

## ІНЖЕНЕРІЯ БЕЗПЕКИ ДОВКІЛЛЯ ТА БЕЗПЕКИ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

УДК 614.8

### АНАЛІЗ СТАНУ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ ЯК ПЕРЕДУМОВА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ФОРМУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ПОДІЙ

**Іван Городецький<sup>1</sup>, к. т. н., Василь Тимочко<sup>1</sup>, к. т. н., Мирон Магац<sup>1</sup>, к. т. н.,  
Ігор Мазур<sup>1</sup>, к. с.-г. н., Андрій Березовецький<sup>1</sup>, к. т. н., Михайло Мазурак<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Львівський національний університет природокористування,  
вул. Володимира Великого, 1, м. Дубляни, Львівський р-н, Львівська обл., Україна,  
e-mail: ivanhorod@gmail.com

<sup>2</sup>Львівська філія УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого,  
вул. Л. Мартовича, 15, смт Магерів, Жовківський р-н, Львівська обл., Україна

<https://doi.org/10.31734/agroengineering2023.27.127>

**Городецький І., Тимочко В., Магац М., Мазур І., Березовецький А., Мазурак М. Аналіз стану виробничого травматизму як передумова управління процесами формування небезпечних подій**

Охарактеризовано проблему нещасних випадків і травматизму на виробництві в Україні та світі. За даними Державної служби статистики України (Держстату), за останні роки щорічно зростає загальна кількість травмованих: 4040 – у 2018 р., 4394 – у 2019 р., 6646 – у 2020 р. і 12315 – у 2021 р. Також, за статистичними даними, кількість важких травмувань з летальними наслідками аналогічно зростає: 275 у 2018 р., 410 у 2019 р., 393 у 2020 р. і 537 у 2021 р. За даними Міжнародної організації з питань праці, серед лідерів кількості нещасних випадків/травматизму з летальними наслідками (на 100 тис. працівників) є Куба (показник 25), Бурунді (13,8), Єгипет (10,7), Коста Ріка (9,7), Філіппіни (9,6). Проаналізовано стан досліджень виробничого травматизму в окремих галузях нагляду: сільське господарство, машинобудування, енергетика, автомобільний транспорт. Охарактеризовано особливості термінології травматизму в нормативних актах та формах Держстату. На основі інформації Державної служби статистики України, Державної служби України з питань праці (Держпраці) та Фонду соціального страхування України проаналізовано стан травматизму за 2018-2021 рр. в окремих галузях (сільське господарство, машинобудування, енергетика, автомобільний транспорт). Наголошено на особливостях небезпечних і шкідливих виробничих чинників аналізованих галузей та їх ролі у формуванні травмонебезпечних ситуацій. Встановлено динаміку виробничого травматизму за останні роки за досліджуваними галузями: постачання електроенергії 143 – у 2018 р., 162 – у 2019 р., 150 – у 2020 р., 149 – у 2021 р.; сільське і лісове господарство відповідно 272, 337, 243, 250; транспорт, складське господарство – 391, 404, 395, 386, переробна промисловість – 1112, 1014, 813, 875. Усього за роками було відповідно 4040, 4394, 6646 і 12315 травмованих осіб. Встановлено групи причин страхових нещасних випадків: організаційні – 66,8%; психофізіологічні – 18,4 %, технічні – 11,9 %; техногенні, природні, екологічні та соціальні – 0,7 %; інші (не належать до жодної із зазначених груп) – 2,2 %. Наголошено на ролі роботодавця в управлінні процесами формування травмонебезпечних подій, удосконаленні функцій управління безпекою праці: планування, організація, мотивація, контроль заходів щодо запобігання небезпечним ситуаціям, аваріям, нещасним випадкам.

**Ключові слова:** виробничий травматизм, сільське господарство, машинобудування, енергетика, автомобільний транспорт, управління безпекою.

**Horodetskyi I., Tymochko V., Mahats M., Mazur I., Berezovetskyi A., Mazurak M. Analysis of the state of occupational injury as a prerequisite for managing the processes of dangerous events formation**

The article provides characteristics of the problem of accidents and injuries at work in Ukraine and the world. According to the State Statistics Service of Ukraine, the total number of injured people has been increasing annually in recent years: 4,040 in 2018, 4,394 in 2019, 6,646 in 2020, and 12,315 in 2021. Moreover, according to statistical data, the number of severe injuries with fatal consequences is similarly increasing: 275 in 2018, 410 in 2019, 393 in 2020, and 537 in 2021. According to the International Labor Organization, Cuba (25), Burundi (13.8), Egypt (10.7), Costa Rica (9.7), and the Philippines (9.6) are among the leaders in the number of fatal accidents/injuries. The state of research on industrial injuries in certain branches of supervision is analyzed, particularly in agriculture, mechanical engineering, power engineering, and road transport. The peculiarities of the terminology of traumatism in normative acts and forms of the State Statistics Service are characterized. Based on the information from the State Statistics Service of Ukraine, the State Labor Service of Ukraine, and the Social Insurance Fund of Ukraine, the state of injuries for 2018-21 was analyzed in the branches according to the specialties trained at the Faculty. The features of dangerous and harmful production factors of the analyzed areas and their role in the formation of traumatic situations are emphasized. The dynamics of industrial injuries in recent years in the studied industries were established: electricity supply 143 in 2018, 162 in 2019, 150 in 2020, 149 in 2021; agriculture and forestry, respectively 272, 337, 243, 250; transport, warehousing 391, 404, 395, 386, processing industry 1112, 1014, 813, 875,

respectively. Groups of causes of the insurance accidents were established: organizational – 66.8 % of accidents; psychophysiological – 18.4 %, technical – 11.9 %; technogenic, natural, ecological, and social – 0.7 %; others (do not belong to any of the specified groups) – 2.2 %. Emphasis is placed on the role of the employer in managing the processes of formation of traumatic events and improving the civil safety management functions: planning, organization, motivation, and control of measures to prevent dangerous situations and accidents.

**Key words:** occupational injury, agriculture, mechanical engineering, power engineering, road transport, safety management.

