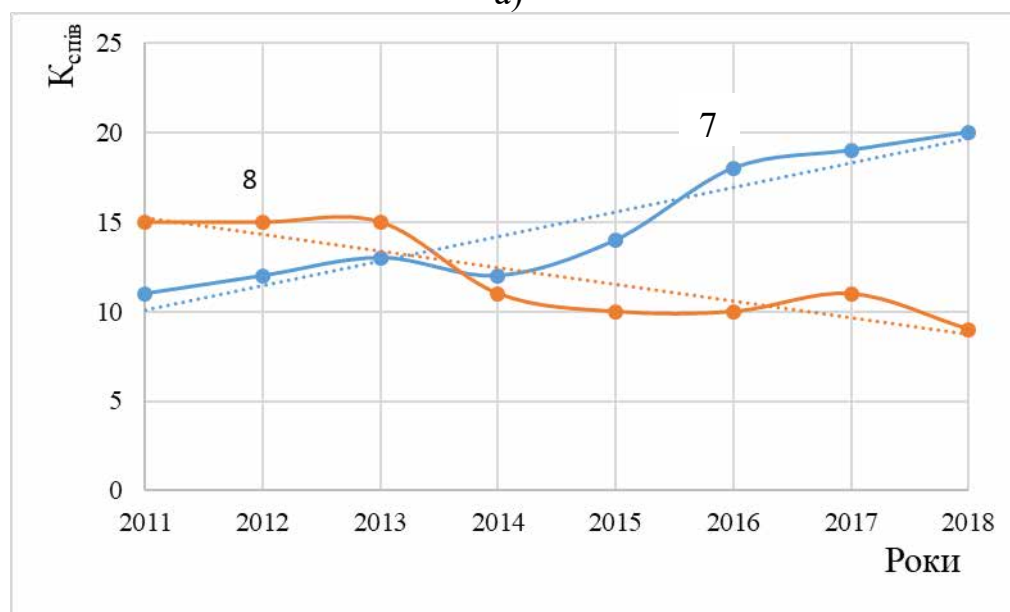
На рис. 1.2 представлено діаграми, які показують, як змінюються коефіцієнти $K_{снів}$ окремо для ЄС та інших країн у верхній частині табл. 1.1, а також для Румунії на Україні (рис. 1.2, б). Тренди діаграм представлено штриховими лініями.

З даних, представлених у табл. 1.1, та з аналізу графіків на рис. 1.2 видно, що значення коефіцієнтів $K_{снів}$, які було розраховано згідно зі статистичними даними виробничого травматизму в Україні, суттєво (у десятки разів) менші ніж відповідні розраховані коефіцієнти для країн Європи (виняток Румунія). Для всіх країн ЄС, для яких статистичні дані виробничого травматизму було використано в проведених розрахунках, що відповідають періоду 2011-2018 рр.

характерною є тенденція збільшення коефіцієнта $K_{снів}$. Протилежна тенденція для України, де за вказаний період часу коефіцієнт $K_{снів}$ зменшився на 40%.



а)



б)

Рис. 1.2. Динаміка змінення коефіцієнта $K_{снів}$ (співвідношення загальної кількості травмованих працівників до кількості загиблих на виробництві): а – для ЄС та інших країн у верхній частині табл. 1.1; б – для Румунії та України (1 – Німеччина; 2 – Іспанія; 3 – Франція; 4 – Італія; 5 – Польща; 6 – ЄС (загалом 27 країн); 7 – Румунія; 8 – Україна)

Одним з напрямів «Рамкової стратегії ЄС» передбачає аналіз інформації щодо стану БЗР на малих та середніх підприємствах окремих галузей економіки

через те, що для цих підприємств характерним є часті порушення нормативних працезохоронних вимог. В Україні такий напрям зокрема є актуальним для сільського господарства з великою кількістю фермерських та малих приватних підприємств.

Статистику виробничого травматизму можна використати, щоб виявляти пріоритетні напрями працезохоронної роботи. У цій магістерській роботі розглянули значущість у статистиці виробничого травматизму в Україні основних причин травматизму, які було згруповано в чотири категорії, як організаційні, технічні, психофізіологічні та техногенні (табл. 1.2).

Таблиця 1.2. Динаміка виробничого травматизму із смертельними наслідками в Україні за групами причин виробничих травм

Категорії причин	Основні причини (фактори) травматизму	Номер причини	Роки				
			2017	2018	2019	2020	2021
Технічні	Засоби виробництва, устаткування, обладнання, транспортні засоби, будівлі тощо (небезпеки під час безпосереднього виконання робіт)	3	37	24	26	19	17
	Проектна (конструкторська) документація, технологічний процес (підготовчий етап щодо безпеки виконання робіт)	6	8	15	13	11	10
	Недотримання (не забезпечення) нормативів безпеки виробничого довкілля	8	7	19	18	8	23
Організаційні	Незадовільна організація підготовчих робіт щодо їх безпеки	1	166	188	204	116	108
	Порушення нормативних вимог безпеки під час виконання робіт	7	7	11	11	135	136

	Порушення вимог безпеки щодо використання засобів індивідуального захисту	2					
Психо-фізіологічні	Протиправні чинники	9	6	8	9	19	16
	Особисті фізичні чинники працівників	5	9	16	21	14	7
	Зовнішні чинники впливу	4	20	24	25	16	21
Техногенні, природні, екологічні, соціальні	Технічні, технологічні надзвичайні ситуації		0	0	0	0	0
	Природні явища	11	0	0	0	1	3
	Соціальні явища	10	0	0	0	12	4
Разом			366	409	422	378	386

Ці статистичні дані було взято із інформаційного сайту Державної служби з питань праці (Держпраці).

На рис. 1.3 представлено діаграми, що характеризують для окремих років значущість у відсотках причин виробничого травматизму із смертельним наслідком, позначених у табл. 1.2 відповідними номерами.

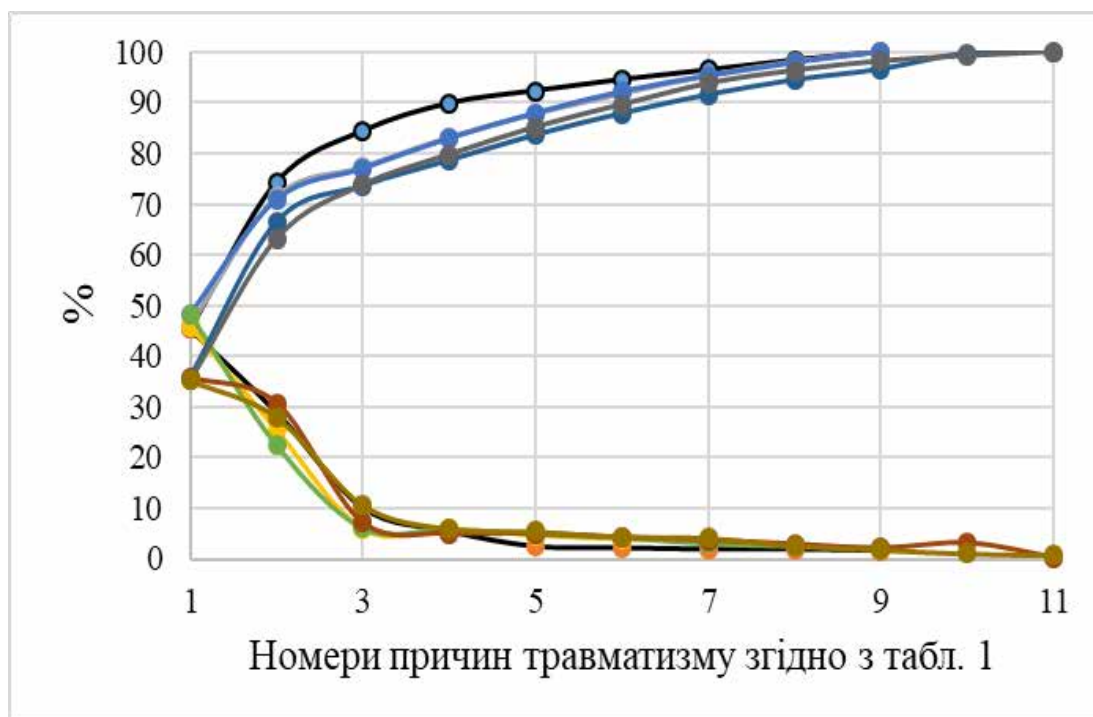


Рис. 1.3. Діаграми значущості причин смертельного виробничого травматизму в Україні за період 2017-2021 рр.

Діаграми на рис. 1.3 було побудовано згідно з принципом Парето. Вони підтверджують правильність застосування цього принципу для статистики виробничого травматизму в Україні – 80 % нещасних випадків сталося через 20 % причин виробничого травматизму. З табл. 1.2 видно, що значущості причин травматизму з року в рік змінюються незначно, тому діаграми на рис. 1.3 практично накладаються. Тому, щоб не ускладнювати сприйняття ходу діаграм, на рис. 1.3 їх номери для окремих років не вказано (не позначено),.

З рис. 1.3 випливає, що у правило 80 % – 20 % (принцип Парето) вкладаються значущості трьох зазначених у табл. 1.2 причин смертельного виробничого травматизму – організаційних (номери 1 і 2) та технічної (номер 3). Тобто згідно з проаналізованими статистичними даними щодо причин смертельного виробничого травматизму в Україні визначальними є три причини: 1) незадовільна організація виконання робіт; 2) порушення у разі використання засобів індивідуального захисту або якщо їх не використовують; 3) незадовільний стан засобів виробництва, устаткування, обладнання, транспортних засобів і будівель. На зниження ризику травмування працівників саме з цих причин потрібно спрямувати елементи системи БЗР на рівнях держави, галузі та підприємства. Не залишаючи також поза увагою професійні ризики, які мають бути оцінені на робочих місцях, як це зазначено у роботі [7].

1.3. Характеристика системи управління охороною праці в аграрному виробництві

До управління охороною праці в Україні причетні три основні суб'єкти: держава, роботодавці та працівники. Серед органів державного управління охороною праці в Україні потрібно вказати: Кабінет Міністрів України; галузеві міністерства; державні органи нагляду; органи регіональної виконавчої влади та самоврядування. Роботодавці – це власники чи керівники підприємств; керівники підрозділів підприємств. Інтереси працівників з питань охорони праці захищають трудові колективи підприємств; зокрема

профспілки; обрані трудовим колективом уповноважені особи з питань охорони праці; комісії з охорони праці на підприємствах.

Вказані суб'єкти управління охороною праці можуть діяти незалежно або комплексно. Як приклад узгодженої дії трьох сторін управління охороною праці можна вказати діяльність з питань охорони праці Пенсійного фонду України, який з 2021 року перебрав функції Фонду соціального страхування від нещасних випадків (ФСС) України. В управлінні охороною праці, яку здійснює Пенсійний фонд України, на паритетних засадах (в однакових пропорціях) представлено всіх представників органів управління охороною праці. Через цю діяльність Пенсійного фонду України у галузі охорони праці можна визнати достатньо ефективною.

В Україні управління охороною праці реалізовано на кількох окремих рівнях: державному, галузевому, регіональному та виробничому. На державному рівні до органів управління охороною праці належать: Кабінет Міністрів України; Державна служба з питань праці України (Держпраці), що є спеціальним центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці; Генеральна Прокуратура України; Пенсійний фонд України; Спілка промисловців та підприємців України; загальноукраїнські галузеві профспілки.

На галузевому рівні до управління охороною праці причетні: - галузеві міністерства, зокрема Міністерство охорони здоров'я України (МОЗ), Міністерство соціальної політики України (Мінсоцполітики), Міністерство з питань надзвичайних ситуацій України (МНС), Міністерство аграрної політики та продовольства України (МАП), Міністерство екології та природних ресурсів України, Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України та ін.; - Державна архітектурно-будівельна інспекція України; - органи загальноукраїнських галузевих об'єднань профспілок тощо.

На регіональному рівні до управління охороною праці причетні: - органи місцевого самоврядування; - місцеві та державні адміністрації; - територіальні

підрозділи Держпраці України; територіальні підрозділи Пенсійного фонду України; - регіональні органи об'єднань профспілок; тощо.

На виробничому рівні управління охороною праці здійснюють: - роботодавці чи керівники підприємств (як уповноважені роботодавцями особи); - служби охорони праці підприємств; - керівники структурних підрозділів і служб підприємств тощо.

Але наглядові чи контрольні працезохоронні органи не здатні гарантувати безпеку виконання робіт на підприємстві, здоров'я працівників. Тому забезпечення охорони праці має стати ледь не найголовнішим завданням для роботодавців, керівників підрозділів, інженерно-технічних працівників, кожного працівника. Для цього необхідно впровадити системний підхід, який полягає у розробленні на кожному підприємстві незалежно від обсягів виробництва підприємства (кількості працівників) та форм власності системи управління охороною праці (СУОП), що має ефективно функціонувати.

В основу системи управління охороною праці має бути покладено управління системою «людина-машина-виробниче довкілля» (Л-М-ВД). У виробничому довкіллі аграрного виробництва існує багато можливих небезпек, то ж системно аналізуючи їх, потрібно розглядати ймовірні небезпеки як певні складники небезпечної ситуації, зокрема як джерела небезпеки у системі. Системний аналіз дозволяє удосконалити працезохоронні заходи, які дозволять запобігти небезпекам до виконання роботи.

У системному аналізі систему управління охороною праці потрібно розглядати як певне явище, в якому можна виділити мету діяльності, структуру, ресурси, процеси. СУОП необхідно взаємопов'язати з іншими системами на аграрному підприємстві. Системний підхід дозволяє вивчати елементи системи управління охороною праці у статичі та динаміці.

