

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОПАСНОСТЕЙ НА ПАЛЛЕТНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ И МЕРОПРИЯТИЯ ПРОФИЛАКТИКИ

Проанализированы возможности применения технических средств защиты для предотвращения создания взрыво- и пожароопасных смесей газов и пыли на паллетных производствах.

Ключевые слова: биотопливные гранулы, паллеты, паллетные производства, взрывопожароопасные смеси, потенциальные опасности, детекторы искр, мероприятия профилактики.

ANALYSIS OF POTENTIAL DANGERS ON PELLET PRODUCTIONS AND MEASURE OF PROPHYLAXIS

Possibility of application of hardwares is analysed for the decline of content of harmful matters midair workings areas of technological equipment and prevention of creation explosion- and fire dangerous mixtures of gases and dust in a pellet production.

Key words: fuel granules, pellets, pellet productions, explosion- and fire dangerous mixtures, potential dangers, detectors of sparks, measures of prophylaxis.

УДК 331.45

НАУКОВІ ЗАСАДИ РОЗРОБЛЕННЯ КЛАСИФІКАТОРА ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ НА МЕХАНІЗОВАНИХ ПРОЦЕСАХ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

О.В. Войналович, канд. техн.наук, **О.А. Гнатюк**, асистент,
В.П. Голод, аспірант

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

Представлено основні засади побудови класифікатора ризиків травматизму і професійної захворюваності працівників сільського господарства, показано напрямки його практичного застосування.

Ключові слова: професійні ризики, умови праці, виробничі небезпеки і шкідливості, механізовані процеси, сільське господарство.

Поставлення проблеми. Вивчення професійних (виробничих) ризиків – одного з різновидів техногенних ризиків, нині стало особливо

© О.В. Войналович, О.А. Гнатюк, В.П. Голод.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013.

актуальним. Насамперед, це пов'язано із становленням страхових механізмів загальнообов'язкового державного соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, формуванням у близькій перспективі професійних пенсійних систем, розробленням галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки і гігієни праці.

З позицій медицини праці (гігієни праці та професійної захворюваності) професійний ризик розглядають в аспекті встановлення кількісних закономірностей виникнення професійних хвороб працівників і розроблення механізмів їх попередження. Для цього вивчають чинники виробничого довкілля (шум, вібрація, хімічні та біологічні речовини, різні види випромінювання тощо) і трудового процесу (інтенсивність праці, темп роботи та ін.) як джерела ушкодження здоров'я працівників.

В охороні праці професійний ризик розглядають як виявлення чинників ризику (техніка, технологія та вид виробництва, організація праці, професійна підготовка працівників і проведення профілактичної роботи з охорони праці), що впливають на рівень виробничого травматизму, а також розроблення технічних і організаційних заходів для його зниження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових публікацій з питань дослідження виробничих ризиків [1-4] дає підстави стверджувати, що до проблеми професійного ризику механізаторів сільськогосподарського виробництва нині звернуто увагу як за кордоном, так і у нашій державі. Але варто зазначити, що окремі фахівці користуються різними підходами щодо пошуку шляхів вирішення цієї проблеми.

Проблема оцінення виробничих ризиків є складною, і досі не знайдено універсального способу її вирішення. Актуальним є поглиблення розробок з проблем оцінення і управління ризиками з метою впровадження на практиці механізмів зниження рівнів виробничого травматизму і професійних захворювань [5]. Тому методологія оцінення і управління ризиками на виробництві має стати центральною ланкою системи управління охороною праці.

Моніторингові системи у галузі охорони праці потрібно розглядати не лише як засоби отримання інформації про небезпеки на виробничих процесах, але й як базу для прогнозування стану безпеки об'єкта та оцінення ймовірності виникнення травмонезбезпечних ситуацій. Такий підхід дозволяє комплексно відстежувати небезпеки та впроваджувати заходи для їх усунення.

Разом з тим, нині ще не розроблено галузеві класифікатори професійних (виробничих) ризиків, в яких було б представлено співвимірні кількісні дані щодо ступеня небезпеки травмування чи втрати здоров'я для окремих виробничих процесів, у випадку експлуатації техніки різного ступеня зношення та ін. Для сільського господарства ця проблема особливо актуальна з огляду на високий рівень виробничого травматизму в галузі та наявність значної кількості малих і середніх за розміром підприємств, що перебувають поза зоною працезохоронного контролю і нагляду.

Мета дослідження. Представити засади створення класифікатора ризику травматизму і професійної захворюваності у сільськогосподарському виробництві, показати напрямки його практичного застосування.