**Постановка проблеми.** Проблема травмування на виробництві є досить актуальною з часів початків трудових відносин і до сьогодні, оскільки під час виконання різних видів робіт виникає і впливає на працівників низка небезпечних і шкідливих виробничих чинників. Різні виробничі операції характеризуються множиною небезпечних рухомих і нерухомих робочих зон, небезпечних дій, умов, обставин, що призводять до формування травмонезбезпечних ситуацій, а далі аварій, травмувань, професійних захворювань. Кількість виробничих нещасних випадків за останні роки як в Україні, так і у світі є значною. За даними Державної служби статистики України, за останні роки щорічно зростає загальна кількість травмованих: 4040 – у 2018 р., 4394 – у 2019 р., 6646 – у 2020 р. і 12315 – у 2021 р. За статистичними даними, кількість травмувань аналогічно зростає: 275 у 2018 р., 410 у 2019 р., 393 у 2020 р. і 537 у 2021 р. [20]. Найбільш травмонезбезпечними є гірничо-промисловість, яка містить галузі машинобудування, сільське і лісове господарство, постачання електроенергії, а також галузь транспорту із засобами підвищеної небезпеки – автомобілями. Так, щорічно у світовому вимірі від аварій на дорогах гинуть близько 1,35 млн осіб, від такого стану країни втрачають близько 3 % внутрішнього валового продукту [1]. За даними Міжнародної організації з питань праці, серед лідерів кількості нещасних випадків/травматизму на 100 тис. працівників є Коста Ріка (9421), Швеція (8005), Нідерланди (5200), Нікарагуа (4891), Фінляндія (4025) і Аргентина (3310); за кількістю виробничих травм з летальними наслідками (на 100 тис. працівників) лідером є Куба (показник 25), Бурунді (13,8), Єгипет (10,7), Коста Ріка (9,7), Філіппіни (9,6) і Зімбабве (9,5) [23]. За даними Відділу статистики праці Департаменту праці США кількість летальних нещасних випадків коливається від 4700 до 5190 за 2011–2021 рр., що відповідає показнику виробничих травм з летальними наслідками у межах 2,7–3,5 (на 100 тис. працівників) за аналогічний період [22]. Для аналізу в статті підібрано галузі нагляду відповідно до спеціальностей факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій Львівського національного університету природо користування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Умови праці, обставини і небезпечні дії працівників, інші проблеми, що призводять до

виникнення виробничого травматизму, досліджують як в Україні, так і за кордоном [1–5; 8; 9; 11–13; 22; 23; 25]. Пошуки спрямовані як на аналіз причин травматизму, так і на розроблення заходів запобігання процесам формування травмонезбезпечних і аварійних ситуацій під час основних і допоміжних виробничих операцій у різних галузях.

Автори [2; 8] досліджували проблеми ризиків електротравмування на об'єктах підприємств електричних станцій, підстанцій та ефективних мереж надвисокої напруги сфери управління Міністерства енергетики України, де експлуатують велику кількість силового та комутаційного обладнання, яке потребує реконструкції та ремонтних робіт. Зазначено, що найбільша кількість нещасних випадків зі смертельними наслідками в енергетичній галузі була від ураження електричним струмом (55 % від загальної кількості). Тому вдосконалення управління охороною праці в енергетичній галузі повинно передбачати мінімізацію ризиків електротравматизму в електроустановках надвисоких класів напруги, впровадження замкнутого циклічного інформаційного контуру, який містить послідовність логічно обґрунтованих рішень, спрямованих на мінімізацію ризику електротравм та професійно зумовлених захворювань від електричної енергії; для оцінювання ризику електротравматизму доцільно застосовувати причинно-наслідкову модель ризику електротравмування персоналу під час технічного обслуговування та ремонту електроустановок тощо.

Щодо травматизму на транспорті, то автори [9; 24; 26] характеризують і наголошують на причинах дорожніх транспортних пригод (ДТП) у Польщі, зокрема на технічному стані колісних транспортних засобів і найпоширенішій причині аварій – недоліках системи освітлення, що погіршують оглядовість дороги, несправності в гальмівній системі. Встановлено, що кількість ДТП і кількість травмованих у них за роками зростають; зростає також кількість травмованих дітей до 14 років, а також кількість нетверезих учасників руху (наприклад, у Поморському воєводстві найгірші показники). Автор [24] проаналізував летальні випадки на дорогах Польщі залежно від віку пасажирських автомобілів і визначив, що автомобілі віком до 5 років найкраще захищають водіїв, тобто важкі травмування у ДТП виникають у три рази більше з автомобілями, старшими 5 років.

З метою запобігання аваріям автори [1; 9] проаналізували причини травматизму на транспорті і встановили, що за останні роки в Україні основними причинами ДТП і пов'язаного з ними травматизму було перевищення безпечної швидкості, проблеми під час маневрування, порушення правил проїзду на перехрестях, недостатня дистанція на дорозі, на пішохідних переходах тощо. До найпоширеніших небезпечних подій належать перевищення безпечної швидкості руху транспортного засобу і порушення правил проїзду пішохідних переходів. Динаміка травматизму під час дорожньо-транспортних пригод має негативну тенденцію зростання від 24294 до 26141 випадку за останні три роки, а прогнозування показало подальше їх збільшення. Тому потрібно планувати і запроваджувати захисні заходи – законодавчі, управлінські, технічні, організаційні тощо.

Щодо досліджень травматизму в сільському господарстві, то автори [4; 13] встановили, що у галузі тваринництва велике значення для запобігання травмонезбезпечним ситуаціям мають знання поведінки тварин, небезпек операцій, пов'язаних з ними, застосування необхідних технологій та методів захисту (додаткове обладнання, огороження, загони, стійла, контроль вмісту шкідливих газів, пилу, інших речовин у приміщеннях для утримання тварин закритого типу, вентиляційна система, якісне прибирання, застосування засобів індивідуального захисту як тіла, так і органів дихання тощо).

Також автори [3; 14; 19] досліджували специфіку сільськогосподарського виробництва, яка впливає на виробничий травматизм. Вони встановили найбільш травмонезбезпечний період року – третій квартал (час жнив і початок осінніх польових робіт) і запропонували посилити контроль у кварталі, який передуює періоду найбільш інтенсивних сільськогосподарських робіт, що дасть змогу усунути недоліки з питань охорони праці та промислової безпеки; удосконалити організацію безпеки робіт на транспорті; контролювати технічний стан і безпеку виробничих об'єктів, засобів виробництва, роботу трактористів-машиністів та водіїв транспортних засобів; забезпечити повноцінне навчання та перевірку знань з питань охорони праці за найбільш травмонезбезпечними професіями чи видами робіт в АПК [7; 12].

Аналіз динаміки виробничого травматизму в галузі машинобудування [5; 11; 21] показав, що тут є певний стійкий рівень як за загальною кількістю травмованих, так і летального. Автори наголошують на умовах праці, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормам, на недостатньому забезпеченні засобами індивідуального захисту; великій кількості машин, механізмів,

транспортних засобів, які потребують покращання стану безпеки, наявності виробничих будинків і споруд в аварійному стані тощо. Відповідно загалом в Україні рівень травматизму в машинобудівній галузі залишається досить високим, тому заходи безпеки мають гармонійно поєднуватись як з технологічними процесами, так і з конкретними діями працівників на робочих місцях – є необхідність системного підходу до аналізу виробничого травматизму, комплексного застосування різних методів для розробки конкретних, науково обґрунтованих рекомендацій з профілактики нещасних випадків.