До елементів СУОП на підприємстві належать органи управління підприємством, які мають здійснювати планомірну діяльність щодо виконання поставлених працезохоронних завдань. Оскільки СУОП на підприємстві має бути підсистемою системи управління підприємством, то має охоплювати усю

виробничу діяльність підприємства. Всі посадові особи та працівники підприємства зобов'язані виконувати чинні нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП), які спрямовано на запобігання виробничому травматизму, професійній захворюваності, аваріям та пожежам.

Упровадження СУОП на аграрному підприємстві має насамперед передбачати визначення керівниками підприємства працезохоронної політики та мети, зобов'язань та заходів з охорони праці, об'єкта та органів управління, завдань і функцій управління. Необхідно на підприємстві побудувати організаційну структуру управління охороною праці, створити систему ефективної мотивації працівників дотримуватися вимог НПАОП, упровадити контроль стану охорони праці на робочих місцях та облік, працезохоронний аудит (внутрішній та зовнішній) і відстеження СУОП на підприємстві.

Мета управління охороною праці на підприємстві полягає у забезпеченні прав працівників щодо життя і здоров'я, дотриманні вимог НПАОП на робочих місцях та території підприємства, створенні нешкідливих і безпечних умов праці, покращенні параметрів виробничого довкілля, запобіганні виробничим травмам, професійним хворобам, аваріям і пожежам.

Об'єкт управління охороною праці на підприємстві – це діяльність керівників підприємства, його виробничих і структурних підрозділів, служб і всіх працівників, що дозволить забезпечити належні (нормативні, безпечні) умови праці, запобігти виробничим травмам, професійним хворобам, аваріям і пожежам. Згідно із Законом України «Про охорону праці» на підприємстві задачі управління охороною праці покладено на керівників підприємства, а у виробничих (структурних) підрозділах (дільницях і службах) – на їх керівників.

Керівники підприємства повинні аналізувати інформацію про стан охорони праці у підрозділах підприємства, а також зовнішню інформацію (це можуть бути зміни у працезохоронному законодавстві, певні розробки у галузі охорони праці тощо). Це дозволяє ухвалити обґрунтовані (оптимальні) рішення, які спрямовано на підвищення рівня безпеки праці на підприємстві. Служба охорони праці підприємства, як виконавчий орган СУОП, має вести

організаційно-методичну роботу з управління охороною праці, готувати управлінські рішення і контролювати їх своєчасну реалізацію. Інженер з охорони праці безпосередньо підпорядкований керівнику підприємства. Збурювальним чинником для СУОП на рівні підприємства є певні зміни у технологічних процесах, обладнанні, умовах праці, а також нещасні випадки (травми та професійні хвороби), що сталися на підприємстві.

Окреслимо основні завдання СУОП на аграрному підприємстві:

- запобігання виробничим травмам, професійним хворобам, пожежам та аваріям;
- забезпечення дотримання вимог колективних договорів, працезохоронного законодавства і НПАОП;
- формування працезохоронної самосвідомості працівників підприємства, розуміння того, що питання охорони праці належать до їх головних обов'язків;
- залучення працівників підприємства до організації, планування, мотивації, контролю та оцінення ефективності впроваджених (розроблених) заходів з охорони праці;
- визначення і розподіл між керівниками (посадовими особами) підприємства обов'язків, прав і відповідальності за стан охорони праці;
- забезпечення необхідної компетенції посадових осіб, спеціалістів та всіх працівників з працезохоронних питань, розуміння покладених на них обов'язків, своїх прав і відповідальності;
- раціональне (оптимальне) розподілення матеріальних, фінансових та людських ресурсів для забезпечення ефективного функціонування СУОП;
- забезпечення у колективному договорі соціальних гарантій працівникам у галузі охорони праці;
- постійне підвищення ефективності функціонування СУОП.

До основних функцій управління охороною праці на аграрному підприємстві належать:

- прогнозування і планування працезохоронних робіт;
- організація та координація робіт з охорони праці;
- облік, аналіз та оцінення показників охорони праці на підприємстві та робочих місцях;
- контроль за станом охорони праці та функціонуванням СУОП;
- стимулювання охорони праці.

Планування роботи з охорони праці розглядають як перспективне, поточне та оперативне. Одне з найважливіших завдань планування працезохоронної роботи є розроблення планів запобігання, локалізації і ліквідації аварійних ситуацій й аварій (ПЛАС).

Серед форм контролю за станом охорони праці на аграрному підприємстві можемо вказати: оперативний контроль з боку керівництва господарства чи тваринницького комплексу; контроль, який проводить інженер з охорони праці підприємства; адміністративно-громадський триступеневий контроль, який проводять разом керівники господарства, інженер з охорони праці та профспілки. Окрім вказаних видів контролю за охороною праці застосовують відомчий працезохоронний контроль, державний нагляд (проводять інспектори Держпраці України) і громадський контроль з боку профспілок.

Порядок дій щодо виявлення, оцінення та зниження професійних ризиків на робочих місцях полягає у тому, щоб весь час контролювати стан охорони праці, враховуючи різноманітні виробничі чинники, що можуть впливати на безпеку працівників. Запобіжні дії необхідно спрямувати на те, щоб знизити ймовірність настання небезпечних ситуацій, а система працезохоронного управління має своєчасно реагувати на нові загрози життю і здоров'ю працівників та усувати ці загрози (небезпечні та шкідливі чинники). Простий та ефективний алгоритм виявлення, оцінення та зниження професійних ризиків було запропоновано у працезохоронному документі «Рекомендації щодо побудови, впровадження та удосконалення системи управління охороною

праці» (2008 р.). Згідно з положеннями цього документу рекомендують визначати професійний ризик у балах, скориставшись формулою:

$$R = P \cdot S \cdot E,$$

де P – ймовірність настання небезпечної події (нещасного випадку); S – важкість небезпечної події з врахуванням можливих наслідків; E – можлива частота потрапляння працівника під дію небезпечного чинника на робочому місці. Ймовірність нещасного випадку P , яку оцінюють за шкалою від 1 до 5 балів, визначає група експертів, яку призначає керівник підприємства. Цей метод має назву експертного оцінення, у ньому застосовують спеціально розроблені таблиці. Інші множники вказаної вище формули також оцінюють, використовуючи відповідні таблиці призначених балів.

РОЗДІЛ 2. НЕБЕЗПЕКИ, ШКІДЛИВОСТІ ТА ПРОФЕСІЙНІ РИЗИКИ У ТВАРИННИЦЬКІЙ ГАЛУЗІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

2.1. Аналіз небезпек і шкідливостей на механізованих роботах у тваринництві

Для галузі тваринництва сільськогосподарських підприємств характерними є такі небезпеки та шкідливості (рис. 2.1):

- машини (мобільні кормороздавачі, трактори, вантажні автомобілі, причепи), які заїхали на територію тваринницьких ферм (комплексів) і рухаються там, а також всередині фермських приміщень; різні механізми та їх елементи конструкцій, деталі (незакриті зубчасті, пасові чи ланцюгові передачі, транспортери, з'єднувальні муфти, карданні вали, з яких знято захисні огорожі (кожухи), неогорожені рухомі робочі органи транспортерів, дробарок та ін.);
- підвищені рівні запиленості, загазованості та вологості повітря робочих зон у приміщеннях ферм;
- знижена (взимку) чи підвищена (влітку) температура повітря робочих зон всередині фермських приміщень чи зовні;
- застосування електричного струму високої напруги (220 В і вище) для живлення електроприводів машин і механізмів на фермах, систем освітлення, опромінювачів інфрачервоного проміння для молодняка тварин (телят, свиней тощо), водяних насосів, водонагрівачів тощо);
- наявність біологічної загрози від хворих тварин, а також хвороби, зумовлені мікроорганізмами та продуктами їх життєдіяльності (грибками, вірусами, бактеріями та ін.);
- небезпека термічних опіків внаслідок наявності у тваринницьких приміщеннях нагрівачів (повітря з розігрітими елементами, гарячої води чи водяної пари);
- наявність слизької підлоги, східців чи трапів у приміщеннях ферм, що зумовлює небезпеку для працівників спіткнутися та впасти;



Рис. 2.1. Характерні небезпеки та шкідливості, що діють на працівників тваринницьких ферм

- небезпека вибухів вибухонебезпечних сумішей внаслідок експлуатації компресорів, а також перебування органічного пилу на підлозі та у повітрі приміщень ферм;

- наявність у тваринницьких приміщеннях у значних кількостях спалимих матеріалів та легкозаймистих (горючих) рідин, що може призвести до виникнення пожежі;

- нервово-психічні перевантаження у працівників, що зумовлює накопичення втоми та провокує на необережні вчинки.

Як найбільш часті травми працівників у тваринницькій галузі потрібно вказати переломи кісток, забиття, порізи шкіри, термічні опіки, отруєння токсичними речовинами, ураження електричним струмом та ін.

На працівників тваринницької галузі сільськогосподарських підприємств, зокрема й на механізаторів тваринництва, під час виконання ними різноманітних робіт, де задіяно машини та механізми, діють небезпечні та шкідливі чинники, які виокремлюють як фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні. У тваринництві до фізичних чинників виробничого довілля належать:

- рухомі (обертові) деталі механізмів частин фермського обладнання та машини;
- підвищена рівні запиленості (пил від сухих кормів під час їх роздавання) та загазованості (випари гною та газу від тварин) повітря робочих зон;
- знижена (взимку та перехідний період року) чи підвищена (влітку) температура поверхонь обладнання (матеріалів), яких може торкатися працівник, а також повітря робочих зон всередині і зовні тваринницьких ферм;
- підвищені рівні виробничого шуму в приміщеннях ферм та кормоцехів, зумовлені роботою машин та механізмів, а також від тварин, наприклад перед годівлею чи під час роздавання кормів;
- підвищені рівні вібрації на робочих місцях внаслідок роботи незбалансованих механізмів чи у разі їх несправності;

- підвищена (понад 75 %) або знижена (до 20 %) вологість повітря у приміщеннях тваринницьких ферм;
- підвищений рух (протяги) повітря у тваринницьких приміщеннях чи відсутність такого руху;
- наявність електричної напруги 220 В і вище в електричному колі, в яке може потрапити людина (наприклад через несправність електричної ізоляції);
- недостатні рівні природного та штучного освітлення на робочих місцях чи робочої зони (зовні та всередині приміщень), що може завадити працівнику виявити небезпеки, а також призводить до хвороб зору;
- знижена контрастність освітлення на робочому місці;
- велика шорсткість поверхонь конструкцій, інструменту і обладнання, наявність гострих країв, задирів на них;
- улаштування робочого місця на висоті, що перевищує 1,3 м щодо поверхні землі (помосту, підлоги).

До хімічних шкідливих (небезпечних) чинників у тваринницькій галузі сільського господарства належать такі речовини: агрохімікати (мінеральні добрива), пестициди, домішки до кормів (лікарські та мінеральні), мийні та дезінфекційні засоби, гази від розкладання органічних речовин, наприклад гною, відпрацьовані (виснажені) гази двигунів машин, що працюють у фермських приміщеннях та ін.

Серед біологічних шкідливих і небезпечних чинників, які можуть несприятливо впливати на працівників у тваринницьких приміщеннях та під час обслуговування тварин, потрібно вказати:

- патогенні мікроорганізми (віруси, рикетсії, бактерії, гриби, спірохети, найпростіші) та продукти їхньої життєдіяльності;
- макроорганізми, а саме тварини, рослини та продукти їхньої життєдіяльності.

До психофізіологічних шкідливих та небезпечних чинників, що впливають на працівників на виробничих процесах у тваринницьких приміщеннях, належать:

- фізичні перевантаження організму (під час робіт, які працівники мають виконувати вручну);
- нервово-психічні перевантаження (це можуть бути емоційні перевантаження під час випасання, обслуговування, лікування та транспортування тварин тощо).

Під час роздавання кормів мобільними кормороздавачами небезпечними для працівників (внаслідок недотримання ними запобіжних заходів) є: рухомі тракторні агрегати з приєднаними мобільними кормороздавачами; незахищені захисними кожухами рухомі елементи кормороздавачів, наприклад карданні вали; підвищені рівні шуму від тварин, які очікують годівлі; підвищений рівень вологості повітря у фермі від наявності тварин, водонапувалок тощо; недостатність рівнів природної та штучної освітленості робочої зони у приміщеннях; слизькість підлоги у доїльній залі.

Під час обслуговування запарників-змішувачів і варильних котлів на працівників впливають небезпечні та шкідливі виробничі чинники: рухомі машини і механізми у кормоцехах; рухомі (обертові) частини обладнання; як прояв термічної небезпеки гарячі пара і вода; підвищений рівень шуму від роботи механізмів; протяги (підвищена рухливість повітря, що призводять до хвороб працівників; гострі краї робочих частин механізмів і інструменту, що можуть травмувати працівників; недостатні рівні освітленості робочих зон у кормоцеху; підвищена вологість повітря у кормоцеху внаслідок випаровування з варильного обладнання; слизькість підлоги; небезпека ураження працівників електричним струмом за високої напруги.

Небезпечними і шкідливими чинниками виробничого процесу під час закладання сінажу та силосу є: рухомі транспортні засоби і використовувані механізми; необхідність виконання робіт на висоті; перебування вуглекислого газу та оксид азоту в повітрі, несприятливі погодні умови тощо.

