



Науковий вісник Львівського національного університету  
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.  
Серія: Харчові технології

Scientific Messenger of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.  
Series: Food Technologies

ISSN 2519-268X print  
ISSN 2707-5885 online

doi: 10.32718/nvlvet-f9812  
<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

UDC 331.45.(076)

## Organization of the safe work management system at agricultural enterprises

O. Fedevych<sup>1</sup>, R. Yatsyuk<sup>1</sup>, R. Stets<sup>1</sup>, Yu. Stets<sup>1</sup>, I. Yaroshovych<sup>2</sup>✉, A. Shalko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

<sup>2</sup>Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

### Article info

Received 25.07.2022

Received in revised form

29.08.2022

Accepted 30.08.2022

*Fedevych, O., Yatsyuk, R., Stets, R., Stets, Yu., Yaroshovych, I., & Shalko, A. (2022). Organization of the safe work management system at agricultural enterprises. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 24(98), 65–70. doi: 10.32718/nvlvet-f9812*

Lviv Polytechnic National  
University, St. Bandery Str., 12,  
Lviv, 79000, Ukraine.  
Tel.: +38-032-258-25-09  
E-mail: ros.yatsiuk@gmail.com

Stepan Gzhytskyi National  
University of Veterinary Medicine  
and Biotechnologies, Lviv,  
Pekarska Str., 50, Lviv,  
79010, Ukraine.  
Tel.: +38-032-239-26-98  
E-mail: jarochovich2017@gmail.com

The occupational health and safety management system, as a target production management system, establishes a unified procedure for the activities of heads of organizations, structural divisions, and other officials in the field of occupational health and safety. It is designed to create working conditions in each structural subdivision, at each workplace, that meet the requirements of regulatory and legal acts and are the basis for a stable reduction of industrial injuries, accidents, and occupational diseases. Therefore, the problems of the creation and widespread implementation of a modern labor protection management system at enterprises are at the center of the constant attention of the State Labor Service of Ukraine. To improve its work, first of all, it is necessary to study the state of labor protection in units and workplaces, identify dangerous factors and possible risks and evaluate them. The main principle of the occupational health and safety management system is that all potential industrial injuries and accidents can and should be prevented promptly. In this paper, we explore the possibilities of applying the modeling of traumatic and emergencies and structural-functional analysis when using portable power tools in agricultural enterprises in the occupational health and safety management system. The execution of agricultural technological operations is characterized by the impact on the human body of various physical, chemical, biological, and psychophysiological factors, which can cause industrial injuries, occupational diseases, and deterioration of workers' health. The main task of labor protection is the creation of favorable conditions in the agricultural enterprise, which would guarantee the safety of the life of workers and in which the maximum labor productivity would be achieved with the least energy expenditure, and the human body would not be exposed to the harmful effects of production factors.

**Key words:** labor protection; the health and safety management system of the enterprise; agricultural enterprises international standards; business entities.

## Організація системи управління охороною праці на сільськогосподарських підприємствах

О. Федевич<sup>1</sup>, Р. Яцюк<sup>1</sup>, Р. Стець<sup>1</sup>, Ю. Стець<sup>1</sup>, І. Ярошович<sup>2</sup>✉, А. Шалько<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів, Україна

<sup>2</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

Система управління охороною праці як цільова система управління виробництвом встановлює єдиний порядок діяльності керівників організацій, структурних підрозділів та інших посадових осіб у сфері охорони праці. Вона покликана створити у кожному структурному підрозділі, на кожному робочому місці такі умови праці, які відповідають вимогам нормативно-правових актів і є підґрунтям для стабільного зниження виробничого травматизму, аварій та професійних захворювань. Тому проблеми створення та повсякденного запровадження сучасної системи управління охороною праці на підприємствах є в центрі постійної уваги Державної служби України з питань праці. Система управління охороною праці – це дієва система. Алгоритм її впровадження представлено в роботі. Щоб налагодити її роботу перш за все необхідно вивчити стан охорони праці в підрозділах і на робочих місцях,