**Постановка завдання.** Завданням статті є аналіз динаміки виробничого травматизму окремих галузей в Україні і прогнозування травмонезбезпечних подій на майбутнє, а також аналіз причин, що призводять до формування травмонезбезпечних і аварійних ситуацій і, відповідно, планування запобіжних заходів для зниження кількості нещасних випадків.

**Виклад основного матеріалу.** Виробничий травматизм є одним з основних понять охорони праці, що характеризує рівень безпеки технологічних операцій та процесів і є сукупністю виробничих травм відповідної галузі, виду діяльності чи підприємства за певний період. Поняття травми і травматизму означені в ДСТУ 2293:2014 [6]. Виробнича травма – це порушення анатомічної цілісності й функцій органів тіла людини внаслідок ушкодження їх небезпечними чинниками виробництва, тобто йдеться про розвиток процесів формування небезпечних та аварійних ситуацій з негативними наслідками. Залежно від чинників впливу травми бувають механічні, термічні, хімічні, електричні тощо.

У законодавстві поняття виробничої травми не означено, а подія, що призводить до травмування, або нещасний випадок на виробництві визначено як «Порядком розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві» [15], так і Законом України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» [17].

У згаданому законі «нещасний випадок – обмежена в часі подія або раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, що сталися в процесі виконання ним трудових обов'язків, внаслідок яких заподіяно шкоду здоров'ю працівника або настала його смерть».

Інше визначення значно розширене, викладене в Порядку розслідування: «Нещасний випадок – обмежена в часі подія або раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, що сталися у процесі виконання

ним трудових обов'язків або в дорозі (на транспортному засобі підприємства чи за дорученням роботодавця), внаслідок яких заподіяно шкоду здоров'ю, зокрема від одержання поранення, травми, у тому числі внаслідок тілесних ушкоджень, гострого професійного захворювання (отруєння) та інших отруєнь, одержання сонячного або теплового удару, опіку, обмороження, а також у разі утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, одержання інших ушкоджень внаслідок аварії, пожежі, стихійного лиха (землетрусу, зсуву, повені, урагану тощо), контакту з представниками тваринного та рослинного світу, які призвели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше або до необхідності переведення його на іншу (легшу) роботу не менш як на один робочий день, зникнення тощо». Таке деталізоване незакінчене визначення, що містить також згадування професійного захворювання (отруєння – хоча у цьому документі також окремо визначено цей термін), деякі повторення можна пояснити характером документа як інструкції до дії за умови настання відповідної події.

Окремо варто зазначити визначення гострого професійне захворювання (отруєння). Згідно з Положенням, це захворювання (або смерть), що виникло після однократного (протягом не більш як однієї робочої зміни) впливу на працівника шкідливих факторів фізичного, біологічного та хімічного характеру (у тому числі інфекційні, паразитарні, алергійні захворювання). Відомо, що виробничі чинники, які призводять до гострого погіршення стану здоров'я, є небезпечними, а не шкідливими, як зазначено у визначеннях. Щодо інших термінів, які призводять до травматизму, а саме аварія, пожежа, стихійне лиха, то вони означені в Кодексі цивільного захисту [10]. Зокрема, у визначення аварії як «...небезпечної події техногенного характеру, що спричинила ураження, травмування населення або створює на окремих територіях чи території суб'єкта господарювання загрозу життю або здоров'ю населення та призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи спричиняє наднормативні, аварійні викиди забруднюючих речовин та інший шкідливий вплив на навколишнє природне середовище» також варто додати про небезпечний, а не тільки шкідливий вплив, адже йдеться про «наднормативні, аварійні викиди забруднюючих речовин».

Розслідування небезпечних подій (нещасних випадків) дає змогу встановити причини їх формування й розвитку, а статистичні дані – аналізувати стан виробничого травматизму за галузями у динаміці та планувати запобіжні заходи.

Для аналізу підібрано галузі відповідно до спеціальностей факультету: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – постачання електроенергії; 208 «Агроінженерія» – сільське господарство; 133 «Галузеве машинобудування» – переробна промисловість; 274 «Автомобільний транспорт» – транспорт, складське господарство.

Облік нещасних випадків ведуть як підприємства, у яких сталися такі випадки, так і територіальні органи Пенсійного фонду України, представники яких брали участь у розслідуванні. Облік нещасних випадків та/або гострих професійних захворювань (отруєнь), що сталися з особами, які допущені до роботи без оформлення трудового договору (контракту), ведуть роботодавці, з якими встановлено факт перебування потерпілого у трудових відносинах. Нещасні випадки та/або гострі професійні захворювання (отруєння), а також аварії, що сталися на виробництві, реєструють у журналі за відповідною формою. Держпраці та Пенсійний фонд України надають дані щодо нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві Держстату для державного статистичного спостереження. Розподіл кількості потерпілих від нещасних випадків (гострих професійних захворювань (отруєнь), аварій) та від нещасних випадків з летальними наслідками (Л) за даними актів Н-1, пов'язаних з виробництвом, подано у табл. відповідно до інформації Державної служби статистики України, Державної служби України з питань праці та Фонду соціального страхування України [18; 20]. Також варто зазначити, що Державна служба статистики періодично змінює форми подання матеріалу, об'єднує види економічної діяльності у розділи, секції, змінює кількість таблиць. Тому є певні труднощі для аналізу стану травматизму в динаміці за роками, його причинами і, відповідно, управління ними.