Під час перевезення та роздавання кормів на тваринницькій фермі можуть виникнути такі небезпеки: травмування допоміжних працівників під час зчіплювання трактора, не обладнаного автозчіпкою, з причепом; перевертання на схилах агрегату; зіткнення машин, наїждження їх на людей; травмування працівників, які перебувають у небезпечних зонах під час розвантажування та роздавання кормів.

Під час подрібнення кормів із застосуванням різних механізмів проявляються такі небезпеки: послаблюються кріплення ножів, молотків і протиризальної пластини дробарки, що можуть вилетіти і травмувати працівників; розбалансування робочого (обертового) органу подрібнювача; потрапляння сторонніх предметів та грудок технологічного продукту до робочої зони подрібнювача; працівники не вимикають обладнання перед очищенням подрібнювачів чи живильників, робочі органи яких було забито матеріалом (сировиною); у зоні викидання подрібненої маси кормів з обладнання перебувають працівники.

Під час експлуатації тракторних агрегатів у тваринництві та кормовиробництві часто нещасні випадки трапляються, коли проводять технічне і технологічне обслуговування роздавачів кормів. Трактористи можуть травмуватися під час їх перебування біля карданного вала і бітерів, а також інших обертових і рухомих деталей механізмів. Неогороджений карданний вал може захопити одяг працівника під час ремонтування поперечного транспортера, якщо він забився чи обмерз, пробуксовує, або коли тракторист намагається побачити, яка кількість корму залишилася в кузові кормороздавача, заглядаючи до кузова через передній борт, який найближчий до трактора.

На тваринницьких комплексах і механізованих фермах до робіт з підвищеною небезпекою належать такі роботи:

- з дезінсекції, дератизації та дезінфекції всередині приміщень;
- які проводять зі шкідливими речовинами;
- гасіння вапна;

- обслуговування парових і водогрійних котлів, а також посудин, що працюють під тиском;
- які виконують у закритих вмістищах, зокрема у гноєзбірниках;
- виконання робіт (керування) на тракторах і самохідних технологічних машинах;
- обслуговування жеребців, бугаїв, кнурів-плідників та ін.

Перелічимо основні професійні ризики для здоров'я працівників тваринництва:

- забруднено пилом, хімічними речовинами та мікроорганізмами повітря робочої зони у приміщеннях;
- небезпека зараження працівників хворобами, які хворі тварини передають людям (зоонози та зооантропонози);
- значні фізичні навантаження на організм працівників, які виконують ручні роботи на немеханізованих фермах;
- шкідливі параметри мікроклімату в приміщеннях тваринницьких ферм.

2.2. Оцінення професійних ризиків на механізованих роботах у тваринництві

Для того щоб, оцінити професійні ризики на різних механізованих роботах у тваринництві, потрібно проаналізувати систему «машина-людина-виробниче довкілля» (М-Л-ВД), виокремити найбільш значущі небезпечні та шкідливі чинники, розрахувати професійні ризики залежно від умов виконання механізованих робіт [8]. Для цього застосовують метод моделювання небезпечних ситуацій на основі поєднання логічних операторів та використання закономірностей теорії ймовірностей [9]. Але достовірність результатів моделювання нині обмежує те, що застосовують недостатньо обґрунтовані значення ймовірностей причин нещасних випадків (аварійних ситуацій), які у

розрахунках розглядають як базові події, та наявність великої кількості впливів на значення ризику окремих елементів системи М-Л-ВД [10].

Щоб змоделювати процес настання небезпечної ситуації, нині використовують різні підходи, які дозволяють описати зв'язки у розроблених моделях [11, 12, 13]. Загальний підхід, як вибрати та застосувати найбільш оптимальні методи оцінення ризиків, описано у ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику», де наведено їх порівняльний аналіз. Цей працезохоронний стандарт є базовим і дозволяє вибрати відповідний метод оцінювання ризику. Вказаний документ не обмежено лише техногенно-екологічною безпекою чи безпекою праці, а є загальним щодо управління ризиками [14].

У більшості науково-практичних робіт, які було опубліковано за останні десять років і присвячено проблематиці оцінення професійних ризиків, змінився підхід: перейшли від обговорення необхідності оцінення професійного ризику до розроблення методології врахування численних обставин та причин небезпечних ситуацій [15, 16, 17]. Але, незважаючи на розроблення алгоритмів оцінення професійного ризику, в Україні нині не існує об'єктивних методик кількісного оцінення ризику, які можна було б використовувати у разі виконання механізованих робіт, де застосовано мобільну сільськогосподарську техніку, зокрема у галузі тваринництва [18]. Рекомендовані для практичного використання методики мають істотні недоліки (через трудомісткість створення моделей та проведення досліджень, некоректність щодо уведення початкових даних до розрахунків), також методики не дозволяють врахувати тривалість впливу небезпечних виробничих чинників [19].

Щоб розробити моделі створення небезпечних ситуацій як структурні схеми (у вигляді розгалуженого дерева), потрібно виявити поєднання (зв'язки) між базовими та проміжними подіями (до них належать помилкові дії працівників; накопичені внаслідок тривалої експлуатації дефекти машин, що призводить до раптових відмов техніки; несприятливі зовнішні впливи виробничого довкілля). Такі поєднання формують головну подію, що

характеризується певною величиною ризику (ймовірності травмування працівників чи аварій з врахуванням їх можливої важкості [20]. Нині не розроблено вичерпної процедури розроблення дерева подій чи дерева відмов (несправностей у дослідженій системі), де було б описано, як логічними операторами пов'язати базові та проміжні події, врахувавши їх значущість та ступінь повноти проаналізованої множини початкових подій [21]. Також залишається нез'ясованим питання, як обґрунтувати ймовірності базових подій [22]. Важливо розробити логічно-імітаційні моделі для різних механізованих робіт у тваринництві, що дозволить порівняти рівні професійного ризику за наявності працезохоронних порушень працівниками та встановити найбільш значущі з них [23].

Згідно із класифікацією більшість механізованих робіт у тваринництві не належать до робіт підвищеної небезпеки, але механізатори тваринництва зазнають механічних та електричних травм, термічних опіків, а ймовірність та важкість отриманого ушкодження визначаються величиною професійного ризику. Щоб окреслити виробничі чинники, що зумовлюють професійний ризик на механізованих роботах у тваринництві, у магістерській роботі було проаналізовано основні причини виробничого травматизму і професійної захворюваності у галузі тваринництва, розглядаючи їх як певні групи: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, психофізіологічні.

Як організаційні причини можна вказати: відсутність чи неякісне проведення навчання (інструктажів) з питань охорони праці; посадові особи не забезпечують на тваринницьких комплексах належний контроль з охорони праці; порушення працівниками вимог інструкцій з охорони праці, правил експлуатації устаткування, технологічних регламентів, інструкцій з експлуатації мобільних засобів механізації та інструменту; порушують періодичність планово-попереджувальних ремонтів машин та устаткування; використання не за призначенням механізмів, устаткування та інструменту тощо.

Як технічні причини можна вказати: невідповідність вимогам безпеки праці або несправність мобільних засобів механізації, механізмів, інструментів; недосконалість технологічних процесів на фермах; конструкційні недоліки стаціонарного устаткування, несправність або відсутність захисних, блокувальних та запобіжних огорож і пристроїв, засобів сигналізації тощо.

Як санітарно-гігієнічні причини можна вказати: підвищений вміст шкідливих речовин у повітрі тваринницьких ферм; недостатнє (нераціонально улаштоване) освітлення; підвищені рівні шуму і вібрації на робочих місцях; незадовільні мікрокліматичні умови у приміщеннях ферм; порушення працівниками правил особистої гігієни тощо.

Як психофізіологічні причини можна вказати: помилкові дії, зумовлені втомою працівників через важкість і надмірну напруженість роботи; хворобливий стан працівників; необережність працівників; невідповідність антропометричних чи психофізіологічних даних (рис) працівника техніці, на якій він працює, чи виконуваний роботі тощо.

У магістерській роботі виконано розрахунки ймовірності настання травмонебезпечної ситуації на механізованих роботах у тваринництві, а саме під час механізованого роздавання кормів на фермах. У розробленій моделі аналізували не лише абсолютні величини ймовірності настання травмонебезпечної ситуації, а й кількісний (відносний) вплив окремих виробничих чинників на величину професійного ризику.

Вкажемо небезпечні та шкідливі виробничі чинники під час роздавання кормів мобільним кормороздавачем:

- сконструйовані та виготовлені суцільними огорожувальні кожухи механізмів приводів кормороздавача, що не дозволяють працівникам виконувати технічне обслуговування без знімання кожухів;
- незручне улаштування (закріплення) захисних огорож на рамі мобільного кормороздавача;
- з кабіни трактора механізатор не може дистанційно змінювати напрям руху поздовжніх транспортерів у кузові кормороздавача;

- біля робочих органів кормороздавача відсутні знаки та написи безпеки праці;
- тракторист не може візуально спостерігати з кабіни за наявністю (кількістю) корму в кузові;
- знято захисну огорожу обертового карданного валу;
- застосування ручної праці, щоб приєднати кормороздавач із трактором;
- недостатня міцнісна надійність елементів приводів транспортерів та бітерів.

До небезпечних ситуацій, що можуть статися під час роздавання кормів мобільним кормороздавачем, призводять такі небезпечні дії працівників:

- перебування працівника у зоні обертових деталей кормороздавача, якщо роздавач працює;
- працівник не встановив знову на штатне місце зняту ним захисну огорожу механізмів приводу кормороздавача;
- працівник проводить технічне обслуговування та ремонтує кормороздавач, не від'єднавши вал відбирання потужності від трактора;
- працівник, щоб звільнити затиснуті бітери, заліз у кузов кормороздавача, що працює (його не вимкнено).

Поєднання зазначених небезпечних умов і дій призводить до характерних небезпечних ситуацій:

- неогороджений карданний вал захоплює одяг працівника;
- працівник падає на вивантажувальному транспортері внаслідок самовільного запускання кормороздавача;
- одяг працівника захоплено бітерами кормороздавача;
- падіння працівника з висоти та ін.

Оскільки в одній моделі розглянути всі описані небезпечні ситуації складно, то у даній магістерській роботі було проаналізовано лише одну із зазначених небезпечних ситуацій, коли у небезпечній зоні рухомих (обертових) неогороджених частин тракторного агрегату перебуває працівник

(механізатор). Для того, щоб встановити логічні зв'язки між випадковими подіями, що формують травмонебезпечну ситуацію, кількісно оцінити такі зв'язки, у магістерській роботі застосовано метод логіко-імітаційного моделювання на основі методології «дерева відмов». Моделювання згідно з методом «дерева відмов» дозволяє врахувати різні чинники: справність чи несправність машини, професійні та психофізіологічні якості працівника та параметри виробничого довкілля, що формують первинні (базові) події. Надалі базові події переходять у проміжні події, які за певних обставин, можуть сформувати головну подію-наслідок. Врахувавши усі зазначені чинники, складають логічну модель формування травмонебезпечного процесу та досліджують її основні характеристики (параметри).

У цій магістерській роботі розроблено логіко-імітаційну модель настання травмонебезпечної ситуації «захоплення одягу та поранення працівника неогородженими рухомими елементами кормороздавача». До цієї небезпечної ситуації призводять організаційні причини (завідувач ферми не контролює стан охорони праці на робочих місцях, недостатній рівень кваліфікації (працезахоронних вмінь та навичок) працівників, необережні (ненавмисні, помилкові) дії працівників), а також технічні причини (відсутність чи несправність захисних огорож) та психофізіологічні причини (накопичена втома працівника). Через відсутність захисної одяг чи кінцівки механізатора можуть бути захоплені рухомими неогородженими механізмами машин, зокрема карданними, пасовими чи зубчасто-ланцюговими передачами.

У формуванні травмонебезпечної ситуації участь бере механізатор, який потрапляє до небезпечної зони роботи неогороджених рухомих механізмів машин. Перебування механізатора у небезпечній зоні може статися з двох груп чинників – зумовлено необхідністю виконання робіт, коли увімкнено механізми машин (їх приводи), а також у разі зниження уваги чи сповільнення реакції працівника на певні зміни виробничого довкілля..

Те, що механізатор не вимкнув привід робочих органів кормородавача, може бути зумовлено неможливістю їх остаточного зупинення (вимкнення) або

низьким рівнем професійної підготовки механізаторів, які не знають вимог охорони праці. Це стосується не тільки безпосередньо виробничої діяльності, але й здатності механізатора діяти правильно за умов виникнення раптово травмонебезпечних ситуацій. Таке ставлення до охорони праці характерне для малих і середніх сільськогосподарських підприємств, в яких не призначено інженера з охорони праці, або якщо він свої функції виконує формально.

Інші окремі групи чинників, а саме пов'язані із зниженням концентрації уваги або сповільненням швидкості реагування організму механізатора на зміни у виробничому доквіллі, можуть бути зумовлені двома підгрупами чинників: а) наркотичне, токсичне чи алкогольне сп'яніння механізатора; б) психофізіологічна втома механізатора, що характеризується психічними або фізичними передумовами. Ці чинники безпосередньо не призводять до виробничого травматизму, але внаслідок їх впливу механізатор частіше помиляється, а отже збільшується у розглянутій моделі ймовірність його потрапляння до небезпечної зони.

Фізичну втому механізатора часто пов'язують з тривалістю ненормованого робочого дня у сезонні роботи, з несприятливими параметрами мікроклімату на робочому місці (щодо температури, вологості, швидкості руху повітря) та загалом виробничого доквілля. Механізаторам доводиться виконувати роботи, які йому протипоказано згідно з медичними висновками, якщо у господарстві незадовільною є організація контролю з охорони праці.