виявити небезпечні фактори та можливі ризики і оцінити їх. Основний принцип системи управління охороною праці – всім вірогідним виробничим травмам і аваріям можна і потрібно своєчасно запобігти. В даній роботі ми досліджуємо можливість застосування в системі управління охороною праці моделювання травмонебезпечних і аварійних ситуацій та структурно – функціонального аналізу при використанні мобільних енергетичних засобів у сільськогосподарських підприємствах. Виконання сільськогосподарських технологічних операцій характеризується впливом на організм людини різних фізичних, хімічних, біологічних, психофізіологічних факторів, що може спричинити виробничий травматизм, професійні захворювання, погіршення стану здоров'я працівників. Основним завданням охорони праці є створення сприятливих умов у сільськогосподарському підприємстві, які б гарантували безпеку життєдіяльності працюючих і при яких максимальна продуктивність праці досягалась би при найменших затратах енергії, а організм людини не зазнавав би шкідливої дії виробничих факторів.

**Ключові слова:** охорона праці; система управління охороною здоров'я та безпекою праці підприємства; сільськогосподарські підприємства; міжнародні стандарти; суб'єкти господарювання.

## Вступ

Система управління охороною праці встановлює цільові завдання і функції структурних підрозділів, обов'язки посадових осіб, порядок планування профілактичної роботи, систему контролю за станом охорони праці та дотримання працівниками правил, норм та інструкцій з охорони праці. Вона передбачає повну відповідальність першого керівника підрозділу за створення безпечних умов праці. Проте кожен працівник несе відповідальність за власну безпеку та безпеку інших працівників підприємства (Chornobrovka, 2012; Woiko, 2012; Bochamnykova, 2012).

Основний принцип системи управління охороною праці – всім вірогідним виробничим травмам і аваріям можна і потрібно своєчасно запобігти. Це не знімає відповідальності посадових осіб за невиконання ними обов'язків щодо створення безпечних умов праці на виробництві та висуває жорсткі вимоги до виконавців – порушників правил та інструкцій.

Система управління охороною праці – це дієва система. Алгоритм її впровадження представлено в роботі (Skrypnyk, 2017; Fedevych & Stepanyshyn, 2018). Щоб налагодити її роботу перш за все необхідно вивчити стан охорони праці в підрозділах і на робочих місцях, виявити небезпечні фактори та можливі ризики і оцінити їх. В даній роботі ми досліджуємо можливість застосування в системі управління охороною праці моделювання травмонебезпечних і аварійних ситуацій та структурно – функціонального аналізу при використанні мобільних енергетичних засобів у сільськогосподарських підприємствах. Закон України “Про охорону праці” (Zakon Ukrainy) закріпив гарантії прав громадян України на охорону праці, порядок організації охорони праці на виробництві, стимулювання роботи з охорони праці, затвердив структуру і порядок державного управління охороною праці, державний нагляд і контроль, а також відповідальність працівників за порушення законодавства про охорону праці.

Виконання сільськогосподарських технологічних операцій характеризується впливом на організм людини різних фізичних, хімічних, біологічних, психофізіологічних факторів (Tkachyshyn, 2017), що може спричинити виробничий травматизм, професійні захворювання, погіршення стану здоров'я працівників.

Основним завданням охорони праці є створення сприятливих умов у сільськогосподарському підприємстві, які б гарантували безпеку життєдіяльності працюючих і при яких максимальна продуктивність

праці досягалась би при найменших затратах енергії, а організм людини не зазнавав би шкідливої дії виробничих факторів.

За основу досліджень взято аграрний сектор Ужгородського району Закарпатської області, який включає 10 суб'єктів сільськогосподарської діяльності, які розташовані на відстані 5÷50 км від центру в зонах доброго шосейного і залізничного сполучення, що дозволяє ефективно вирішувати транспортні операції по збуту сільськогосподарської продукції та забезпечення матеріально-технічними ресурсами.

За типом рельєфу територія сільськогосподарських підприємств хвиляста, придатна для механізованого обробітку ґрунтів. Загальна земельна площа сільськогосподарських підприємств станом на 1.01.2021 р. складала 15425 га. Угіддя складають 13620 га тобто – 88,3 % від загальної площі. В тому числі є рілля – 10350 га (76,0 %), сіножаті і пасовища 2270 га (16,71%) та інші угіддя 1000 га (7,3 %).

В сільськогосподарських підприємствах вирощують зернові культури (41,8 %), цукрові буряки – (14,0 %), картоплю – (3,2 %), кормові культури (27,8 %) і кукурудзу на силос – (16,6 %) на площі 10350 га.