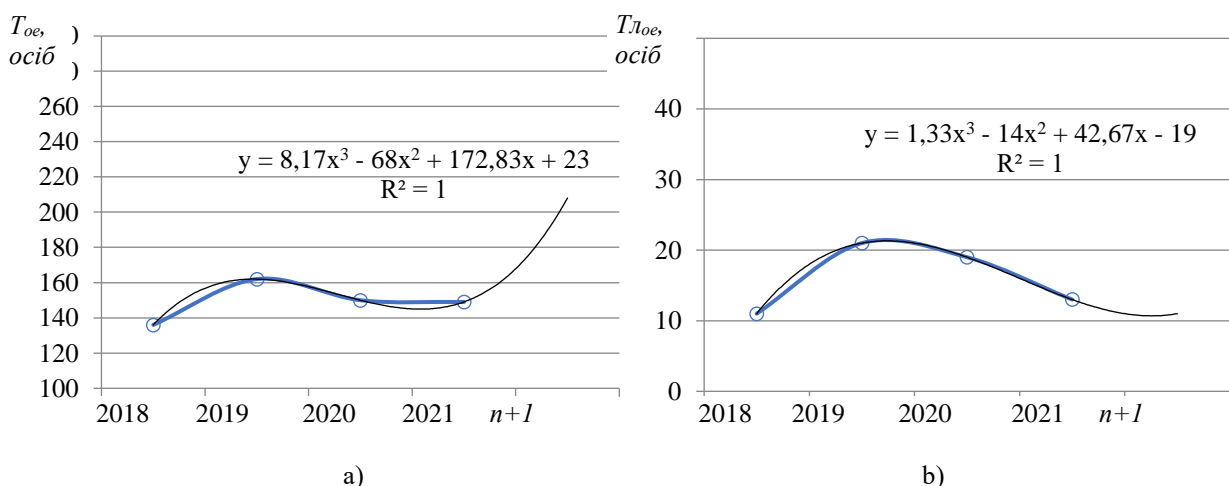
Аналіз стану безпеки виробничих операцій під час експлуатації енергетичного обладнання за минулі роки на основі показників травматизму дає змогу встановити рівень небезпечних умов, дій чи обставини, що призвели до травмонезбезпечних ситуацій. Основною проблемою в галузі постачання електроенергії є шкідлива та небезпечна дії електричного струму на працівників, оскільки вони експлуатують електроустановки, працюють у небезпечних зонах електромагнітного поля, електричної дуги, статичної електрики тощо, тобто виконують роботи підвищеної небезпеки. Їхня робота пов'язана з обслуговуванням, управлінням, застосуванням технічних засобів праці або технологічних процесів, що характеризуються підвищеним ступенем ризику виникнення аварій, загрози життю, можливої шкоди здоров'ю та довкіллю [2; 8; 16]. Загалом дія електричного струму

на живу тканину, на відміну від інших шкідливих та небезпечних чинників (хімічних речовин у різних агрегатних станах, випромінювання тощо), має своєрідний характер. Під час проходження електричного струму організмом людини спостерігають термічний, електролітичний, механічний (динамічний) впливи, які є фізико-хімічними процесами в живій та неживій матерії; також електричний струм спричинює біологічний вплив на живі тканини.

У результаті зазначених та інших процесів в енергетиці, зокрема, що стосуються постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, сталося зростання від 136 до 213 травмованих осіб (рис. 1). До загальної оцінки дані за 2022 р. враховувати не варто, оскільки в умовах війни як окреме обладнання, так і загалом потужності галузі енергетики зазнали значних руйнувань, не властивих для мирного часу. На рис. 1 подано результати статистичних досліджень травматизму за останні роки в галузі енергетики і прогнозування нещасних випадків.

**Таблиця.** Динаміка виробничого травматизму за окремими галузями  
**Table.** Dynamics of occupational injuries in certain industries

Галузь нагляду	2018 р.		2019 р.		2020 р.		2021 р.		2022 р.	
	Всього -го	в т.ч. «Л»	Всього -го	в т.ч. «Л»	Всього -го	в т.ч. «Л»	Всього -го	в т.ч. «Л»	Всього -го	в т.ч. «Л»
Постачання електроенергії	143	11	162	21	150	19	149	13	213	31
Сільське і лісове господарство	272	40	337	65	243	45	250	47	211	50
Транспорт, складське господарство	391	41	404	62	395	51	386	40	365	55
Переробна промисловість	1112	58	1014	73	813	58	875	57	-	-
Усього	4040	275	4394	410	6646	393	12315	537	4877	437



**Рис. 1.** Оцінка динаміки і прогнозування травматизму в галузі енергетики: а – кількість травмованих осіб ( $T_{oe}$ ); б – кількість травмованих осіб з летальними наслідками ( $T_{loe}$ )

**Fig. 1.** Assessment of the dynamics and prediction of injuries in the field of energy: a – the number of injured persons ( $T_{oe}$ ); b – the number of injured persons with fatal consequences ( $T_{loe}$ )

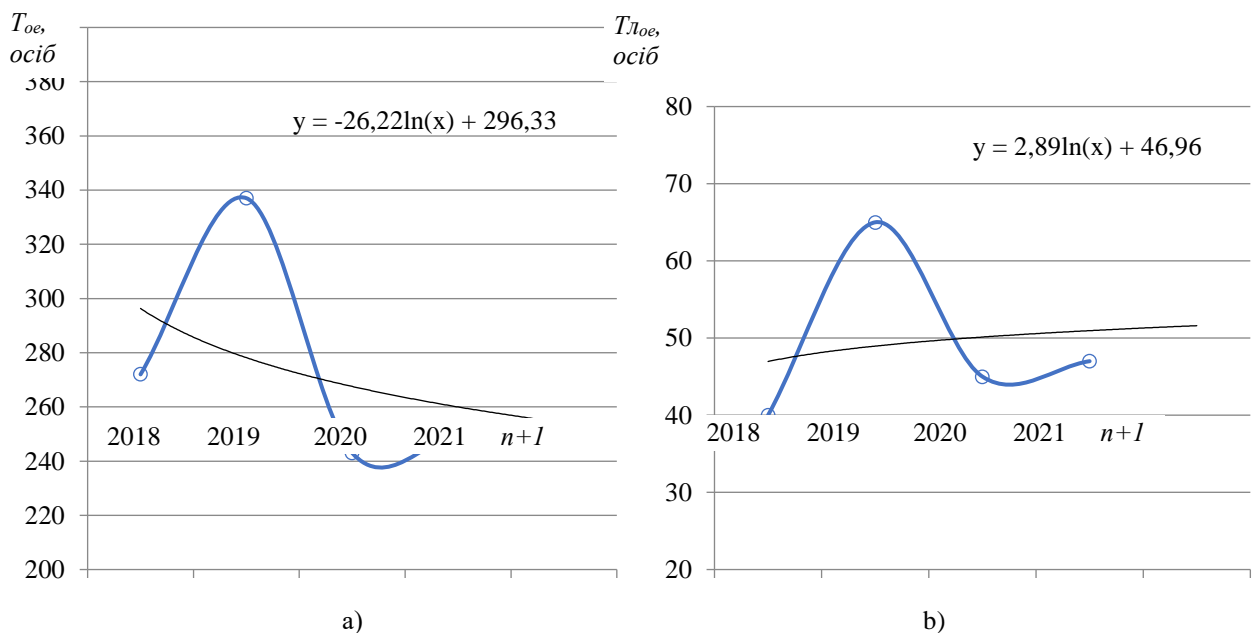
Графічні й аналітичні залежності показують динаміку за минулі роки і прогнозування травматизму в галузі енергетики. Показники прогнозували за допомогою засобів MS EXCEL зі зміною аналізованого явища на один період у майбутньому. Динаміка загального і важких (з летальними наслідками) випадків травматизму (див. рис. 1) показує, що поміж низкою галузей (див. табл.) кількість травмованих є найменшою, однак негативним є те, що рівень формування травмонебезпечних ситуацій є стабільними, зокрема стосовно важких травм із тенденцією до зростання. Травматизм описано поліноміальними функціями з відповідною достовірністю апроксимації. Прогнозування вказує на зростання травматизму, що свідчить про потребу вдосконалення управління умовами та безпекою праці під час експлуатації енергетичного обладнання і загалом управління процесами формування небезпечних подій.