Часто механізатор на тваринницькому комплексі виконує роботи за напружених і складних умов, а отже потрібно він має виявити не лише професійні знання і навички, але бути у належному психологічному стані. Уміння швидко оцінити небезпеку і одразу ухвалити правильне рішення, пов'язано не тільки зі стажем роботи (з досвідом), але й з психологією працівника. Психічну втому може спричинити тривала робота механізатора, коли перевищено гранично допустимий рівень шуму від машинно-тракторного агрегату (МТА) або у разі шуму, спричиненого тваринами на фермі (наприклад під час їх годівлі).

Перебування механізатора на роботі у стані наркотичного, токсичного чи алкогольного сп'яніння здебільшого пов'язано з його недисциплінованістю та низьким рівнем загальної культури праці, а також – через незадовільний стан працезохоронного контролю у господарстві.

Отже, розглянута травмонебезпечна ситуація є багатofакторним процесом за участі різноманітних чинників технічного та людського походження на різних стадіях цього процесу, а інколи – й природного довкілля.

На тваринницьких фермах наявним є високий ризик травмування працівників у разі експлуатації мобільних кормороздавачів. У цій магістерській роботі, щоб оцінити ризики на механізованих процесах роздавання кормів на фермі ВРХ, використали комп'ютерну програму SAPHIRE, яку на кафедрі охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві було пристосовану для моделювання настання небезпечних ситуацій у тваринництві. Щоб розрахувати ймовірності настання небезпечних ситуацій, використовували логіко-графічні моделі згідно з методом «дерева відмов».

Такий аналіз дозволяє виявити можливі шляхи до небажаної (травмонебезпечної) події. Небезпечну подію зазначають на вершині «дерева відмов», а його логічні елементи поєднують базові події у логічні сполучення на шляху до кінцевої (травмонебезпечної) події.

Блок-схему логіко-імітаційної моделі небезпечної ситуації під назвою «потрапляння одягу (кінцівок) працівника до небезпечної зони незахищених огорожами рухомих елементів мобільного кормороздавача» показано у вигляді блок-схеми на рис. 2.2. Пояснення смислу елементів логіко-імітаційної моделі небезпечної ситуації «потрапляння одягу (кінцівок) працівника до небезпечної зони незахищених огорожами рухомих елементів мобільного кормороздавача» записано у табл. 2.1, де також вказано кількісні значення базових подій згідно зі статистичними даними Держпраці України щодо причин виробничого травматизму в сільському господарстві.

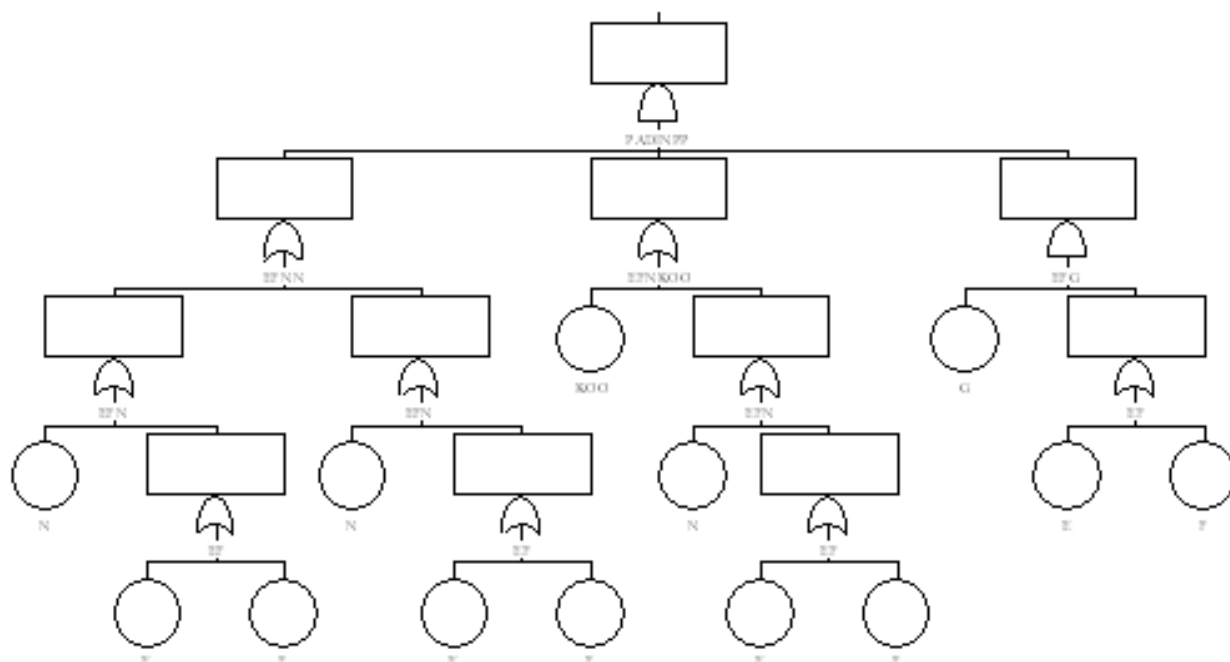


Рис. 2.2. Блок-схема логіко-імітаційної моделі небезпечної ситуації «потрапляння одягу (кінцівок) працівника до небезпечної зони незахищених огорожами рухомих елементів мобільного кормороздавача»

Таблиця 2.1. Смысл елементів логіко-імітаційної моделі небезпечної ситуації «потрапляння одягу (кінцівок) працівника до небезпечної зони незахищених огорожами рухомих елементів мобільного кормороздавача»

Символ елементів (базових подій)	Короткий опис елементів (базових подій)	Кількісне значення ймовірності базових подій
Е	У господарстві не призначено спеціаліста з охорони праці	0,15
F	У господарстві відсутня працезахоронна робота	0,25
ЕF	У господарстві керівник та інші посадові особи не контролюють безпеку праці під час виконання робіт у тваринництві	
N	У господарстві не вистачає коштів на потреби охорони праці	0,15
G	У господарстві не навчають працівників тваринництва з питань охорони праці,	0,3

	працівники не свою підвищують кваліфікацію та професійні вміння	
EFG	Низький професійний рівень працівників тваринництва (механізаторів), зокрема щодо охорони праці	
EFGN	Несправність чи некомплектність деталей мобільного кормороздавача (наявність у деталях експлуатаційних дефектів)	0,15
KOO	Конструкційні параметри обладнання, що знижують безпеку експлуатації мобільних кормороздавачів	0,1
EFN	Відсутність (знято з певних причин) запобіжних пристроїв на рухомих елементах кормороздавача	
EFNKO	Участь допоміжного працівника під час роздавання кормів на фермі	
PADINPP	Потрапляння одягу (кінцівок) працівника у небезпечну зону обертання рухомих елементів кормороздавача	$2,138 \cdot 10^{-1}$

Показники ризику для розробленої моделі травмонебезпечної ситуації та їх зміни за наявності окремих небезпечних умов, дій та ситуацій розраховували, використовуючи комп'ютерну програму SAPHIRE. Розрахунок виконали для трьох випадків, які характеризують вплив небезпечного виробничого чинника: а) вплив небезпечного чинника практично відсутній (вважаємо, що ймовірність впливу дорівнює 0,01, тобто вкрай мала); б) вплив небезпечного чинника є визначальним (вважаємо, що ймовірність впливу становить 0,99, тобто дуже великий); в) проміжне значення впливу небезпечного чинника (вважаємо, що ймовірність впливу становить 0,5). Зміни показників професійного ризику для певного елемента логіко-імітаційної моделі травмонебезпечної ситуації показують у скільки разів зросте ризик отримання травми для випадків проміжного та вирішального впливу небезпечного чинника (табл. 2.2).

Таблиця 2.2. Показники ризику для логіко-імітаційної моделі небезпечної ситуації «потрапляння одягу (кінцівок) працівника до небезпечної зони незахищених огорожами рухомих елементів мобільного кормороздавача» за різних умов впливу небезпечних чинників

Небезпечний чинник (дія, ситуація)	Умовна характеристика небезпечного чинника	Розрахунковий показник ризику, P	Зміна показника ризику за наявності небезпеки, разів
Е (у господарстві не призначено спеціаліста з охорони праці)	0,01	$1,527 \cdot 10^{-1}$	1,00
	0,5	$2,776 \cdot 10^{-1}$	1,83
	0,99	$4,026 \cdot 10^{-1}$	2,65
F (у господарстві не проводять роботу з питань охорони праці)	0,01	$7,777 \cdot 10^{-2}$	1,00
	0,5	$2,137 \cdot 10^{-1}$	2,74
	0,99	$3,496 \cdot 10^{-1}$	4,51
G (у господарстві не навчають працівників питань охорони праці та не підвищують кваліфікацію)	0,01	$7,487 \cdot 10^{-3}$	1,00
	0,5	$3,437 \cdot 10^{-1}$	45,92
	0,99	$6,201 \cdot 10^{-1}$	82,81
N (у господарстві не виділяють достатньо коштів на потреби охорони праці)	0,01	$2,545 \cdot 10^{-1}$	1,00
	0,5	$4,696 \cdot 10^{-1}$	1,83
	0,99	$6,434 \cdot 10^{-1}$	2,52
КОО (конструкційні особливості обладнання, що негативно впливають на безпеку виконання робіт на мобільному кормороздавачі)	0,01	$2,573 \cdot 10^{-1}$	1,00
	0,5	$4,357 \cdot 10^{-1}$	1,68
	0,99	$6,675 \cdot 10^{-1}$	2,58

З табл. 2.2 видно, що професійний ризик збільшується майже на два порядки саме через низьку кваліфікацію працівників, що пояснює порушення ними нормативів безпеки праці.

Результати розрахунків у комп'ютерній програмі мінімальних перерізів зазначеної травмонебезпечної ситуації дозволяють стверджувати, що необхідно проаналізувати два найбільш ймовірні шляхи розвитку процесу з тридцяти можливих варіантів за участі базових подій D , E , F , G , H та L , загальне (сумарне) значення яких становить 30,2 %. Використання у програмі критерію Фусела-Весели для аналізу результатів розрахунку відносної значущості базових подій показало, що найбільший вплив на перебіг травмонебезпечної ситуації будуть виявляти події G та H , а згідно з критерієм Бірнбаума (у разі аналізу розрахованої абсолютної значущості базових подій) – подія H .

У магістерській роботі відповідними розрахунками було встановлено, що усунення технічних недоліків конструкцій мобільних кормороздавачів дозволить зменшити професійний ризик механізаторів тваринництва з $R = 1,395 \cdot 10^{-4}$ (ризик травмування механізатора рухомими неогородженими деталями і механізмами роздавача) до $R = 4,651 \cdot 10^{-5}$ (після встановлення захисної огорожі удосконаленої конструкції), тобто практично у 3 рази.

Після усунення недоліків, зумовлених неналежною роботою спеціаліста з охорони праці на сільськогосподарських підприємствах та впровадження системи виявлення виробничих небезпек, професійний ризик механізаторів суттєво знизиться – зі значення $R = 1,395 \cdot 10^{-4}$ до величини $R = 4,458 \cdot 10^{-6}$ (у понад ніж 30 разів).

РОЗДІЛ 3. ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ ВІДСТЕЖЕННЯ РИЗИКІВ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Засади управління професійними ризиками на виробництві

Управління професійними ризиками, яке має функціонувати на виробництві, потрібно розглядати як розроблення і впровадження заходів для того, щоб створити на робочих місцях безпечні умови праці. Це є можливим у вигляді системи запобігання професійним ризикам, намагаючись знизити їх до допустимого (прийняттого) рівня. У такій системі використовують кілька термінів. Спробуємо пояснити їх.

У системі управління професійними ризиками найбільш ефективним запобіжним заходом є усунення або зниження впливу небезпечних чинників. У галузі тваринництва до небезпечних чинників належить вплив на працівників хімічних речовин (наприклад таких як пестициди). Вчені та практики-гігієністи рекомендують використовувати у тваринництві менш токсичні пестициди, щоб усунути небезпеку. Якщо небезпечний чинник усунути з різних причин неможливо, то пропонують до розгляду інший захід нижчого рівня безпеки, тобто замінюють небезпечний чинник на безпечніший.

Таке замінення дозволяє знизити професійні ризики та їх небезпечний вплив на працівників тваринництва. Наприклад, у разі застосування пестицидів рекомендують замінити їх розфасування на гранульну форму, що дозволяє значно зменшити несприятливий вплив токсичного препарату на працівника. Також доцільно розглядати можливість замінення обладнання на фермах на більш безпечне, замінення вузлів машини, які створюють високі рівні шуму, більш тихішими у роботі.

Якщо замінення не зменшує вплив небезпечного чинника, то потрібно використати технічні заходи безпеки (запобігання небезпекам).

Технічні заходи безпеки спрямовано, щоб забезпечити колективний захист працівників, які перебувають у робочій зоні, а не лише окремого працівника, Метою улаштування технічних засобів безпеки у тваринництві є:

- усунути з робочого місця небезпечний чинник або запобігти його впливу на працівників;
- відвести вплив небезпечного чинника від працівника;
- не допускати контактування працівника (частин його тіла) з небезпечним чинником.

Розглянемо приклад цих заходів. Якщо мобільний кормороздавач експлуатують, не врахувавши відсутність захисту від небезпек, то потрібно встановити захисні огорожі (кожухи) на рухомих частинах такої машини. На машинах тваринництва улаштовують й інші технічні засоби безпеки: установлюють перила (поручні) вздовж краю високої (понад 1,3 м) робочої платформи; розміщують вузол машини, що створює підвищений шум, у захисному звукопоглинальному кожусі.