В технологічних операціях відсоток ручної праці високий (38,6 %), що знижує продуктивність і спричиняє травмонебезпечні і аварійні ситуації.

Станом на 1.05.2021 в підприємствах налічувалось 125 тракторів різних марок, 192 автомобілі різної вантажопідйомності, 44 зернозбиральних комбайнів та різні с/г машини в кількості 434 одиниць. Значна частина техніки відпрацювала свій моторесурс і підлягає списанню. Відновлення роботоздатності техніки в умовах підприємств є малоефективним, а ремонт в спеціалізованих підприємствах вимагає значних коштів. Все таки в підприємствах знаходять резерви для підтримання техніки в роботоздатному стані.

Технічний потенціал підприємств:

- ❖ Енергозабезпеченість – 845 кВт/га
- ❖ Енергоозброєність – 82,5 кВт/100 га

## Результати та їх обговорення

### Операційна система використання та технічного обслуговування мобільних енергетичних засобів

Операційна система – це комплекс елементів, які тісно пов'язані між собою і кінцевою метою якої є виконання всіх функцій покладених на неї.

Виробничі системи вивчаються на підставі само-техніки і з цією метою окреслюються зовнішніми

чинниками  $\{x\}$ , параметрами системи  $\{z\}$ , показниками  $\{y\}$  її функціонування.

Множина  $\{x\}$  включає наступні чинники:

❖ При використанні мобільних енергетичних засобів:

- ✓ Число пунктів, до яких здійснюються транспортні операції ( $N_a$ );
- ✓ Режим роботи виробничого об'єкту ( $n_o$ );
- ✓ Тривалість збирання сільськогосподарської продукції з 1 га ( $t_3$ );
- ✓ Час завершення збирання сільськогосподарської продукції ( $t_{3m}$ );
- ✓ Загальний обсяг виконуваних робіт ( $Q_3$ );

❖ При обслуговуванні мобільних енергетичних засобів:

- ✓ Надходження мобільних енергетичних засобів для проходження чергового технічного обслуговування згідно розробленого графіка;
- ✓ Зовнішнє миття і очистка об'єкту;
- ✓ Діагностика і виявлення технічних несправностей;
- ✓ Комплектування вузлів і деталей.

Множина  $\{z\}$  включає наступні чинники перетворення:

❖ При використанні мобільних енергетичних засобів:

- ✓ Кількість машинно-тракторних агрегатів ( $N_a$ );
- ✓ Кількість проїздів (прогнозів) ( $N_{np}$ );
- ✓ Вантажопідйомність і продуктивність машинно-тракторних агрегатів ( $Q_v, W_a$ );

- ✓ Маршрути поїздок ( $M_p$ );
- ✓ Час ( $t_m$ ) та періодичність ( $t_{np}$ ) поїздок по маршрутах.

❖ При технічному обслуговуванні мобільних енергетичних засобів:

- ✓ Заміни вузлів і агрегатів;
- ✓ Ремонт окремих вузлів і деталей в умовах ремонтної майстерні ТзОВ;
- ✓ Визначення після ремонтного технічного стану об'єкта.

Множина  $\{y\}$  включає наступні операційні чинники:

❖ При використанні мобільних енергетичних засобів:

- ✓ Обсяг виробленої продукції ( $Q_{np}$ ) т;
- ✓ Вартісні показники роботи використання мобільних енергетичних засобів та транспортні витрати ( $C_{p.v}, C_{tp}$ );

❖ При технічному обслуговуванні:

- ✓ Перевірка роботоздатності мобільних енергетичних засобів в робочому і холостому режимі;
- ✓ Перевірка технічної справності згідно вимог охорони праці.

Параметри системи відображають її структуру і принципи функціонування системи – це її зовнішні ознаки, які характеризують взаємодію із системою використання мобільних енергетичних засобів.

Представимо операційну систему використання машинно-тракторних агрегатів (на прикладі тракторних транспортних агрегатів) логічною схемою (рис. 1).