Результати досліджень. Дослідники, аналізуючи динаміку виробничого травматизму в АПК, здебільшого користуються коефіцієнтами частоти, важкості травматизму та ін., які визначають за статистичними даними щодо кількості виробничих травм, днів непрацездатності, чисельності працівників за певний період, уникаючи питання щодо причин нещасних випадків. Інші ж фахівці, подаючи перелік причин виробничих травм та відсоток кожної з них щодо загальної їх кількості, не вказують як саме ці причини кількісно впливають на головну подію-наслідок. У дослідженнях, проведених за методами експертних оцінок чи апріорного ранжування, лише вказують на важливість впливу тих чи інших чинників на загальний рівень виробничого травматизму, не аналізуючи самих критеріїв оцінення.

Нині широкого поширення у моделюванні виробничих небезпечних процесів набули діаграми причинно-наслідкових зв'язків, які через їх розгалужену структуру називають „деревами подій-наслідків” [6]. Загальна процедура моделювання і системного аналізу процесу утворення небезпек передбачає виконання наступних етапів:

- структурування небезпечного виробничого процесу з уточненням мети дослідження (наслідку);
- розроблення моделей „дерево подій”;
- якісний аналіз змодельованого процесу;
- кількісне оцінення виробничого ризику під час виконання робіт;
- обґрунтування заходів для зниження виробничого ризику.

Найбільш складним етапом системного аналізу і моделювання виробничих аварійних ситуацій є розроблення деревовидних моделей процесу виникнення небезпечних ситуацій. Адже дерева подій ма-

ють відображати елементи виробничого процесу за наявності певних небезпек, що дозволить виявити найбільш суттєві передумови травмонезбезпечної ситуації, кількісно оцінити виробничий ризик.

Оскільки ще не розроблено вичерпного переліку формальних процедур розроблення моделей (дерев), то існує певний волюнтаризм щодо їх складання. Побудова моделей небезпечних виробничих ситуацій має базуватися на виокремленні однієї (головної) події, власне небезпечної ситуації і багатьох передумов – помилкових дій працівників, відмов техніки і несприятливих зовнішніх впливів виробничого довкілля. До складу дерева подій мають увійти всі логічно умовні і безумовні зв'язки між цими передумовами.

У розробленому класифікаторі професійних ризиків на механізованих процесах у сільському господарстві алгоритм складання блок-схеми дерева подій підлягав наступним правилам:

- чіткість окреслення умови настання головної події;
- представлення всіх подій-передумов, що зумовлюють головну подію;
- уточнення причин виникнення кожної з подій-передумов;
- виявлення спільних чинників та виокремлення їх;
- врахування обернених зв'язків між окремими елементами дерева;
- ув'язання подій, що ініціюють причинні ланцюги дерева із зовнішніми чинниками;
- оцінення достовірності припущень і початкових даних.

Складання дерева подій закінчувалося перевіркою повноти подій, які його утворюють, і зв'язків між ними. На цьому етапі моделювання проводили подальшу формалізацію отриманої семантичної моделі: вводили кодування буквами або цифрами всіх її елементів, що необхідно для їх об'єднання за правилами алгебри подій. Використання таких кодів як індексів подій полегшує якісний і кількісний аналіз діаграми типу «дерево подій». Інформацію про умовні ймовірності чи відносну частоту прояву певних елементів отримували із статистичного аналізу причин виробничого травматизму в АПК.

У класифікаторі на основі аналізу визначальних небезпечних і шкідливих чинників (базових подій) було оцінено ризики настання типових небезпечних ситуацій, що мають місце під час виконання основних механізованих процесів у рослинництві та тваринництві:

- захоплення одягу (кінцівок) працівника рухомими (обертливими) частинами машин чи механізмів;

- перекидання машинно-тракторних агрегатів під час руху по нерівностях (схилах), кут нахилу яких щодо горизонтальної поверхні землі перевищує гранично допустимий рівень;
- найїздання трактора на працівника під час запускання двигуна з-поза меж кабіни;
- зіткнення з рухомою (нерухомою) перешкодою, що перебуває у напрямку руху машинно-тракторного агрегату (МТА);
- перекидання МТА внаслідок занесення під час руху на повороті за несприятливих погодних умов та ін.

Блок-схему логіко-імітаційної моделі небезпечної ситуації «обривання зчіпного пристрою – від’єднання причепа від трактора під час руху» зображено на рис. 1. Сміслові значення елементів цієї логіко-імітаційної моделі представлено у табл. 1, де також наведено кількісні значення базових подій.