Також намагаються зменшити тривалість контактування працівників із небезпечними чинниками. Зокрема, це здійснюють так:

- подовжують тривалість перерв у роботі, які працівники мають спрямовувати на відпочинок;
- запроваджують у господарстві основи працезахоронної культури, зокрема необхідно сформувати у кожного працівника належне ставлення до виконання вимог нормативно-правових актів з охорони праці (НПАОП);
- організують належне навчання та перевірку знань працівників з питань охорони праці;
- намагаються зменшити одноманітність та монотонність;
- обмежують виконання небезпечних робіт, а для цього змінюють послідовність технологічних операцій, зменшують тривалість перебування працівників у небезпечних зонах;
- забороняють куріння у невстановлених місцях на тваринницькому комплексі, не допускають випадків перебування працівників у стані

алкогольного чи наркотичного сп'яніння на робочих місцях, тобто покращують контроль щодо дотримання працівниками правил трудового розпорядку;

- підтримують порядок у робочих зонах, не допускають захаращення проходів (бруд і захаращення у приміщеннях та території тваринницького комплексу підвищують ризик нещасних випадків і пожеж);

- забезпечують дотримання вимог гігієни праці, улаштовують санітарно-побутові приміщення, враховуючи кількість працівників на тваринницькому комплексі;

- улаштовують знаки безпеки (графічні символи, засоби надання кольорових, світлових або звукових сигналів) у приміщеннях, де високий професійний ризик, якого важко уникнути або позбавитися. Знаки безпеки праці повинні відповідати нормативному документу «Мінімальні вимоги до забезпечення знаками безпеки та здоров'я на роботі», які затверджено наказом Мінекономіки України від 09.03.2023 р. № 1268. На території та у приміщеннях тваринницького комплексу потрібно утримувати ці знаки у належному стані.

У разі високого професійного ризику, зумовленого певним небезпечним чинником (можна навести приклад технічного обслуговування обладнання, коли працівник перебуває в тисняві чи замкненому просторі) потрібно оформляти наряд-допуск на виконання здебільшого тимчасових робіт. Наряди-допуски необхідно оформляти для технічного обслуговування та ремонту машин у полі, у разі необхідності переміщення (навантажування і розвантажування) речовин підвищеної токсичності тощо.

Робітників необхідно навчити, як їм діяти на випадок настання аварійної ситуації чи у разі отримання травми, зокрема якщо працівник має виконувати роботу самостійно. У технологічних картах та схемах потрібно відобразити вимоги НПАОП для всіх небезпечних чинників, які діють на працівників на робочих місцях.

На тваринницькому комплексі (фермах) керівник господарства має призначити осіб (працівників), які відповідають за певні напрями працезохоронної роботи. Тоді керівник господарства та завідувач

тваринницького комплексу зможуть контролювати стан охорони праці на фермах та під час виконання інших робіт у тваринництві, визначати достатню компетентність працівників з питань охорони праці для виконання дорученої роботи. У разі виявлення порушень відповідальною особою (наприклад, працівники не дотримуються працезохоронних вимог і норм на робочих місцях), то необхідно одразу вжити заходів, щоб усунути порушення.

Керівник господарства та завідувач тваринницького комплексу мають контролювати такі питання охорони праці:

- можливі зміни щодо порядку виконання робіт, використовуваних матеріалів, інструментів та обладнання;
- порядок дій працівників після закінчення роботи та у разі виявлення несправностей в машинах і механізмах;
- наскільки є ефективним працезохоронний контроль на робочих місцях;
- чи працівники використовують безпечні способи роботи.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) мають захищати працівника від небезпечних виробничих чинників і водночас зменшувати професійний ризик (травмування і професійного захворювання). Стан ЗІЗ описує працезохоронний документ «Технічний регламент засобів індивідуального захисту», затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 21.08.2019 р. № 771.

Ще один чинний документ «Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці» було затверджено наказом Мінсоцполітики України від 29.11.2018 р. № 1804. Його вимоги поширюються на всі підприємства України незалежно від організаційно-правових форм діяльності та форм власності. Як приклад ЗІЗ, які мають використовувати працівники тваринництва, можна зазначити: захисні окуляри, респіратори, навушники, рукавиці, захисне взуття та ін.

ЗІЗ рекомендують використовувати за таких обставин:

- якщо на робочих місцях можливий прояв небезпечних і шкідливих виробничих чинників;
- щоб знизити рівні професійних ризиків;
- як короткочасний захід, якщо не діють засоби колективного захисту або інші запобіжні заходи;
- у разі технічного обслуговування та ремонтування машин і механізмів, прибирання гною у тваринницьких приміщень, якщо інші запобіжні заходи неможливо задіяти або вони будуть неефективними, щоб знизити професійні ризики до прийняттого рівня;
- під час задіяння працівників у заходах для ліквідації аварій та аварійних ситуацій на тваринницькому комплексі.

3.2. Розроблення системи відстеження професійних ризиків у тваринництві

Система, яку запропоновано у магістерській роботі для виявлення, передбачення і оцінення професійних ризиків, вимагає їх постійного відстеження під час контролю умов праці та систематизації зібраних даних [24, 25]. Тому однією із задач магістерської роботи було розроблення елементів (структури та складників) системи відстеження професійних ризиків на робочих місцях, зокрема на тваринницькому комплексі сільськогосподарського підприємства. Отримання достовірної інформації про несприятливий вплив чинників виробничого довкілля важливо для забезпечення безпеки та здоров'я працівників тваринництва.

Наявність малих і середніх підприємств у сільському господарстві, а також високий рівень неформальної зайнятості та незадекларованої праці на селі перешкоджають впровадженню ефективної системи запобігання виробничим нещасним випадкам та професійним хворобам..

Система управління охороною праці (СУОП) передбачає запровадження системи відстеження дотримання працезохоронних вимог на робочих місцях

[26-28]. Нині до органів державного нагляду і контролю з охорони праці (Держпраці України) надходять лише окремі (переважно безсистемні) фрагменти інформації щодо стану в галузі праці [29]. Статистика виробничого травматизму на селі передбачає отримання даних лише за окремими показниками і недостатньо оптимальною та обґрунтованою. Система відстеження небезпек в галузі охорони праці повинна мати законодавче та наукове підґрунтя [30, 31]. Це вплине не лише на зобов'язання роботодавців збирати дані про умови праці, а й на формування відповідних міжвідомчих зв'язків та обмін зібраними даними [32].

В основу відстеження виробничих небезпек має бути покладено ризик-орієнтований підхід [33, 34]. Це може стати ефективним інструментом щодо запобігання травматизму та збереження здоров'я працівників. Таку систему відстеження необхідно впроваджувати не лише на державному і галузевому рівнях, а й на рівні підприємства, залучивши до виявлення можливих небезпек більшість працівників, а до оцінення професійних ризиків на робочих місцях кваліфікованих і методично навчених працівників (експертів).

Під час відстеження параметрів виробничого довкілля необхідно виявляти та оцінювати чинники, які можуть несприятливо (шкідливо, небезпечно) впливати на здоров'я працівників:

- санітарно-гігієнічні умови на робочих місцях;
- чинники організації праці, які можуть загрожувати здоров'ю працівників;
- технічний стан машин і механізмів;
- ефективність застосування засобів колективного та індивідуального захисту.

Відстеження стану (параметрів) виробничого довкілля необхідно зосередити на покращенні ергономічності робочих місць та поліпшенні психосоціальних чинниках, запровадженні профілактики (запобігання) нещасних випадків та професійних хвороб, гігієні праці, організації праці на робочому місці.

У магістерській роботі систему управління професійними ризиками (СУПР) запропоновано умовно виокремити на три частини (складники): систему виявлення потенційних небезпек (СВПН), систему оцінювання професійних ризиків (СОПР) та систему запобіжних працезохоронних заходів (СЗПЗ). Також запропоновано наступні етапи функціонування СУПР на сільськогосподарському підприємстві:

- організаційне планування для виявлення небезпек на робочих місцях;
- виявлення та ідентифікування можливих і наявних небезпек;
- оцінювання рівнів професійних ризиків і встановлення чи вони будуть прийнятними (допустимими) для господарства;
- встановлення чи є достатніми наявні заходи безпеки та розроблення рекомендованих заходів;
- впровадження за потреби більш ефективних заходів (засобів) безпеки;
- відстеження (оцінення) залишкових ризиків на робочих місцях;
- розроблення додаткових заходів безпеки на основі аналізу даних відстеження.

Запропонований алгоритм можна розглядати як замкнений повторюваний процес: адже за результатами аналізу діяльності СУПР необхідно ухвалювати рішення щодо повторення процедури ідентифікування небезпек і оцінювання професійних ризиків.

Елементи (частини, складники) СВПН на тваринницькому комплексі сільськогосподарського підприємства характеризує блок-схема на рис. 3.1.

Для виявлення потенційних (можливих) небезпек на робочих місцях керівник сільськогосподарського підприємства має призначати групу кваліфікованих працівників, які під час перевіряння стану робочого місця будуть користуватися алгоритмом, представленим на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Елементи (частини, складники) СВПН на сільськогосподарському підприємстві

Також потрібно враховувати не лише небезпеки у виробничій діяльності, а й наявність сторонніх осіб у небезпечній зоні, наприклад це можуть бути представники підрядників чи сезонні працівники. Їх дії необхідно розглядати як людський чинник щодо формування небезпечної ситуації. Проявом людського чинника є втому, стресовий і хворобливий стан працівників, їх невпевненість щодо правильності виконання роботи.

Упровадження елементів СВПН на тваринницькому комплексі досить складне через недостатній контроль посадовими особами безпеки виконання механізованих робіт. У тваринництві як виробничі небезпеки потрібно розглядати несприятливий вплив виробничого довкілля на працівників, які виконують роботи з помилками, що призводять до порушень НПАОП.

Щоб визначити значущість виявлених небезпек, що можуть призвести до нещасних випадків, логічно орієнтуватися на щорічну статистичну інформацію Державної служби з питань праці (Держпраці) України про розподіл кількості потерпілих на виробництві згідно з основними причинами нещасного випадку. На рис. 3.2 представлено графіки, які показують, як змінювалася за період 2015-2021 рр. відносні значення причин виробничого травматизму зі смертельним наслідком, що виокремили на організаційні, технічні та психофізіологічні.

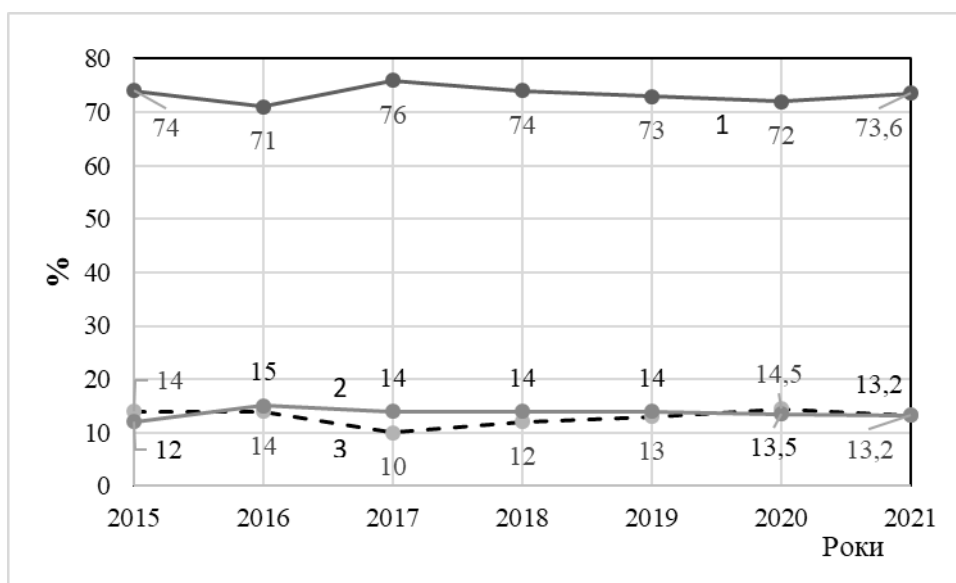


Рис. 3.2. Кінетика співвідношення організаційних (діаграма 1), технічних (діаграма 2) і психофізіологічних (діаграма 3) причин смертельного виробничого травматизму за період 2015-2021 рр.

Потрібно враховувати, що у статистичних даних Пенсійного фонду України, який перебрав на себе функції Фонду соціального страхування України, виокремлюють причини виробничого травмування на більшу кількість, увівши градацію «інші причини», що суттєво ускладнює можливість зіставлення випадків травмування на виробництві з їх причинами.

Виконаний у магістерській роботі статистичний аналіз дозволяє стверджувати, що співвідношення зазначених на рис. 3.2 причин смертельного виробничого травматизму (організаційні, технічні і психофізіологічні) за досліджений період з 2015 по 2021 рр. змінювалося несуттєво, що проявляється у нахилі графіків щодо горизонталі, який становить становив -0,08; 0,02; 0,06 за розрахованої дисперсії 2,20; 0,73 і 2,04 відповідно. В актах розслідування за формою Н-1 як психофізіологічну причину виробничих травм записують здебільшого особисту необережність працівників (близько 7,5 %). Серед технічних причин найбільшу частку займають такі причини:

- незадовільний технічний стан (інженерних об'єктів, споруд, території, засобів виробництва та устаткування);
- невідповідність чинним (встановленим) вимогам безпеки засобів колективного та індивідуального захисту.