Рис. 1. Операційна система використання машинно-тракторних агрегатів

Чинниками перетворення операційної системи є:

❖ Завантаження тракторного транспортного засобу (ЗТТА);

- ✓ Технічна несправність агрегату;
- ✓ Відсутність запобігання пристрою на зчпному пристрої тракторного транспортного агрегату;
- ✓ Порушення вимог безпеки праці при розвантажувально-навантажувальних операціях;
- ✓ Перевищення допустимої норми вантажопідйомності;

❖ Зважування маси вантажу (при необхідності) (ЗМВ);

- ✓ Відсутність гальмівних башмаків для фіксації причепа;
- ✓ Запуск двигуна при включенні передачі;
- ✓ Знаходження сторонніх осіб в зоні зважування вантажу;

❖ Здійснення транспортної операції (ЗТО);

- ✓ Порушення вимог правил дорожнього руху;
- ✓ Перевтомленість (нетверезий стан) оператора машинно-тракторного агрегату;

- ✓ Незадовільний стан дорожнього покриття;

❖ Контрольне зважування (К.ЗВ)

❖ Розвантаження тракторного транспортного агрегату (РТТА);

- ✓ Відкриття бокового борта при заповненому кузові причепа;
- ✓ Самовільний рух машинно-тракторного агрегату.

Операційна система технічного обслуговування МТА систематизує його проведення, зменшує затрати праці і забезпечує безпеку їх виконання та спрямована на забезпечення їх стабільною роботоздатністю для виконання різних сільськогосподарських операцій і включає в себе наступні чинники перетворення:

❖ Надходження об'єктів операційної системи для проходження чергового обслуговування;

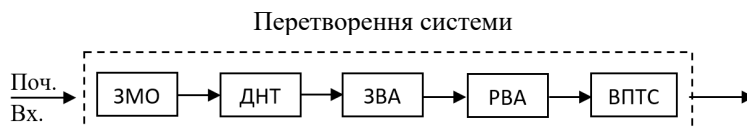
❖ Перетворення операційної системи технічного обслуговування із виконанням наступних операцій:

- ✓ Зовнішнє миття і очистка об'єкту (ЗМО);
- відсутність засобів індивідуального захисту;
- самовільний рух машинно-тракторного агрегату;
- використання несправного обладнання;
- ✓ Діагностика і виявлення технічних несправностей (ДТН);

- несправність електроінструменту;
- відсутність захисного заземлення;
- ✓ Заміна вузлів і агрегатів (при необхідності) (ЗВА):
- використання несправного інструменту та обладнання;
- використання несправних вантажопіднімальних засобів;
- порушення вимог правил безпеки праці;
- ✓ Ремонт окремих вузлів і деталей в умовах ремонтної майстерні господарства (РВА);
- недотримання вимог інструкцій з техніки безпеки;

- застосування несправного інструменту і обладнання;
- відсутність заземлення на верстатах із електричним приводом;
- використання нестандартних пристроїв та засобів малої механізації;
- ✓ Визначення роботоздатності після ремонтного технічного стану МТА (ВПРТС);
- проведення перевірки роботи енергетичного засобу у робочому і холостому режимі із дотримання вимог безпеки згідно інструкцій.

Операційна система технічного обслуговування машинно-тракторних агрегатів представлена на [рис. 2](#).



**Рис. 2.** Операційна система технічного обслуговування мобільних енергетичних засобів

Завданням операційних систем використання і обслуговування мобільних енергетичних засобів є визначення чіткої технологічної послідовності у проведенні тих чи інших операцій та визначення травмонебезпечних і аварійних ситуацій в кожній із них.

Отже на основі представлені виробничо-технічної характеристики сільськогосподарських підприємств району та їх землекористування і енергетичного потенціалу, представлено операційну систему використання та технічного обслуговування енергетичних мобільних засобів. Проведено обґрунтування можливих травмонебезпечних і аварійних чинників стосовно кожної окремої технологічної операції.

### Аналіз та дослідження виробничого травматизму у сільськогосподарських підприємствах

Аналіз та дослідження виробничого травматизму здійснювалися за п'ятирічний термін із 2017 по 2021 роки включно. За результатами аналізу виявлено, що в сільськогосподарських підприємствах за цей термін сталось 40 виробничих травм (для аналізу враховувались виробничі травми різної ступені важкості – легка, середня, важка).