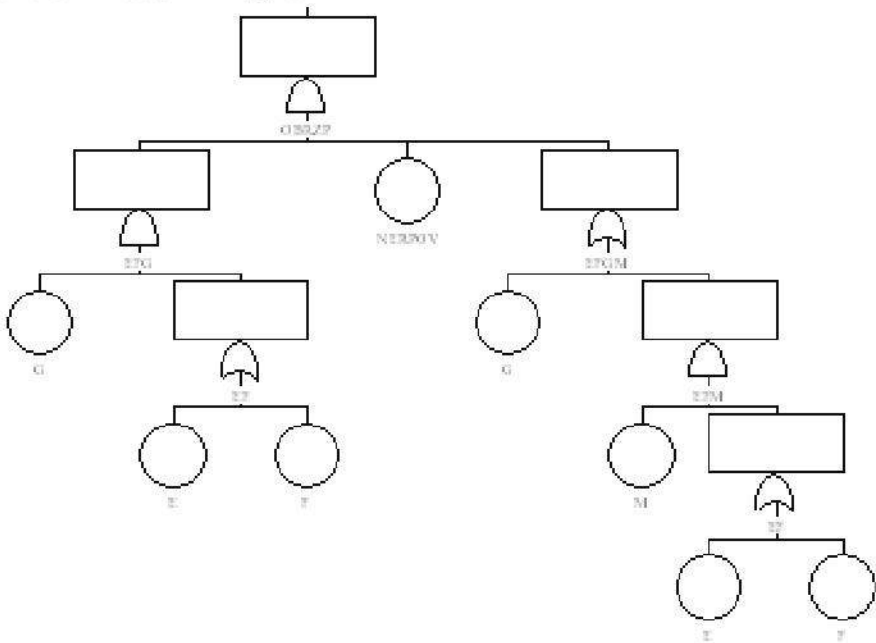


Рис. Блок-схема логіко-імітаційної моделі небезпечної ситуації «обривання зчіпного пристрою – від’єднання причепа від трактора під час руху»

Таблиця 1. Смыслові значення елементів логіко-імітаційної моделі небезпечної ситуації

Символ елементів (базових подій)	Короткий опис елементів (базових подій)	Кількісне значення ймовірності базових подій
E	Фактична відсутність служби охорони праці на підприємстві	0,25
F	Незадовільна діяльність служби охорони праці (<i>не проводять належним чином навчання та відповідні інструктажі з питань охорони праці, не контролюють технічний стан машин та обладнання з позиції їх безпечності, не контролюють професійну придатність та стан здоров'я потенційних працівників під час приймання їх на роботу тощо</i>)	0,5
EF	Незадовільний стан контролю з охорони праці на підприємстві	
G	Відсутність професійно підготовлених трудових ресурсів на ринку праці, здатних працювати на МТА (<i>низька кваліфікація працівників</i>)	0,3
EFG	Неналежне фіксування зчіпного пристрою (шворня)	
M	Низький рівень трудової дисципліни та культури праці працівника (<i>вживання алкоголю, психотропних чи наркотичних речовин під час роботи</i>)	0,1
EFM	Перебування працівника під час роботи у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння	
EFGM	Перевищення допустимої швидкості руху трактора	
NERPOV	Наявність нерівностей на дорогах та полі	0,25
VIDJEDN	Від'єднання причепа від трактора під час руху	$5,555 \cdot 10^{-2}$

Зміни показників виробничого ризику для певного елемента логіко-імітаційної моделі небезпечної ситуації показують у скільки разів збільшується ризик отримання травми у разі проміжного та повного впливу небезпечного чинника (табл. 2).

Таблиця 2. Визначені за допомогою комп'ютерної програми SAPHIRE [6] розрахункові показники ризику для логіко-імітаційної моделі небезпечної ситуації «обривання зчіпного пристрою – від'єднання причепа від трактора під час руху»

Небезпечний чинник (дія, ситуація)	Умовна характеристика небезпечного чинника	Розрахунковий показник ризику, P	Зміна показника ризику за наявності небезпеки, разів
E (фактична відсутність служби охорони праці на підприємстві)	0,01	$3,822 \cdot 10^{-2}$	1,00
	0,5	$7,359 \cdot 10^{-2}$	1,93
	0,99	$1,090 \cdot 10^{-1}$	2,85
F (незадовільна діяльність служби охорони праці)	0,01	$1,949 \cdot 10^{-2}$	1,00
	0,5	$5,555 \cdot 10^{-2}$	2,85
	0,99	$9,161 \cdot 10^{-2}$	4,70
G (низька кваліфікація працівників)	0,01	$1,874 \cdot 10^{-3}$	1,00
	0,5	$9,180 \cdot 10^{-2}$	48,99
	0,99	$1,780 \cdot 10^{-1}$	94,98
M (низький рівень трудової дисципліни та культури праці працівника)	0,01	$3,562 \cdot 10^{-2}$	1,00
	0,5	$6,018 \cdot 10^{-2}$	1,69
	0,99	$8,797 \cdot 10^{-2}$	2,47
NERPOV (наявність нерівностей на дорогах та полі)	0,01	$2,249 \cdot 10^{-3}$	1,00
	0,5	$1,097 \cdot 10^{-1}$	48,78
	0,99	$2,117 \cdot 10^{-1}$	94,13