Частка організаційних причин виробничого травматизму найбільша, то ж їх статистичну значущість можна використовувати у системі відстеження виробничих небезпек (СВПН), щоб визначати потенційні небезпеки на робочих місцях.

Інформація після виявлення потенційних небезпек на робочих місцях буде основою для системи оцінювання професійних ризиків (рис. 3.3). Цю інформацію не є усталеною, адже з'являються нові небезпеки, зумовлені змінами у виконанні робіт із використанням іншого типу машин (обладнання). Тоді раніше розроблені заходи безпеки праці можуть виявитися недостатньо ефективними. Також часто існує певний взаємозв'язок між різними небезпеками, виявленими на робочому місці.



Рис. 3.3. Елементи (частини, складники) СОПР на сільськогосподарському підприємстві

Найчастіше для визначення професійних ризиків застосовують метод експертних оцінок. Згідно з цим методом визначають у балах (оцінюють) ризики і порівнюють їх значення з допустимими (прийнятними) значеннями у балах. Таке порівняння дозволяє обґрунтувати черговість впровадження розроблених працезохоронних заходів у господарстві.

Процедуру визначення потенційних небезпек і оцінення професійних ризиків на робочих місцях необхідно оформити як документацію СУПР, зокрема створюють згідно з OHSAS 18001 протоколи, на основі яких планують заходи з охорони праці та реалізують алгоритми визначення виробничих небезпек і оцінення ризиків у господарстві.

Професійні ризики в сільськогосподарських підприємствах групують згідно з трьома категоріями (високий, середній, низький), як це представлено на рис. 3.4. Кількість зазначених категорій не є усталеною, їх кількості інколи збільшують, як це запропоновано у літературних джерелах, що стосуються методології оцінення професійних ризиків [35].

Щоб знизити рівень професійних ризиків на робочих місцях у тваринництві, необхідно розробити і впровадити низку працезохоронних заходів, надаючи перевагу більш ефективним за критерієм важкості можливих травм. Вважаємо, що оптимальною буде така черговість (пріоритет) впровадження заходів безпеки праці на тваринницькому комплексі: 1) остаточно, наскільки це можливо, усунути небезпеки (ризики) на робочому місці; 2) замінити технологічні процеси на безпечніші; 3) застосовувати (удосконалювати) технічні засоби безпеки праці (улаштувати вентиляційні системи, захисні огорожі, запобіжні та блокувальні пристрої тощо); 4) впроваджувати організаційні заходи (встановлювати знаки безпеки праці, позначати межі небезпечних зон, контролювати безпеку виконання робіт, оформляти відповідні дозволи, організувати наради з питань безпеки праці та ін.); 5) застосовувати засоби колективного та індивідуального захисту (надаючи пріоритет засобам колективного захисту).



Рис. 3.4. Групування професійних ризиків на сільськогосподарському підприємстві за категоріями

Основні заходи безпеки праці під час виконання робіт у галузі тваринництва сільськогосподарського підприємства систематизовано на рис. 3.5 залежно від можливих видів робіт та місць їх виконання.



Рис. 3.5. Запропоновані заходи безпеки у разі виконання механізованих робіт у тваринництві

Працезохоронні заходи, які представлено у стислій формі на рис. 3.5, можна розширити і деталізувати. Наприклад, на території тваринницького комплексу до заходів безпеки загального характеру належать:

- контроль за утриманням приміщень ферм та території;
- оптимальна організація на території тваринницького комплексу руху транспорту, машино-тракторних агрегатів, пішохідних зон і зон (острівців) безпеки;
- улаштування на території та у приміщеннях знаків безпеки (заборони і попереджувальних) та ін.

Для механізмів, машин та устаткування тваринництва як працезохоронні заходи потрібно запропонувати:

- дотримання встановленої періодичності технічного обслуговування машин, що дозволить запобігти їх пошкодженню і вчасно виявити дефекти, які призводять до відмов;
- періодичне перевіряння та випробування захисних огорож, систем аварійного вимикання та автоматичного блокування, автоматичної та ручної сигналізації про виникнення пожежі, первинних засобів пожежогасіння та іншого протипожежного обладнання тощо.

Також у СУПР потрібно аналізувати ймовірність можливих аварійних ситуацій, що призводять до: – вибухів та пожеж; – травм або погіршення стану здоров'я працівників; – викидання з апаратів кормовиробництва небезпечних матеріалів (газів) та ін. Спираючись на результати аналізу професійних ризиків, працівники мають бути ознайомлені з характерними причинами і наслідками можливих аварійних та надзвичайних ситуацій.

Повторити процедуру виявлення (ідентифікування) небезпек і оцінювання професійних ризиків на робочих місцях у тваринництві потрібно, коли: – потрібно визначити, чи є достатніми запроваджені заходи безпеки; – на тваринницькому комплексі стався нещасний випадок (аварія); – було проведено внутрішній працезохоронний аудит, під час якого виявлено невідповідність умов праці нормативним (безпечним, здоровим).

РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ПРОФЕСІЙНИМ РИЗИКАМ У ТВАРИННИЦТВІ

4.1. Основні технологічні процеси на фермі ВРХ як джерело виробничих небезпек

Тваринницький підрозділ сільськогосподарського підприємства – це складна система з біологічною, екологічною та безпековою підсистемами, до якої належать чотири взаємопов'язані елементи: людина (доглядач, ветеринар, дояр, механізатор), тварина, машина (механізми), і виробниче довкілля [36].

Часто на перший план висувають продуктивність системи, нехтуючи безпекою працівників та тварин. Однак у разі відмови хоч би одного взаємозв'язку між елементами системи буде висока ймовірність, що сформується небезпечні виробничі ситуації, які можуть призвести до аварій та нещасних випадків.

На рис. 4.1 перелічено основні роботи у тваринництві, під час виконання яких можуть виникати небезпечні ситуації.



Рис. 4.1. Перелік робіт у тваринництві, під час виконання яких можуть виникати небезпечні ситуації

До таких робіт належать механізовані роботи з відповідними засобами механізації.

У галузі тваринництва джерела виробничих травм умовно можна виокремити на п'ять груп: вибухонебезпечні (призводять до вибухів, а далі до травмування), пожежонебезпечні (призводять до пожеж, а далі до травмування), травмонебезпечні, епізоотичні (призводять до інфекційних хвороб) і токсичні (призводять до отруєнь). Ці джерела пов'язані з виробничими процесами у тваринництві, зокрема й механізованими роботами.

Нині на великих тваринницьких фермах встановлюють сучасне обладнання: пристрої для обігрівання молодняку; стаціонарні роздавачі кормів; автоматичні напувалки; машини (механізми), щоб прибирати гній; доїльні установки для одночасно доїння багатьох тварин; вмістища, щоб охолоджувати і зберігати молоко та ін. Однак і сучасні машини тваринництва (механізми та установки) під час роботи можуть призвести до травмування працівників ферм [37].

У магістерській роботі проаналізували, як у сучасному обладнанні для дотримано вимоги безпеки працівників ферм (чи конструкція дозволяє безпечно виконувати роботи). Насамперед звернуто увагу на безпеку під час доїння корів у доїльній залі (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Схема та вид каркасу доїльної зали «Ялинка» для ферми ВРХ

Вкажемо основні характеристики функціонування доїльної зали «Ялинка» (рис. 4.2) щодо безпеки працівників:

- забезпечує ергономічність робочого місця для доїння через забезпечення вільного доступу доярів до корови і хорошої видимості її вимені;
- забезпечує комфортні умови для корови під час доїння, не провокує її здійснювати раптові рухи і завдавати ударів;
- регулює, щоб корови надійно ставали на місці доїння, а це сприяє оптимальному видоюванню;
- конструкція з широкими вхідними воротами і проходами, що дозволяє швидко змінювати у доїльній залі групи корів без їх контактування з працівниками;
- існує можливість змінювати каркас доїльної зали залежно від розмірів тіла кожної корови, що підвищує рівень безпеки під час доїння;
- доярки можуть керувати відкриванням вихідних воріт вручну, користуючись рукояткою, або можна улаштування пристрій, що автоматично відчиняє ворота.

Це дозволяє вважати, що автоматизоване доїння у доїльній залі з використанням сучасного обладнання є достатньо безпечним процесом.

Розглянемо, як організовано на сучасних фермах ВРХ механізоване прибирання гною. Має бути враховано питання: зручність утримання тварин під час прибирання гною; захист природного довкілля від шкідливих речовин, які вивозять з приміщень ферм; використання гною, як органічного добрива (екологічний аспект).

Процес прибирання і видалення гною з ферм ВРХ можна розглядати у вигляді трьох послідовних етапів: а) прибирання гною з тваринницьких ферм (рис. 4.3) чи з вигульних майданчиків і далі його вивезення до гноєсховища; б) складування, знезаражування та зберігання певний час гною; в) використання знезараженого гною на полях чи для отримання біогазу. З літературних джерел відомо що роботи із перевезення і укладання на підлогу ферми підстилки, прибирання та вивезення гною становлять понад 50 % обсягу вантажильних робіт на тваринницьких фермах. Залежно від реалізованого рівня механізації та

способу утримання тварин у фермському приміщенні витрати праці, щоб виконати роботи, зазначені вище, становлять 10-50 % від усіх необхідних затрат на обслуговування тварин. Процеси видалення гною з ферми чи вигульового майданчика є трудомістким, де працівники можуть травмуватися.



Рис. 4.3. Механізми для прибирання гною на фермах ВРХ

Коли тварини перебувають у стійлах та боксах, гній протягом доби нагромаджується на задній частині підлоги, а також у проходах. У разі неякісного прибирання місць, де відпочивають тварини, залишається гній, а отже забруднюються шкіра і вим'я тварин, що призводить до виникнення інвазійних та інфекційних хвороб. Також з підлоги ферм випаровується волога з парами гною, який залишився на підлозі, забруднюючи шкідливими газами (аміак, сірководень тощо) повітря у тваринницькому приміщенні.

Щоб транспортувати гній всередині тваринницьких приміщень з одночасним завантаженням його до транспортного засобу, використовують скребкові транспортери ТСН-160А (рис. 4.4).

Конструкція скребкового транспортера складається з двох транспортерів (горизонтального і похилого) та шафи керування. До кожного із транспортерів забезпечено окремий привід, який незалежно вмикають з шафи керування. Горизонтальний транспортер має бути встановлено у гнойових каналах, які

розташовано уздовж рядів стійл на фермі ВРХ. Але гній у гнойові канали мають скидати тваринники вручну, користуючись спеціальними скребками.

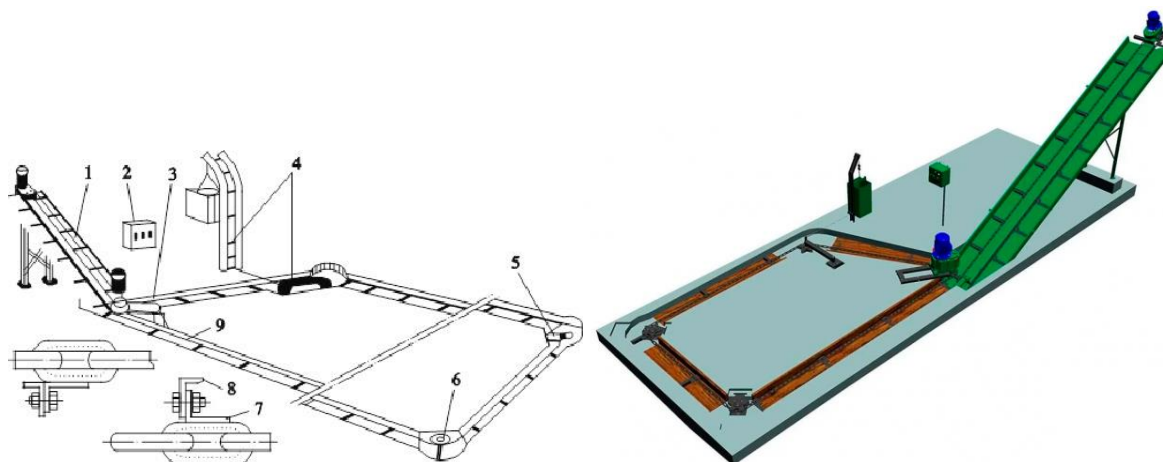


Рис. 4.4. Схема конструкції транспортера скребкового гноєзбирального ТСН-160А: 1 – похилий транспортер; 2 – шафа керування; 3 – привід горизонтального транспортера; 4 – натягувальний пристрій; 5, 6 – поворотні пристрої; 7 – кронштейни; 8 – скребок; 9 – ланцюг

Шкребки горизонтального транспортера під час свого руху забирають із гнойових каналів гній і переміщують його до похилого транспортеру, який далі завантажує гній до кузова транспортного засобу.

Результати аналізу ризиків, які мають місце під час механізованого видалення гною з тваринницьких ферм різними способами, представлено на рис. 4.5. На основі такого аналізу можна систематизувати та обґрунтувати розроблені заходи з охорони праці. Для аналізу було виокремлено небезпечні дії працівників та небезпечні умови (обставини), які призводять за певних небезпечних дій до настання небезпечних ситуацій. Здебільшого до небезпечних ситуацій призводять водночас кілька небезпечних умов та дій, а це вимагає проведення аналізу.