Крім цього аналіз та дослідження дозволили виявити головні чинники, які спричиняють травматизм, а саме:

- ✓ несприятливі умови праці;
- ✓ недосконалість виконання технологічних операцій технічного обслуговування і ремонту;
- ✓ порушення правил транспортних операцій при перевезенні сільськогосподарської продукції;
- ✓ використання несправного інструменту і обладнання;
- ✓ грубі порушення вимог інструкцій техніки безпеки в усіх галузях;
- ✓ запуски двигунів мобільних енергетичних засобів при ввімкненні передач;
- ✓ перекидання тракторних транспортних агрегатів;
- ✓ допуск до експлуатації технічно-несправних енергетичних засобів;

- ✓ нехтування елементарними правилами техніки безпеки, як керівним складом так і працівниками.

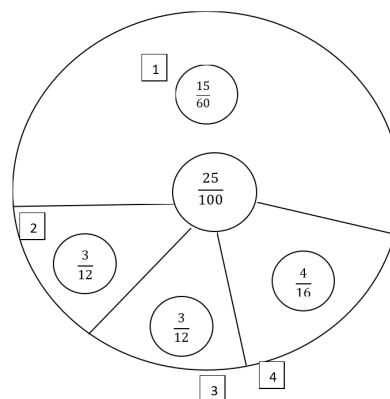
Виробничий травматизм обумовлений як об'єктивними так і суб'єктивними причинами, зокрема недостатнім фінансуванням заходів з охорони праці.

Значна частина виробничих травм припадає на працівників із стажем роботи від 1-го до 3-х років, це обумовлює малий досвід виконання тієї чи іншої технологічної операції.

Серед ситуацій, що досліджувались і аналізувались, можна виявити найбільш типові:

- 1) Перекидання машинно-тракторних агрегатів і окремих тракторів;
- 2) Дія рухомих механізмів агрегатів;
- 3) Наїзди при запуску двигуна із ввімкненою передачею;
- 4) Вплив шкідливих речовин при використанні агрохімікатів.

Діаграма виробничого травматизму за найбільш типовими травмонебезпечними та аварійними чинниками показано на [рисунок 3](#).



**Рис. 3.** Діаграма виробничого травматизму за чинниками найбільш типових травмонебезпечних ситуацій

Аналіз діаграми показує, що домінуючою типовою травмонебезпечною і аварійною ситуацією є переки-

дання машинно-тракторних агрегатів і окремих мобільних енергетичних засобів.

Виходячи із вище наведеного, нами, додатково проведено цілеспрямований аналіз причин перекидання окремих енергетичних засобів і тракторних транспортних агрегатів, який дозволив класифікувати найбільш часті випадки, виявити їх закономірність і їх кількість за порами року, доби і днями тижня, а також основні конструктивні і експлуатаційні причини і визначити наслідки аварій.

Даний аналіз і дослідження дають можливість:

- ✓ уточнити критерії динамічної стійкості трактора;
- ✓ визначити найбільш важливі напрями в області стійкості трактора (агрегату) і розробити відповідні заходи безпеки;
- ✓ усунути конструкційні недоліки, що спричиняють аварійні ситуації, виявити об'єктивні і суб'єктивні причини перекидання енергетичних засобів і МТА;
- ✓ обґрунтувати розрахункові навантаження для проектування захисних кабін, рам і інших механізмів;
- ✓ розробити правила техніки безпеки при експлуатації МТА.

За матеріалами аналізу та досліджень в сільськогосподарських підприємствах виявлено основні чинники (в процентному співвідношенні) травмонезбезпечних та аварійних ситуацій при використанні мобільних енергетичних засобів, а саме:

- ✓ технічна несправність мобільного енергетичного засобу – 19,5 %;
- ✓ пере втомленість оператора мобільного енергетичного засобу – 8,2%;
- ✓ алкогольне оп'яніння і порушення вимог трудової дисципліни – 13,5%;
- ✓ низька кваліфікація – 12,8%;
- ✓ порушення правил дорожнього руху – 10,8%;
- ✓ круті схили, малі радіуси поворотів – 14,0%;
- ✓ незадовільний стан доріг – 5,2%;
- ✓ невідповідність технологічного процесу вимогам техніки безпеки – 13,0%.