Найбільше ризик (майже на 2 порядки) зростає у разі низької кваліфікації працівників та через наявність нерівностей на дорогах та полі. Основною причиною високого рівня ризику є незадовільна діяльність служби охорони праці підприємства.

Висновки. Розроблено класифікатор ризику травматизму на механізованих процесах у рослинницькій та тваринницькій галузях сільськогосподарського виробництва. У розробленому документі представлено характеристику виробничої діяльності тракториста-ма-

шиніста сільськогосподарського виробництва, вказано основні небезпеки та методологію розрахунку професійних ризиків на механізованих процесах у сільському господарстві.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Гогіташвілі Г.Г.* Оцінювання професійного ризику в галузях сільськогосподарського виробництва України / Г.Г. Гогіташвілі, В.Ф. Камінський, В.М. Лапін та ін. // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 8. – С. 53-55.
2. *Войналович О.В.* Методи оцінення виробничого ризику на механізованих роботах у сільському господарстві / О.В. Войналович, М.М. Мотрич, В.Є. Кірдаць // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка, 2011. – Вип. 107. – Т. 2. – С. 257-263.
3. *Oscena ryzyka zawodowego w rolnictwie.* Praca zbiorowa pod redakcją Agnieszki Buczaj, Leszka Soleckiego. – Lublin, Instytut medycyny wsi, 2010. – 351 p.
4. *Иванов В.И.* Оценка пригодности к эксплуатации и мониторинг промышленных рисков на опасных производственных объектах / В.И. Иванов, О.Г. Гуляева // Безопасность труда в промышленности, 2009. – № 5. – С. 79-81.
5. *Ткачук К.Н.* Критерії оцінювання ризику нещасних випадків на виробництві / К.Н. Ткачук, А.О. Водяник // Проблеми охорони праці в Україні: 36. наук. праць ННДІОП. – 2005. – С. 19-30.
6. *Гнатюк О.А.* Моделювання впливу небезпечних виробничих чинників на показники безпеки машинно-тракторних агрегатів в умовах агропромислового виробництва імовірнісними методами / О.А. Гнатюк, В.В. Бегун // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: збірник наукових праць / ДНУ УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2012. – Вип. 16 (30), кн. 2. – С. 81-96.

НАУЧНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ КЛАССИФИКАТОРА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ПРОЦЕССАХ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Представлены основные принципы построения классификатора риска травматизма и профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства, показаны направления его практического применения.

Ключевые слова: профессиональные риски, условия труда, производственные опасности и вредности, механизированные процессы, сельское хозяйство.

SCIENTIFIC PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF CLASSIFIER OF OCCUPATIONAL RISK ON THE MECHANIZED PROCESSES IN AGRICULTURE

The basic principles of the classification risk of injuries and diseases of agricultural workers are presented, the directions of its practical application are showed.

Key words: occupational risk, terms of labour, production dangers, mechanized processes, agriculture.

УДК 631.372

ОЦІНКА ПЛАВНОСТІ РУХУ ГУСЕНИЧНИХ ТРАКТОРІВ Т-150 З БАЛАНСИРНОЮ ТА ТОРСІЙНОЮ ПІДВІСКАМИ

С.П. Пожидаєв, канд. техн. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України;

І.П. Трояновська, докт. техн. наук, проф.

Челябінська державна агроінженерна академія

Досліджено вертикальні коливання гусеничних тракторів Т-150 з двома типами підвісок – балансирною і торсійною.

Ключові слова: гусеничний трактор, підвіска балансирна, торсійна, вертикальні коливання

Проблема. Вібрація, яка діє на організм людини, є істотно шкідливим чинником. Тривала дія вібрації руйнує нервово-м'язовий і опорно-руховий апарати, призводить до функціональних розладів судин і вестибулярного апарата, а у ряді випадків – і до появи вібраційної хвороби [1]. В умовах сільськогосподарського виробництва основним джерелом вібрацій є мобільні сільськогосподарські агрегати, особливо складені на базі гусеничних тракторів. Зниження рівня їх вібрації дасть можливість істотно покращити умови роботи механізаторів,

© С.П.Пожидаєв, І.П.Трояновська.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013.