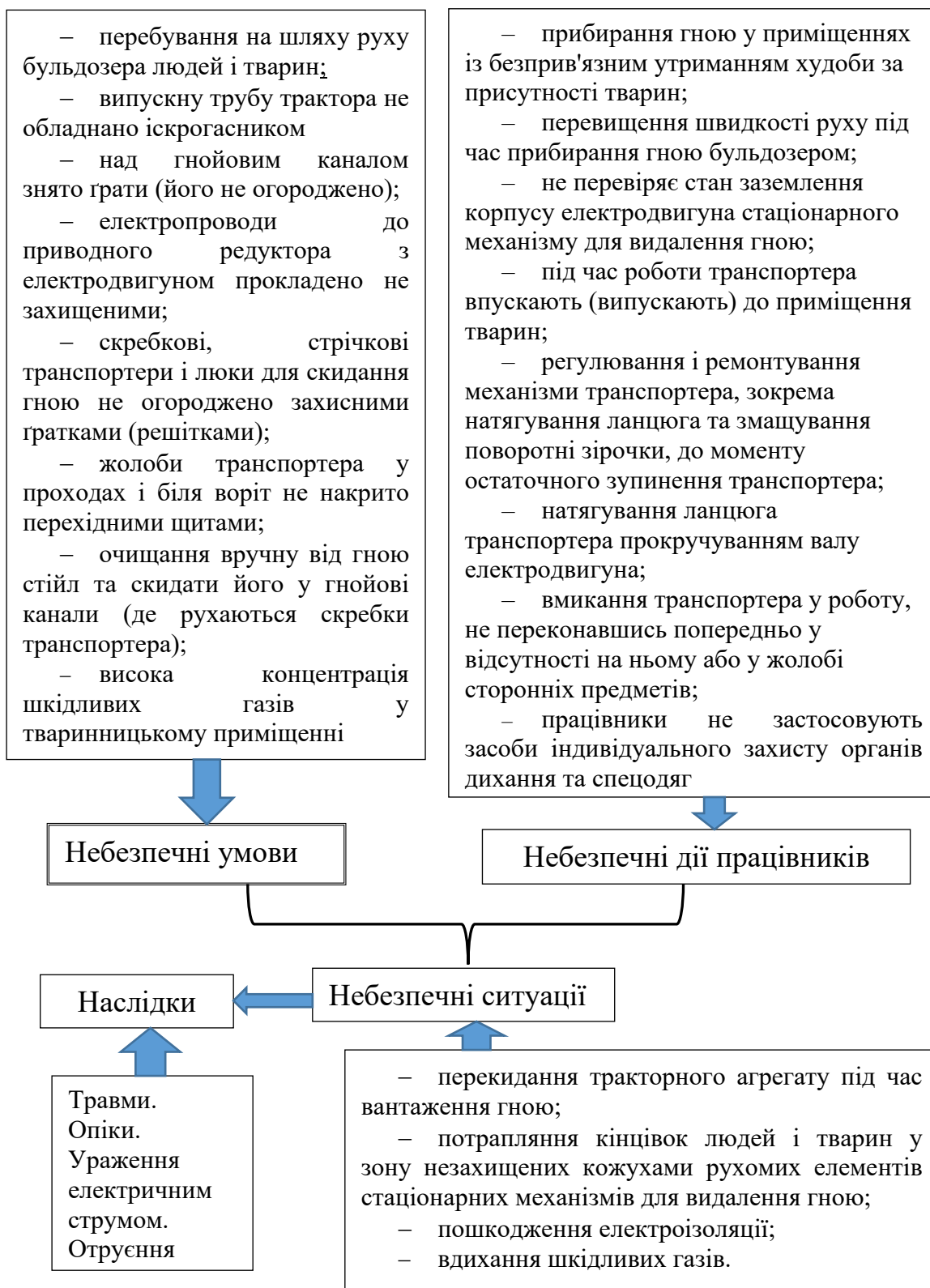


Рис. 4.5. Результати аналізу небезпечних ситуацій, що можуть виникнути під час механізованого видалення гною з приміщення тваринницької ферми

Далі проаналізовано рівень безпеки у разі використання машин для роздавання кормів на тваринницьких фермах. Щоб роздавати грубі та соковиті

корми, нині використовують мобільні тракторні кормороздавачі з кузовним бункером на ходовій частині. Робочими органами кормороздавачів КТУ-10А, РМ-5А та РММ-Ф-6 є: вхідний ланцюгового-пластинчастий транспортер; бункер; бітери, які мають розпушувати і рівномірно подавати корм з бункера; стрічкові (чи шнекові) поперечні вивантажувальні транспортери. Щоб роздавати вологі кормові суміші та сипучі корми, використовують мобільні тракторні кормороздавачі (наприклад, КУТ-ЗБ та РЗГ-В-5), в яких робочі органи, призначені для вивантажування корму з бункера і завантажування корму в годівниці, сконструйовано як шнекові або ланцюгово-пластинчасті транспортери. Роздавання кормів таким кормороздавачем відбувається так: розташований на дні бункера поздовжній транспортер подає корм на вивантажувальний транспортер до годівниці. Щоб регулювати норму видавання корму, в таких машинах улаштовано заслінку або змінюють швидкість поступального руху повздовжнього транспортера.

Розглянемо конструкційні особливості мобільних кормороздавачів КТП-6 (РММ-Ф-6), агрегованих із тракторами класу 0,6 та 0,9. Цей тип роздавачів призначено, щоб транспортувати та роздавати праворуч подрібнені листостеблові корми, кормосумішки, жом і коренеплоди. Також цей агрегат на тваринницькому комплексі використовують: а) для перевезення сільськогосподарських вантажів і розвантажування їх; б) щоб розкидати підстилку на підлозі. Кормороздавач задіюють від вала відбирання потужності (ВВП) трактора. До конструкції роздавача кормів (рис. 4.6) входить: рама 1, ходова частина (одновісний причіп) 3, кузов 5, блок бітерів 6, повздовжній 4 і поперечний 2 транспортери, шатунно-храповий механізм, редуктор, ланцюгова передача та гальмівна система.

На дні кузова кормороздавача улаштовано скребковий повздовжній транспортер. Щоб зубці зірочок транспортера не затягували корм, у конструкції встановлено чистики. У передній частині кузова кормороздавача розташовано поперечний транспортер та два барабанні бітери.

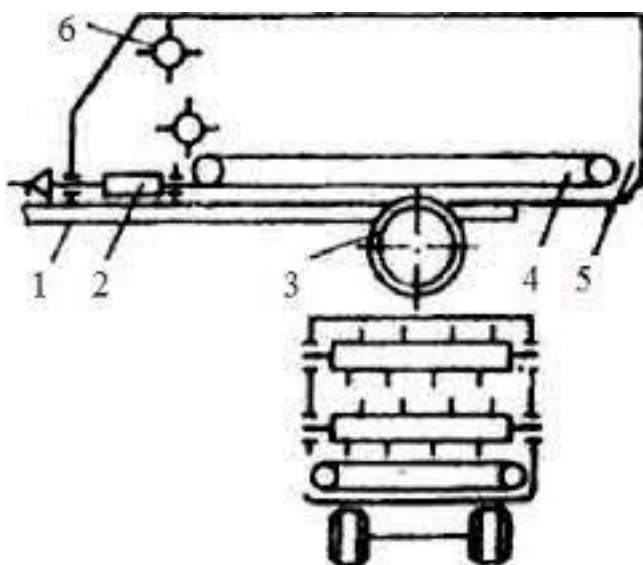


Рис. 4.6. Конструкційно-технологічна схема кормороздавача КТП–6 (РММ-Ф-6): 1 – рама; 2 – поперечний транспортер; 3 – ходова частина; 4 – повздовжній транспортер; 5 – кузов; 6 – бітер

Кормороздавач КТП–6 (РММ-Ф-6) має гальмівні колодки, стоянкове гальмо і телескопічний вал, призначений, щоб агрегатувати його з тракторами, які обладнано поперечною балкою.

Під час роздавання кормів повздовжній транспортер роздавача подає корм для розпушування до бітерів, які його спрямовують на поперечний транспортер. Змінюючи шатунно-храповим механізмом швидкість подавання повздовжнього транспортера або змінюючи швидкість руху трактора, можна збільшувати чи зменшувати (регулювати) норму видавання корму, Щоб розвантажувати корм з роздавача назад за відкритого заднього борту, потрібно змінити напрям руху повздовжнього транспортера.

Вкажемо небезпеки травмування під час роздавання кормів мобільним кормороздавачем:

- незручне закріплення на рамі кормороздавача захисних огорож;
- на кормороздавачі відсутні написи та знаки безпеки праці, зокрема біля робочих органів кормороздавача;
- часто на обертовому карданному валу відсутня захисна огорожа;

– недостатня міцність деталей та елементів конструкцій приводів бітерів та транспортерів.

Коли працівник перебуває у зоні незахищених кожухами обертових деталей кормороздавача, наприклад у разі технічного обслуговування та ремонтування кормороздавача, не від'єднавши його від валу відбирання потужності; або якщо працівник перебуває у кузові невимкненого кормороздавача, то це є грубим порушенням вимог охорони праці тваринниками і механізаторами на фермах. Такі порушення можуть призвести до перелічених нижче небезпечних ситуацій:

- захоплення бітерами одягу працівника;
- захоплення неогородженим карданним валом одягу працівника;
- падіння працівника з висоти (з кузова кормороздавача);
- падіння працівника на вивантажувальному транспортері, що ймовірно може статися внаслідок самовільного запускання кормороздавача та ін.

Щоб поїти тварин у будь-який час доби і у потрібній кількості, використовують автоматичні пристрої (автонапувалки), що дозволяють тваринам самостійно отримувати воду. Автонапувалки поділяють на дві групи: індивідуальні (наприклад, їх застосовують на фермах ВРХ за прив'язного утримання тварин) та групові (їх використовують на фермах ВРХ за безприв'язного утримання тварин та у літніх таборах). Конструкційно напувальні пристрої виготовляють як чашкові, безчашкові та жолобкові. За способом використання автонапувалки улаштовують стаціонарними або пересувними; за принципом дії – важільні поплавкові, краплинні, ніпельні або вакуумні; за способом надходження до напувалок води – з електропідігріванням та без електропідігрівання.

На сучасних фермах використовують понад два десятки видів індивідуальних і групових напувалок різної конструкції. Так, на фермах ВРХ поширені індивідуальні напувалки з важільним приводом клапанного механізму ПА-1А (рис. 4.7) та АП-1А, групові з поплавковим регулюванням

рівня води у чашах АГК4Б, а також пересувний водороздавач ВУК-3 (оснащений напувалками ПА-1А).

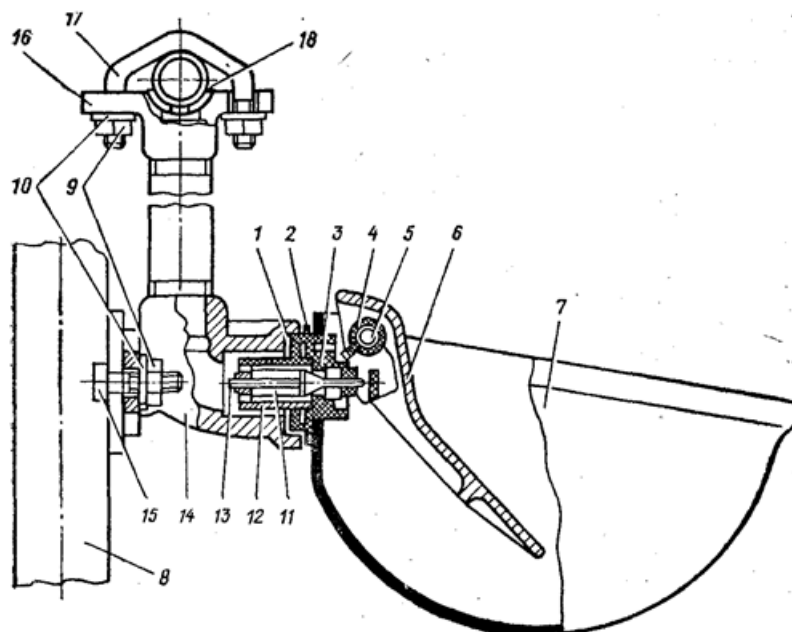


Рис. 4.7. Конструкційно-функціональна схема автонапувалки ПА-1А: 1, 18 – прокладки; 2 – накривка; 3, 16 – сідло; 4 – упор; 5 – вісь; 6 – важіль; 7 – чаша; 8 – стояк; 9 – гайка; 10 – шайби; 11 – амортизатор; 12 – стакан; 13 – клапан; 14 – кутник; 15 – болт; 17 – хомут

Щоб чашу наповнила вода, тварина має натиснути на важіль 6, який у свою чергу натисне на амортизатор і відкриє клапан 13. Через зазор клапана вода почне надходити до чаші 7. Після того, як важіль відпустити, то клапан спрацює та перекриє доступ води до чаші автонапувалки.

Наведений короткий огляд засобів механізації, які застосовують на тваринницьких фермах, показує, що безпека працівників залежить від кваліфікації працівників, зокрема й з питань безпеки праці, від справності засобів механізації, від запровадження працезахоронного контролю на фермах, від того, чи працівники дотримуються чинних правил охорони праці.

Далі описано основні працезахоронні вимоги у разі виконання механізованих робіт у тваринницьких фермах.

4.2. Розроблення заходів для зниження професійних ризиків на механізованих процесах у тваринництві

Працезохоронні вимоги на тваринницьких фермах викладено у чинному документі «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві» (документ було затверджено наказом Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 р. № 1240).