Статистичні дані показали, що досить небезпечним є сільськогосподарське виробництво (повна назва секції – Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство), як одна з основних складових агропромислового комплексу, де за останні роки було 243–337 травмованих осіб, зокрема 40–65 з летальними наслідками. Небезпечні події часто виникають через низку особливих видів робіт з підвищеною небезпекою в сільському господарстві: роботи, пов'язані з виробництвом, зберіганням, транспортуванням та застосуванням агрохімікатів, пести-

цидів; управління тракторами і самохідним технологічним устаткуванням; роботи на цукрових заводах з обслуговування центрифуг і транспортерів; роботи у силосах, призначених для різної сільськогосподарської продукції, у вагонах-зерновозах; обслуговування і ремонт аспіраційних та пневмотранспортних систем на підприємствах зі зберігання і переробки зерна; розвантаження, складання і зберігання зернових та олійних культур, висівки, макухи і шротів насипом і в затареному вигляді; обслуговування бугаїв-плідників, кнурів і жеребців тощо. Тобто досить поширеними є шкідливі і небезпечні чинники, якими складно управляти з огляду на особливості сільського господарства [3; 7; 13; 19].

Аналогічно, як і для галузі енергетики, побудовано графічні залежності з аналітичними виразами (рис. 2), що описують розвиток явища в динаміці з прогнозуванням на один період у майбутньому.

Динаміка загального і важких (з летальними наслідками) випадків травматизму (див. рис. 2) показує, що кількість травмованих різко зросла у 2018 р., а далі знизилася, рівень формування травмонебезпечних ситуацій почав зростати у 2021 р., зокрема стосовно важких травм. Травматизм описано логарифмічними функціями, лінія з летальними наслідками показує зростання, що свідчить про потребу вдосконалення управління умовами та безпекою праці у сільському та лісовому господарстві. Частка травматизму в рибному господарстві є незначною – за 2018 р. травмованих не було, у сільському господарстві було 226 потерпілих, а у лісовому та лісозаготівлях – 46 осіб.

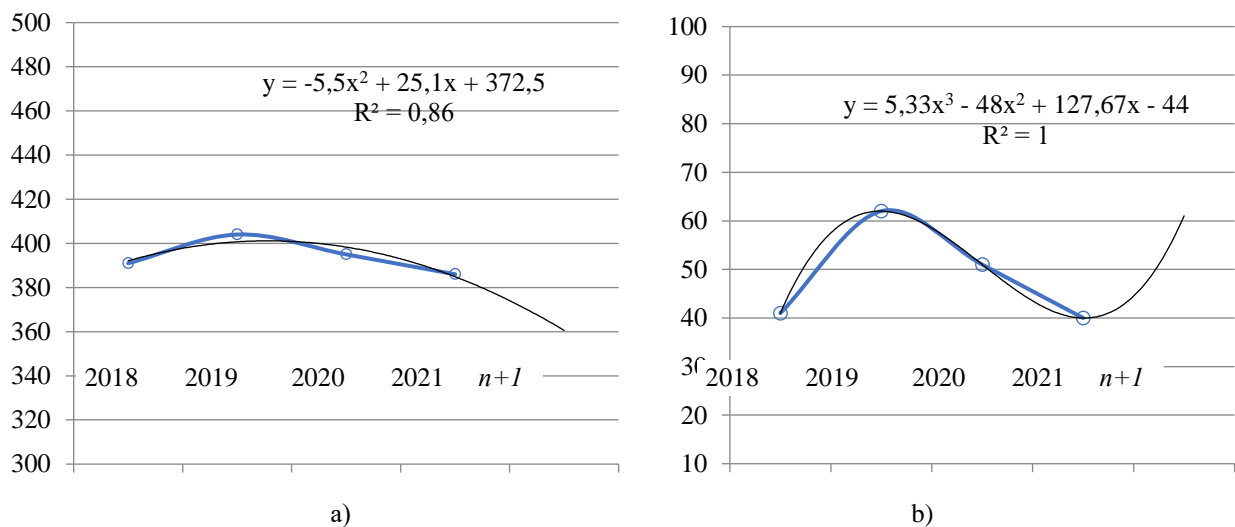


**Рис 2.** Оцінка динаміки і прогнозування травматизму в галузі сільського і лісового господарства: а – кількість травмованих осіб; б – кількість травмованих осіб з летальними наслідками

**Fig. 2.** Assessment of the dynamics and prediction of injuries in the field of agriculture and forestry: a – the number of injured persons; b – the number of injured persons with fatal consequences

Аналіз стану безпеки виробничих операцій у галузі транспорту та складського господарства за минулі роки на основі показників травматизму дає змогу встановити рівень небезпечних умов, дій чи обставини, що призвели до травмонебезпечних ситуацій. Основними небезпеками в галузі є притаманні галузі дорожньо-транспортні пригоди (через перевищення безпечної швидкості – зростання на 25,2 і 31,8 %); порушення правил маневрування; порушення правил проїзду пішохідних переходів; порушення правил проїзду перехресть; недотримання дистанції; керування транспортним засобом у

нетверезому стані тощо [1]), а також технічні – конструктивні недоліки та недостатня надійність транспортних засобів, їх незадовільний технічний стан тощо, організаційні – порушення вимог безпеки транспортних процесів, недотримання режимів праці та відпочинку, невикористання засобів індивідуального захисту тощо, психофізіологічні – важкість та напруженість праці, алкогольне сп'яніння тощо. Зазначені та інші шкідливі і небезпечні виробничі та невиробничі чинники призвели до значної кількості випадків травмувань у галузі транспорту (у межах 365-404 за аналізований період – рис. 3).



**Рис. 3.** Оцінка динаміки і прогнозування травматизму в галузі транспорту: а – кількість травмованих осіб; б – кількість травмованих осіб із летальними наслідками

**Fig. 3.** Assessment of the dynamics and prediction of injuries in the field of transport: a – the number of injured persons; b – the number of injured persons with fatal consequences.