При обробці даних для отримання достовірних результатів нами використовувались наступні принципи математичної статистики:

- ✓ одночасність – по виконанні всіх операцій енергетичними мобільними засобами та МТА;
  - ✓ раціональне співставлення форм обліку із наявними первинними матеріалами по виробничому травматизмі в сільськогосподарських підприємствах.
- За результатами обробки даних причин виробничого травматизму при використанні мобільної техніки їх можна розділити на наступні групи:
- ✓ порушення правил організації і виконання технологічних операцій, а також маневрування і руху;
  - ✓ неуважність водія і тракториста-машиніста внаслідок перевтоми або оп'яніння, недостатня кваліфікація;
  - ✓ технічні несправності і порушення вимог інструкцій.

Для аналізу виконаємо математичну обробку даних виробничого травматизму за відносними показниками, що характеризують інтенсивність травмування працівників.

Показник частоти:

$$K_{\text{ч}} = n / N, \quad (1)$$

Де: n – кількість осіб, які потерпіли при нещасних випадках у звітному періоді;

N – середнє спискове число працівників за цей же період часу.

Показник важкості:

$$K_{\text{вж}} = T / n, \quad (2)$$

Де: T- кількість травм за звітний період;

n – кількість осіб, які потерпіли при нещасних випадках, за винятком смертельних нещасних випадків;

Показник втрат:

$$K_{\text{вт}} = K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{вж}} = n / N \cdot T / n, \quad (3)$$

$$K_{\text{вт}} = T / N. \quad (4)$$

За результатами аналізу і дослідження розраховуємо показники інтенсивності травмування і отримані результати заносимо в таблицю 1.

**Таблиця 1**

Розрахункові дані показників інтенсивності травмування у сільськогосподарських підприємствах

Роки	Виробничі галузі сільськогосподарських підприємств								
	Механізація виробничих процесів			Рослинництво			Тваринництво		
	$K_{\text{ч}}$	$K_{\text{вж}}$	$K_{\text{вт}}$	$K_{\text{ч}}$	$K_{\text{вж}}$	$K_{\text{вт}}$	$K_{\text{ч}}$	$K_{\text{вж}}$	$K_{\text{вт}}$
2017	1,20	1,01	1,212	0,50	0,25	0,125	0,50	0,125	0,125
2018	1,07	0,95	1,016	0,25	0,15	0,037	0,20	0,05	0,01
2019	0,92	0,65	0,589	0,16	0,51	0,081	0,22	0,49	0,107
2020	1,02	0,92	0,938	0,25	0,46	0,115	0,16	0,17	0,027
2021	0,85	0,25	0,212	0,19	0,24	0,046	0,15	0,11	0,017

Аналізуючи результати таблиці 1 необхідно відзначити, що сумарна інтенсивність  $\Sigma K_{\text{вт}}$  становила в:

2017р.  $\Sigma K_{\text{вт}} = 1,462$ ; 2018р.  $\Sigma K_{\text{вт}} = 1,063$ ;

2019р.  $\Sigma K_{\text{вт}} = 0,777$ ; 2020р.  $\Sigma K_{\text{вт}} = 1,080$ ;

2021р.  $\Sigma K_{\text{вт}} = 0,274$ .

Виходячи із вище наведеного, необхідно визнати, що виробничий травматизм – подія непрогнозована і змінюється у просторовому відліку часу. Найбільш

травмонезбезпечними роками, у яких переважали травми середньої і вищої ступені важкості є 2017, 2018 і 2020 роки.

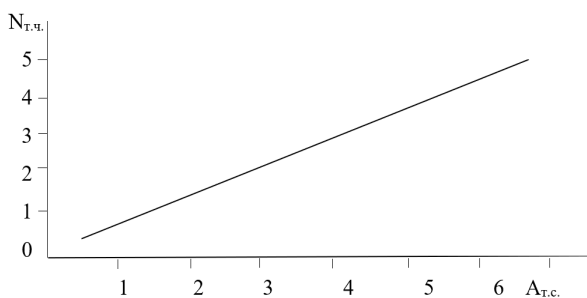
Також, аналізом виявлено, що випадки перекидання мобільних енергетичних засобів із порушенням критеріїв статистичної і динамічної стійкості складає біля 38 % від загального числа травматизму і в основному на автомобілі типу ГАЗ і трактори типу МТЗ,

оскільки, вони займають найбільш питому вагу у складі автомобільного і транспортного парку сільськогосподарських підприємств.

Аналізуючи виробничий травматизм зарубіжних країн із перекидання автомобілів і машинно-тракторних агрегатів у аграрному секторі можна сказати, що найбільш поширенні бокові перекидання, із них 23-31% в результаті динамічної взаємодії із причепом на транспортних роботах (Lekhman, 1995).