На тваринницькому комплексі необхідно відстежувати (контролювати) технічний стан машин і механізмів, як працівники дотримуються трудової дисципліни. Якщо працівник перебуває у стані алкогольного (наркотичного) сп'яніння або відчуває нездужання (стомлений), то його потрібно одразу відсторонити від виконання робіт.

Працівники тваринницької підгалузі сільськогосподарського підприємства мають щороку проходити медичний огляд. До виконання робіт на тваринницькому комплексі, які належать до робіт підвищеної небезпеки, дозволено допускати працівників лише після проведення з ними спеціального навчання з охорони праці.

Колодязі, ями, гноєсховища та сечозбірники на території тваринницьких ферм мають бути огорожені, щоб туди не потрапили люди чи тварини. Територію тваринницького комплексу (ферми) має з усіх сторін огорожена.

Також на всі рухомі (оберткові) приводи, передачі, деталі та інші робочі органи фермських машин та механізмів необхідно встановити захисні огорожі, щоб запобігти потраплянню одягу, рук і ніг (кінцівок) працівників до робочих органів машин і механізмів. Для електродвигунів тваринницького обладнання і машин потрібно улаштувати електрозахист (захисне занулення), їх надійно заземлити. На тваринницькому комплексі призначають працівника, який буде відповідальним за безпечну експлуатацію та справний стан електроустановок (електрообладнання) на тваринницьких фермах. Всі працівники, які виконують роботи на тваринницькому комплексі, повинні пройти навчання і перевірку знань працівників з питань електробезпеки та отримати відповідну (другу)

групу електробезпеки. Важливо своєчасно (періодично) оглядати електроустановки, проводити їх профілактичні та протиаварійні випробування, зокрема вимірювати щороку опір електроізоляції електромережі тваринницьких ферм.

У тваринницьких приміщеннях, а також на території ферм улаштовують знаки безпеки праці відповідного розміру, щоб вони були помітні для працівників. Вид та розмір знаків має відповідати нормативному документу НПАОП 0.00-7.22-23 «Мінімальні вимоги до забезпечення знаками безпеки та здоров'я на роботі» (затверджено наказом Міністерства економіки України від 09.03.2023 р. № 1268).

Сучасні мобільні кормороздавачі, які нині пропонують до експлуатації у тваринництві, є більш безпечними, ніж ті, конструкцію яких було розглянуто у попередньому підрозділі магістерської роботи. Наприклад у кормороздавачі марки BelMix T659 на дні бункера встановлено змішувально-різальний сталевий шнек з вісьмома ножами з наплавленим карбідом (рис. 4.8). Шнек оснащено шкребком (товщина 1 см), до якого прикріплено магніт, щоб уловлювати металевий брухт (бруд), що може потрапити до кормозмішувача разом з кормом. Але й для такого кормороздавача необхідно розробити заходи безпеки праці, що й було виконано у цій магістерській роботі.



Рис. 4.8. Зовнішній вигляд мобільного кормороздавача марки BelMix T659 та змішувально-різального сталевого шнека, що входить до його конструкції

До конструкції мобільного кормороздавач входять такі основні вузли, частина з яких визначає безпеку виконання робіт та експлуатації:

1. Шасі (рама, вісь з двома ходовими колесами, дишло, опора дишла).
2. Гальмівна пневматичної системи.
3. Привідний вузол (шарнірно-телескопічний вал).
4. Змішувально-подрібнювальний вузол з ножами (розміщений у бункері та працює від зубчастої передачі).
5. Вузол розвантажування, до якого належить засувка з гідравлічним приводом та вивантажувальні вікна).
6. Система зважування корму.
7. Прилади для освітлення напрямку руху, зокрема й на дорогах загального користування.

Компоненти корму, які завантажено до бункера подрібнюються ножами, а далі вони між собою змішуються та через вивантажувальні вікна вивантажуються до годівниць або на кормового коридору.

Ступінь, наскільки було подрібнено і змішано корми можна візуально проконтролювати з майданчика керування, кормоприготуванням. Також з цього майданчика вручну завантажують сипучі корми.

У мобільному кормороздавачі улаштовано зважувальну інтерактивну систему, в якій встановлено 4 вагові датчики. Таке компонування дозволяє запрограмувати до 50-ти різних раціонів кормів. Коли працівник засипає компоненти корму до бункера кормороздавача, то на екрані відображається їх загальна вага засипаного корму. У система зважування дотримано точні пропорції між компонентів корму, як це передбачено раціоном годівлі тварин.

Перед експлуатацією кормороздавача необхідно: а) перевірити справність кормороздавача і трактора; б) проконтролювати, що на тракторі, щоб забезпечити належну видимість по обидва боки кормороздавача, встановлено бічні дзеркала; в) переконатися, що всі захисні огорожі (кожухи) справні, зокрема це стосується кожухів шарнірно-телескопічного валу; г) впевнитися,

що біля кормороздавача не перебувають сторонні особи; д) переконатися, що механізатору добре видно небезпечну зону.

Перед завантажуванням до кормороздавача корму потрібно встановити агрегат (машину) на плоскій (вирівненій) поверхні землі та загальмувати машину стоянковим гальмом,. Окрему увагу звертають на безпеку працівників під час роздавання (вивантажування) кормів у приміщенні ферми. У тваринницьких приміщеннях улаштовують вентиляційну систему, а тривалість роботи трактора у приміщенні має бути мінімальною, щоб не накопичувалися вихлопні гази від трактора у повітря та не створювати небезпеки для тваринників. Перед тим, як кормороздавач буде подрібнювати і змішувати корми, потрібно перевірити, що у бункері кормороздавача відсутні сторонні предмети, які можуть пошкодити кормороздавач і завадити роботі.

Ремонтувати, очищати, змашувати, замінювати ножі різального апарату кормороздавача дозволено лише після того, як було вимкнено двигун трактора.

Інформувати працівників про можливі ризики під час виконання роботи і як їх уникнути мають попереджувальні знаки (написи), які розміщують поряд з небезпечними місцями на кормороздавачі.

Наклейки із знаками заборони на кормороздавачі повинні бути розбірливими та незабрудненими. Їх зміст наступний:

1. Заборонено використовувати несправні кормороздавач або трактор.
2. Заборонено використовувати кормороздавач із несправними захисними кожухами на рухомих (обертювних) частинах.
3. Заборонено виконувати технічне обслуговування кормороздавача і трактора , коли двигун трактора не вимкнено.
4. Заборонено перебувати у бункері кормороздавача під час роботи чи під час руху агрегата.
5. Заборонено вмикати двигун трактора, якщо у зоні завантажування (розвантажування) корму перебувають сторонні особи.
6. Заборонено перебувати у небезпечній зоні між трактором і кормороздавачем під час роботи двигуна трактора.

7. Заборонено ставати на край бункера кормороздавача, нахилитися всередину його бункера під час змішування кормів.

8. Заборонено пересуватися агрегату (кормороздавач із трактором), якщо несправні гальма чи сигнальні пристрої.

9. Заборонено залишати кормороздавач на схилі, якщо не затягнуто стоянкове гальмо або незаблоковано колеса.

10. Заборонено працювати у незаправленому одязі під час технічного обслуговування і ремонтування кормороздавача.

Написи і знаки безпеки праці розміщують на відповідних місцях передньої частини зчіпки та на бункері кормороздавача.

На кормороздавачі також розміщують інформаційні та попереджувальні символи (знаки), які означають (показують):

- не торкатися до елементів кормороздавача, якщо вони рухаються (остаточно не зупинилися), наприклад на кожусі валу відбирання потужності;
- напрямок, в який обертається вал відбирання потужності (на кронштейні майданчика кормороздавача);
- місце заливання оливи (на гідравлічних циліндрах);
- тиск повітря у шинах кормороздавача (з боків бункера, над колесами);
- місце під'єднання кормороздавача до трактора (дишло кормороздавача);
- небезпека впасти з майданчика кормороздавача (від передньої до верхньої частини бункера);
- ризик, що защемить руку і травмує пальці (над вивантажувальним вікном).

У цій магістерській роботі проаналізували переваги і недоліки конструкції запобіжного пристрою карданного валу. Запропонована конструкція складається з карданного валу трактора і карданного валу кормороздавача, паралельно яким улаштовано захисний кожух, якому

дозволено переміщатися в напрямку осей вказаних валів. До обох карданних валів приєднано вал-вилку та додатковий вал-вилку, які з'єднано між собою втулкою увімкнення, яку встановлено на підшипниках ковзання. Ці підшипники жорстко зафіксовано стопорним кільцем на циліндричній ступені меншого діаметра вал-вилки (рис. 4.9).

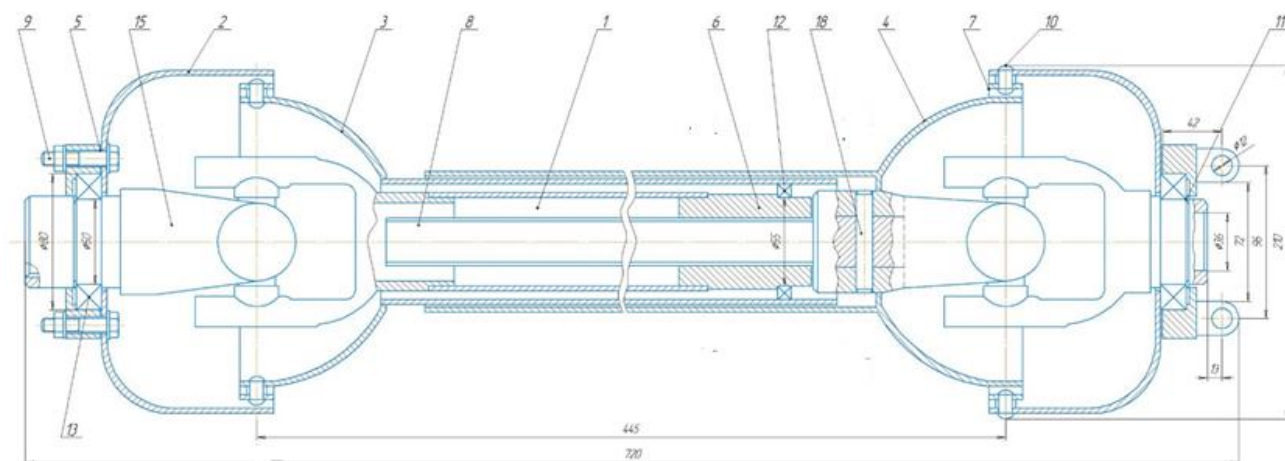


Рис. 4.9. Конструкція розробленого у роботі захисного кожуха карданного валу

Розроблену конструкцію захисного кожуха виконано у вигляді фланців, які жорстко прикріплено до трактора та кормороздавача. До цих фланців болтами приєднано кільця, до яких через осі прикріплено трубчасті елементи, що дозволяють провертатися щодо осей та фланців.

Застосування такого запобіжного пристрою на карданному валу дозволяє підвищити надійність роботи та знизить небезпеку травмування механізаторів та інших працівників.

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано відмінності між законодавством Європейського Союзу та України з питань охорони праці, що дозволило виокремити основні напрямки працезахоронної діяльності в Україні відповідно до задекларованих ініціатив Рамкової стратегії ЄС з безпеки праці.

2. Досліджено тенденції щодо змінення за попередні роки коефіцієнта, який характеризує відношення загальної кількості травмованих працівників до кількості загиблих на виробництві. Встановлено, що цей коефіцієнт, величина якого в Україні у десятки разів менша за відповідні коефіцієнти для більшості європейських країн, має стійку тенденцію до зростання, що свідчить про збільшення обсягів «прихованого» загальновиробничого травматизму в Україні.

3. Встановлено, що діаграми, які характеризують відсоткову значущість причин виробничого травматизму за окремі роки у статистиці виробничого травматизму в Україні, відповідають принципу Парето - 20% причин виробничого травматизму призводять до 80% нещасних випадків. Саме на усунення цих основних причин травматизму має бути спрямовано систему управління професійними ризиками у сільськогосподарській галузі України.

4. Удосконалено методику оцінення впливу на професійний ризик працівників тваринництва змін визначальних причин виробничого травматизму, які мають місце на механізованих процесах. Початкові дані ймовірностей первинних (базових) подій, які беруть участь в процесі утворення та перебігу травмонебезпечних ситуацій, вибрали як усереднені значення у відсотковому вираженні причин нещасних випадків за останні 5 років з наступним їх аналітичним опрацюванням.

5. Показано, що моделювання небезпечних ситуацій на виробництві у вигляді структурної схеми (дерева) на основі виявлення поєднань зв'язків між базовими та проміжними подіями дозволяє кількісно оцінити вплив окремих несприятливих чинників на професійний ризик. Встановлено, що усунення

технічних недоліків конструкцій МТА (кормороздавачів) дозволяє знизити професійний ризик механізаторів у 3 рази, а усунення недоліків, пов'язаних з неналежною діяльністю служби охорони праці, - у понад 30 разів. Ці та інші результати розрахунків можуть бути використані для обґрунтування впроваджуваних працезохоронних заходів та оптимізації плану робіт з охорони праці.

6. Розроблено елементи (структури та складників) системи відстеження професійних ризиків на робочих місцях, зокрема на тваринницькому комплексі сільськогосподарського підприємства. Отримання достовірної інформації про несприятливий вплив чинників виробничого довкілля важливо для забезпечення безпеки та здоров'я працівників тваринництва. Основні заходи безпеки праці під час виконання робіт у галузі тваринництва сільськогосподарського підприємства систематизовано залежно від можливих видів робіт та місць їх виконання.