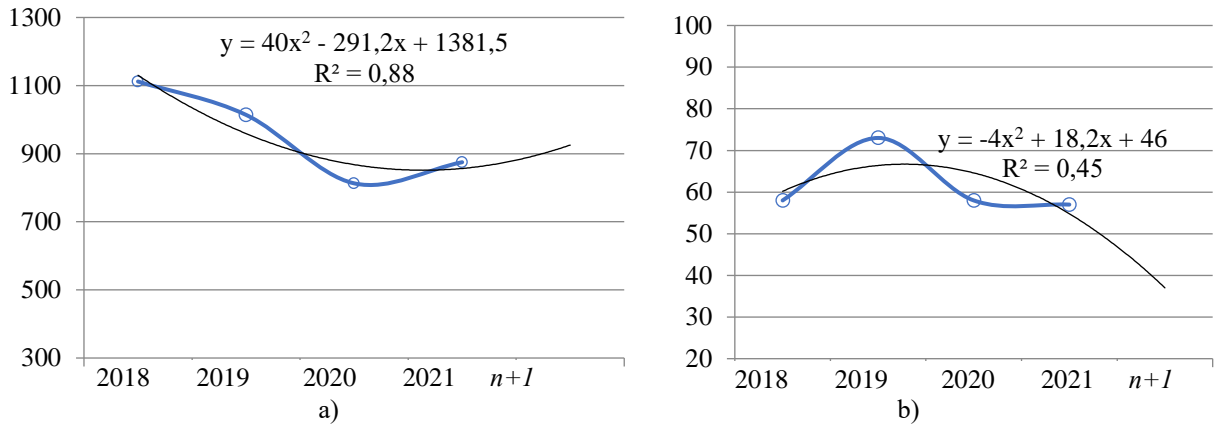
Динаміка загального і важких (із летальними наслідками) випадків травматизму в галузі (див. рис. 3) показує стабільний стан, тобто рівень процесів формування травмонебезпечних ситуацій коливається в зазначених межах. Травматизм описано поліноміальними функціями із задовільною достовірністю апроксимації, лінія тренду з прогнозуванням на один період кількості травмованих осіб з летальними наслідками показує зростання, тому заходи з удосконалення управління умовами та безпекою праці у галузі транспорту є актуальними.

Щодо галузі машинобудування, яка деталізована в секції «Переробна промисловість» статистичного спостереження і містить такі підгалузі – металургійне виробництво, нафтопереробка, виробництво гумових і пластмасових виробів, виробництво електричного устаткування та електронної продукції, виробництво машин і устаткування, автотранспортних засобів, причепів, ремонт і монтаж машин і устаткування тощо, які характеризуються роботами підвищеної небезпеки, відповідно тут є значна кількість випадків травмування (у межах 813–1112). Дослі-

дження безпеки праці в галузі вказують на такі небезпечні і шкідливі виробничі чинники: фізичні: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, теплове випромінювання); неіонізуючі електромагнітні поля і випромінювання (електростатичні поля, постійні магнітні поля, електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону, електромагнітні випромінювання оптичного діапазону (зокрема лазерне та ультрафіолетове); іонізуючі випромінювання; виробничий шум, ультразвук, інфрашум; вібрація (локальна, загальна); освітлення – природне (відсутність або недостатність), штучне (недостатня освітленість, надмірна, пульсація освітленості); хімічні і біологічні – речовини хімічного походження, біологічної природи, отримані хімічним синтезом; фактори трудового процесу (важкість і напруженість праці) [5; 11; 21].

Динаміка загального і важких (з летальними наслідками) випадків травматизму (рис. 4) показує, що кількість травмованих за роками





**Рис. 4.** Оцінка динаміки і прогнозування травматизму в машинобудуванні: а – кількість травмованих осіб; б – кількість травмованих осіб з летальними наслідками

**Fig. 4.** Assessment of the dynamics and prediction of injuries in the field of machine building industry: a – the number of injured persons; b – the number of injured persons with fatal consequences

знижується, але залишається однією з найвищих серед аналізованих галузей, також значний високий рівень важких травм, що призвів до летальних наслідків (57–73 особи). Травматизм описано поліноміальними функціями із задовільною достовірністю апроксимації, лінія тренду кількості травмованих осіб з летальними наслідками показує прогноз на один період у майбутньому.

Щодо останнього показника кількості потерпілих від нещасних випадків (гострих професійних захворювань (отруєнь), аварій (див. табл.), то за останні роки встановлено тенденцію до зростання від 4040 травмованих осіб до 12315 у 2021 р. Реальні виробничі показники зростали у 2018 та 2019 роках (+8,7 % загальний і +19 % летальні наслідки). Значне зростання у 2020–2021 рр. (у 1,5–3 рази) сталося внаслідок пандемії коронавірусу COVID-19, яка суттєво вплинула на життєдіяльність у всьому світі. Щодо професій, то найбільше за 2019 р. травмувалися водії автотранспортних засобів (238). Найвищий рівень виробничого травматизму був серед працівників віком від 50 до 59 років (1157 осіб, що складає 26,3 % від загальної кількості травмованих в Україні) [18; 20].

За даним Фонду соціального страхування, щодо причин страхових нещасних випадків, то тут переважає група організаційних – 66,8 % (2933) нещасних випадків; через психофізіологічні причини сталося 18,4 % (810) нещасних випадків, через технічні причини – 11,9 % (525) нещасних випадків. Окремо виділяють техногенні, природні, екологічні та соціальні причини – 0,7 % (29) нещасних випадків та інші причини (не належать до жодної із зазначених груп) – 2,2 % (97) нещасних випадків. Протягом 2019 року порівняно з 2018 роком питома вага кількості страхових нещасних випадків з організаційних причин залишилась без змін (66,8 %), з психофізіологічних причин – зменшилась на 2,5 % відсоткового пункта (з 20,9 % до 18,4 %), з

технічних причин – зменшилась на 0,4 % відсоткового пункта (з 12,3 % до 11,9 %). Питома вага кількості страхових нещасних випадків зі смертельним наслідком з організаційних причин збільшилась на 3,4 % відсоткового пункта (з 70 % до 73,4 %), з психофізіологічних причин – зменшилась на 3,2 % відсоткового пункта (з 14,9 % до 11,7 %), з технічних причин – зменшилась на 2,7 % відсоткового пункта (з 15,1 % до 12,4 %) [18].

Для деталізації причини варто зазначити, що найпоширенішими організаційними були: невиконання вимог інструкцій з безпеки праці – 36,9 % від загальної кількості травмованих осіб в Україні (1621 особа); невиконання посадових обов'язків – 8,1 % (355 травмованих осіб); порушення вимог безпеки під час експлуатації транспорту загального користування (автомобільного, залізничного та ін.) – 7,9 % (345 осіб); порушення технологічного процесу – 3,3 % (144 особи); порушення вимог безпеки під час експлуатації машин, механізмів, обладнання тощо – 2,5 % (112 травмованих осіб); інші організаційні причини – 1,4 % (60 травмованих осіб).

Найпоширенішими психофізіологічними причинами були: особиста необережність потерпілого – 11,6 % від загальної кількості травмованих осіб в Україні (511 травмованих осіб); травмування внаслідок протиправних дій інших осіб – 5,6 % (245 осіб); незадовільний стан здоров'я – 0,5 % (24 травмовані особи).