Таким чином в результаті аналізу виявлено головні чинники, що спричиняють виробничий травматизм. В подальшому ми застосували структурно-функціональний аналіз транспортних операцій вантажного автомобільного транспорту та машино-тракторних агрегатів. Це дає можливість оцінити стан або рівень небезпек при використанні мобільної техніки та розробити заходи для усунення потенційних небезпек ще до їх виникнення. В подальших публікаціях ми представимо результати структурно-функціонального аналізу мобільних транспортних засобів з обґрунтуванням можливих травмо-небезпечних аварійних чинників.

На рисунку 4 представлено встановлена нами залежність ймовірності травмо-небезпечних ситуацій ( $A_{т.с.}$ ) від кількості травмо-небезпечних чинників ( $N_{т.ч.}$ ).



**Рис. 4.** Графік залежності ймовірності травмо-небезпечних ситуацій від кількості травмо-небезпечних чинників

Накопичення числа травмо-небезпечних чинників спричиняє збільшення числа травмо-небезпечних ситуацій. Аналогічна залежність проявляється для ймовірності головної події – перекидання транспортного засобу або машино-тракторного агрегату від ймовірності базової події – технічного стану транспортного засобу або машино-тракторного агрегату при контрольному виході для виконання технологічної операції.

## Висновки

Моделювання виникнення та формування травмо-небезпечних та аварійних ситуацій при використанні мобільних транспортних засобів дозволило розробити системну модель управління безпекою і охороною праці при виконанні сільськогосподарських технологічних операцій.

## Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

## References

- Bochamykova, A. S. (2012). Istorychni peredumovy pravovoho rehulivannia okhorony pratsi na pidpriemstvakh. *Naukovyi visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho universytetu vnutrishnikh sprav*, 3, 235–242. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvdduvs\\_2012\\_3\\_36](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvdduvs_2012_3_36) (in Ukrainian).
- Boiko, R. V. (2012). Kontrol u sferi okhorony pratsi. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy "Kyivskiy politekhnichnyi instytut"*. *Politologhiia. Sotsiologhiia. Pravo*, 4, 94–98. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKPI\\_soc\\_2012\\_4\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKPI_soc_2012_4_18) (in Ukrainian).
- Chornobrovka, V. O. (2012). Osoblyvosti zakonodavstva Yevropeiskoho Soiuzu u sferi okhorony pratsi Aktualni problemy prava: teoriia i praktyka, 25, 557–565. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/app\\_2012\\_25\\_71](http://nbuv.gov.ua/UJRN/app_2012_25_71) (in Ukrainian).
- Fedevych, O., & Stepanyshyn, V. (2018). Udoskonalennia systemy upravlinnia okhoronoiu pratsi ta ryzykamy na vyrobnytstvi. *Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii «Tendentsii ta perspektyvy rozvytku nauky i osvity v umovakh hlobalizatsii»*: *Zb. nauk. prats.* 28 lystopada 2018. *Pereiaslav-Khmelnyskyi*, 41, 778–871 (in Ukrainian).
- Lekhman, S. D. (1995). *Zapobihannia avariinosti i travmatyzmu u silskohospodarskomu vyrobnytstvi*. Kyiv: “Urozhai” (in Ukrainian).
- Skrypnyk, K. (2017). Vprovadzhuiemo na pidpriemstvi systemy upravlinnia okhoronoiu pratsi, *Dovidnyk spetsialista z okhorony pratsi*, 7, 18–32 (in Ukrainian).
- Tkachyshyn, V. (2017). Profesiini khvoroby ta poriadok yikh vstanovlennia. *Dovidnyk spetsialista z okhorony pratsi*, 5, 29–36. URL: [https://esop.mcfra.ua/559746?utm\\_source=www.sop.com.ua&utm\\_medium=refer&utm\\_campaign=content\\_link](https://esop.mcfra.ua/559746?utm_source=www.sop.com.ua&utm_medium=refer&utm_campaign=content_link) (in Ukrainian).
- Zakon Ukrainy “Pro okhoronu pratsi”. *Derzhavnyi komitet Ukrainy po nahliadu za okhoronoiu pratsi*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (in Ukrainian).