Найпоширенішими технічними причинами стали: незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, споруд, інженерних комунікацій, території – 4,1 % від загальної кількості травмованих осіб в Україні (178 травмованих осіб); незадовільний технічний стан засобів виробництва – 1,7 % (75 осіб); інші технічні причини – 1,6 % (69 травмованих осіб); недосконалість технологічного процесу, його невідповідність вимогам безпеки – 1,3 % (59 травмованих); конс



труктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва – 1,2 % (54 травмовані особи).

Важливе значення, поряд з причинами, мають події, які призвели до страхових нещасних випадків. Такими травмонебезпечними подіями були: падіння потерпілого під час пересування – 21,2 % (930 травмованих осіб від загальної кількості травмованих в Україні); дія рухомих, обертових деталей обладнання, машин і механізмів – 12,1 % (533 особи); падіння потерпілого з висоти – 8,4 % (369 осіб); дорожньо-транспортна пригода на дорогах (шляхах) загального користування – 7,8 % (343 особи); навмисна травма, заподіяна іншою особою, – 5,2 % (228 осіб); падіння устаткування (обладнання) або його конструктивних елементів – 4,1 % (182 особи).

Для сільськогосподарського виробництва важливим є вплив біологічних небезпек. Порівняно з 2018 роком за 2019 рік кількість страхових нещасних випадків через ушкодження внаслідок контакту з тваринами, комахами та іншими представниками флори і фауни збільшилася на 18,8 % (з 69 до 82).

Для всіх аналізованих галузей важливим є показник безпеки експлуатації машин, механізмів та обладнання (за 2019 р. було 1045 випадків, зокрема 143 – смертельно, що становить 23,8 % від загальної кількості травмованих в Україні). Традиційно до устаткування, використання якого найчастіше призводить до нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом, належать автомобілі

– 4,8 % від загальної кількості травмованих в Україні (209 травмованих осіб); автомобілі спеціалізовані, автопоїзди, автомобілі-тягачі, кузови-фургони, причепа, автотранспортувачі, мотоцикли, велосипеди – 2,9 % (129 осіб).

Варто зазначити, що, незважаючи на заходи інформування та популяризації, було травмовано на виробництві у стані алкогольного сп'яніння 120 осіб (2,7 % від загальної кількості травмованих в Україні), при цьому 46 осіб отримали важкі травми.

Управління процесами формування травмонебезпечних подій повинно ґрунтуватися на постійному моніторингу стану справ безпеки виробництва на етапах від ініціалізації проєкту до його завершення. Аналіз причин виробничого травматизму вказує на недостатню роботу в цьому напрямі, очевидні і приховані недоліки, які призводять до зростання за останні роки пов'язаних з виробництвом травмувань працівників.

У разі настання нещасних випадків та/або гострих професійних захворювань (отруєнь), аварій роботодавець зобов'язаний проаналізувати причини і небезпечні події за підсумками кварталу, півріччя, року і розробити та виконати план заходів щодо запобігання в майбутньому поді

бним нещасним випадкам та/або гострим професійним захворюванням (отруєнням), аваріям, а також згідно із законодавством притягнути до відповідальності працівників за порушення вимог законодавства про охорону праці. Також Державна служба України з питань праці та Пенсійний фонд України з їх територіальними органами, профспілками перевіряють відповідно до компетенції ефективність роботи з профілактики нещасних випадків та/або гострих професійних захворювань (отруєнь), аварій і вживають заходів до усунення виявлених порушень вимог нормативних актів згідно із законодавством.

Окремо варто наголосити про роль роботодавця в управлінні процесами формування травмонебезпечних подій. Отже, роботодавець згідно з вимогами законодавства у сфері цивільного захисту та охорони праці повинен затвердити: план заходів щодо запобігання аваріям із зазначенням відомостей про можливі аварії, інші надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, прогнозуванням наслідків, діяльності підрозділів та засобів для їх ліквідації, а також окреслення строків таких заходів. У підприємстві повинен бути план локалізації та ліквідації аварій, де зазначають відомості про всі можливі аварії та інші надзвичайні ситуації, дії посадових осіб і працівників підприємства (установи, організації) в разі їх виникнення, обов'язки особового складу аварійно-рятувальних служб або працівників інших підприємств (установ, організацій), яких залучають до ліквідації наслідків аварій (надзвичайних ситуацій). У разі, коли аварія сталася через проєктні помилки або конструктивні недоліки устаткування, роботодавець зобов'язаний надіслати підприємству (установі, організації) – розробникові та виробникові такого устаткування обґрунтовані рекламації, їх копії – органам управління підприємством (установою, організацією), у разі їх відсутності відповідному органу місцевої держадміністрації. Поряд з функцією планування, також важливе значення мають інші функції – організація та координація робіт, мотивація діяльності, контроль за виконанням організаційних і технічних заходів.

**Висновки.** Охарактеризовано проблему нещасних випадків і значного травматизму на виробництві в Україні та світі. Наголошено про зростання загальної кількості травмованих: 4040 – у 2018 р., 4394 – у 2019 р., 6646 – у 2020 р. і 12315 – у 2021 р., а також кількості важких травмувань з летальними наслідками: 275 у 2018 р., 410 у 2019 р., 393 у 2020 р. і 537 у 2021 р. У світі лідерів кількості нещасних випадків/травматизму на 100 тис. працівників є Коста Ріка (9421), Швеція (8005), Нідерланди (5200), Нікарагуа (4891); за кількістю виробничих травм з летальними

наслідками – Куба (показник 25), Бурунді (13,8), Єгипет (10,7), Коста Ріка (9,7), Філіппіни (9,6). Проаналізовано стан досліджень виробничого травматизму в окремих галузях наглядю: сільське господарство, машинобудування, енергетика, автомобільний транспорт. Охарактеризовано особливості термінології травматизму в нормативних актах та формах документів Держстату. Наголошено на особливостях небезпечних і шкідливих виробничих чинників аналізованих галузей і їх ролі у формуванні травмонебезпечних ситуацій. Показано динаміку виробничого травматизму за останні роки за галузями: постачання електроенергії 143 – у 2018 р., 162 – у 2019 р., 150 – у 2020 р., 149 – у 2021 р.; сільське і лісове господарство відповідно 272, 337, 243, 250; транспорт, складське господарство – 391, 404, 395, 386, переробна промисловість – 1112, 1014, 813, 875. Усього за роками було відповідно 4040, 4394, 6646 і 12315 випадків. Також виконано оцінку динаміки і прогнозування травматизму на один період у майбутньому – графічні і аналітичні залежності показують динаміку в галузях енергетики, сільського і лісового господарства, машинобудування та транспорту. Причинами страхових нещасних випадків були відповідно: організаційні – 66,8% нещасних випадків; психофізіологічні – 18,4 %, технічні – 11,9 % нещасних випадків; окремо виділено техногенні, природні, екологічні та соціальні причини – 0,7 %; інші (не належать до жодної із зазначених груп) – 2,2 %. Наголошено на ролі роботодавця в управлінні

процесами формування травмонебезпечних подій, удосконаленні функцій управління цивільною безпекою: планування, організація, мотивація, контроль заходів щодо запобігання небезпечним ситуаціям, аваріям, нещасним випадкам. У разі настання нещасних випадків та/або гострих професійних захворювань (отруень), аварій роботодавець зобов'язаний проаналізувати причини і небезпечні події за підсумками кварталу, півріччя, року і розробити та виконати план заходів щодо запобігання у майбутньому подібним нещасним випадкам та/або гострим професійним захворюванням (отруєнням), аваріям, а також згідно із законодавством притягнути до відповідальності працівників за порушення вимог законодавства про охорону праці.

### Бібліографічний список

- Аналіз динаміки причин дорожньо-транспортних пригод і прогнозування небезпечних подій / І. Городецький, В. Тимочко, І. Мазур, І. Городецький, А. Березовецький. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Агроінженерні дослідження*. 2021. № 25. С. 182–188. doi: 10.31734/agroengineering2021.25.182.
- Бондаренко Є. А., Вишневецький С. Я., Бондаренко А. Є. Сучасний стан електротравматизму в енергетичній галузі. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2021. № 3. С. 18–23. doi: 10.31649/1997-9266-2021-156-3-18-23.
- Визначення ризику травмування під час тракторних робіт на основі дефектоскопічного контролю / О. Войналович, В. Тимочко, О. Гнатюк, І. Городецький. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агроінженерні дослідження*. 2019. № 23. С. 131-136. doi: 10.31734/agroengineering2019.23.131.
- Використання методів менеджменту безпеки процесів в аграрному виробництві / І. М. Городецький, І. Б. Мазур, Н. Г. Городецька, Ю. О. Ковальчук. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агроінженерні дослідження*. 2013. № 17. С. 35-39.
- Гунченко О. М., Касьянова К. М. Дослідження проблеми вибору рішень в системі управління охороною праці (СУОП) машинобудівного підприємства. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля*. 2008. № 6 (124), ч. 2. С. 161-165.
- ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. URL: [http://web.kpi.kharkov.ua/safetyofliving/wp-content/uploads/sites/171/2017/10/dstu\\_2293\\_2014.pdf](http://web.kpi.kharkov.ua/safetyofliving/wp-content/uploads/sites/171/2017/10/dstu_2293_2014.pdf) (дата звернення: 21.04.2023).
- Інформаційно-аналітична довідка Держпраці про підвищення ефективності здійснення державного нагляду за станом охорони праці на підприємствах сільського господарства. Київ: Держ. служба України з питань праці, 2016. 60 с.
- Інформація про травматизм на підприємствах паливно-енергетичного комплексу. URL: <https://mev.gov.ua/storinka/informatsiya-pro-travmatyzm-na-pidpryemstvakh-palyvno-enerhetychnoho-kompleksu> (дата звернення: 28.04.2023).
- Коваленко Л. О. Основні причини скоєння дорожньо-транспортних пригод та їх наслідки. *Вісник ХНАДУ*. 2019. Вип. 86, т. 2. С. 94-98. doi: 10.30977/BUL.2219-5548.2019.86.2.94.
- Кодекс цивільного захисту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 21.04.2023).
- Левченко О. Г., Ільчук О. С. Аналіз та оцінка стану виробничого травматизму в галузі машинобудування. *Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. Серія: Гірництво. 2016. Вип. 30. С. 171-176.
- Малихін О. В., Таїрова Т. М. Звіт про науково-дослідну роботу. Визначення впливу кількісних та якісних показників наглядювої діяльності на рівень виробничого травматизму залежно від специфіки галузей виробництва. Київ: ДУ «ННДІПБОП», 2014. 135 с.
- Охорона праці, професійні захворювання та травматизм у сільському господарстві / І. Москалюк, М. Сакун, О. Безалтична, А. Москалюк, В. Пуріч. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2022. Вип. 102-103. С. 33-39. doi: 10.37000/abbsl.2022.102.07.
- Оцінка професійного ризику працівників хімічного захисту рослин обприскуванням / В.

Тимочко, І. Городецький, А. Березовецький, В. Войналович, О. Вісин. Вісник Львівського національного університету природокористування. Агроінженерні дослідження. 2022. № 26. С. 185–194. doi: 10.31734/agroengineering2022.26.185.

15. Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/337-2019-%D0%BF#Text> (дата звернення: 21.04.2023).

16. Правила безпечної експлуатації електроустановок. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0011-98#Text> (дата звернення: 28.04.2023).

17. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування: Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14#n344> (дата звернення: 21.04.2023).

18. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань. URL: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/968023> (дата звернення: 22.04.2021).

19. Радіонов М. О., Козловська Т. Ф. Підвищення ефективності здійснення державного нагляду за станом охорони праці на підприємствах сільського господарства. Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. Екологічна безпека. 2018. Вип. 1/2018 (108). С.136-146. doi: 10.30929/1995-0519.2018.1.136-146.

20. Статистичні дані виробничого

травматизму за галузями у 2018–2021 рр. URL: <http://dsp.gov.ua/> статистичні-дані-виробничого-травма-2/ (дата звернення: 22.04.2023).

21. Тимочко В. О., Городецький І. М., Березовецький А. П. Оцінка ризику під час роботи на металообробних верстатах токарної групи. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агроінженерні дослідження. 2018. № 22. С. 187-195. doi: 10.31734/agroengineering2018.01.187.

22. News release. Bureau of Labor Statistics US Department of Labor. URL: <https://www.bls.gov/news.release/pdf/cfoi.pdf> (дата звернення: 21.04.2023).

23. Occupational safety and health indicators. URL: <https://ilostat.ilo.org/topics/safety-and-health-at-work/> (дата звернення: 21.04.2023).

24. Sicińska K. Age of a Passenger Car and Its Influence on Accidents With Fatalities in Poland. Transport Problems. 2019. Vol. 14, iss. 1. P. 105-113. doi: 10.21307/tp.2019.14.1.10.

25. The configurations coordination of the projects products of development of the community fire extinguishing systems with the project environment / A. Tryhuba, R. Ratushny, I. Horodetsky, Y. Molchak, V. Grabovets. CEUR Workshop Proceedings. 2021. № 2851. P. 238–248.

26. Zielińska E. Bezpieczeństwo ruchu drogowego w Polsce. Вісник Національного транспортного університету. Серія “Технічні науки”. 2016. Вип. 2 (35). С. 245-251.

*Стаття надійшла 08.05.2023*