

АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ К ВЫПОЛНЕНИЮ МЕРОПРИЯТИЙ И РАБОТ ДЛЯ НУЖД ГОСУДАРСТВА

Кириенко Н.М., Винокуров Н.А., Зинченко А.А., Сизенко А.В.,
Андрейченко И.И., Черненко Р.П., Кириенко А.Н.

В статье проведен анализ предметной области и построение первичного варианта для решения задачи выявления основных сущностей предметной области, их атрибутов и связей между ними, исходя из её описи.

Annotation

TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT OF CASS FOR CREATION, FORMING AND CONDUCT WITH THE USE OF THE COMPUTER PROGRAMS OF BASES OF DATA OF REGISTER OF ENTERPRISES, ORGANIZATIONS AND ESTABLISHMENTS OF AREAS OF AGROINDUSTRIAL PRODUCTION, WHICH CAN BE INVOLVED TO IMPLEMENTATION OF MEASURES AND WORKS FOR THE NEEDS OF THE STATE

M. Kiriienko, A. Zinchenko, A. Sizencko, N. Vinokyrov,
I. Andreychenko, R. Chernenko, A. Kiriienko

In the article the analysis of subject domain and construction of primary variant are conducted for the decision of task of exposure of basic essence of subject domain, their attributes and connections between them, coming from her inventory.

УДК 658.382.3

МЕТОДИ ОЦІНЕННЯ ВИРОБНИЧОГО РИЗИКУ НА МЕХАНІЗОВАНИХ РОБОТАХ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Войналович О.В., к. т. н., доц., Мотрич М.М., асист., Кірдань В.Є., аспі.
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розглянуто методи оцінення виробничого ризику на механізованих процесах у сільському господарстві. Показано, що проблема комплексного оцінення ризику травмування на виробництві з урахуванням ймовірності нещасного випадку, тяжкості його наслідків та ступеню забезпечення захисту працівників для сільського господарства є актуальною.

Аналіз причин високого рівня виробничого травматизму серед механізаторів сільського господарства належить до складних задач, які вимагають проведення комплексних наукових досліджень. Так, восени 2009 р. у м. Люблін (Польща) було проведено міжнародну конференцію винятково з тематики оцінення професійних ризиків у сільськогосподарському виробництві

[1]. Про актуальність проблеми свідчить також той факт, що у журналі «Промислова безпека» протягом 2010 р. було опубліковано понад 10 наукових статей, присвячених оціненню та управлінню виробничими ризиками.

Потрібно зазначити, що переважна більшість досліджень в Україні з даної проблеми стосується промисловості, енергетики і транспорту [2 – 4 та ін.], а сільське господарство залишено поза увагою. Однак статистика нещасних випадків за останні роки, у тому числі й зі смертельним наслідком, показує, що сільськогосподарське виробництво залишається галуззю з високим рівнем виробничого травматизму.

Це підтверджує тезу, що проблема комплексного оцінення ризику травмування на виробництві з урахуванням ймовірності нещасного випадку та тяжкості його наслідків для сільського господарства є достатньо новою і актуальною [5]. Система управління охороною праці в АПК має базуватися на впровадженні дієвих механізмів для зниження до прийнятного рівня професійних ризиків [6].

Нині відсутні показники ризику для основних технологічних процесів сільського господарства, зокрема, під час виконання механізованих робіт, не розроблено класифікатори сільськогосподарських професій за критеріями ризику травмування та професійної захворюваності. У роботах, присвячених аналізу небезпечних ситуацій на виробничих процесах сільського господарства із застосуванням машин та механізмів, не враховано технічний стан агрегатів та його зміни протягом експлуатації [7]. Здебільшого у розроблених моделях нещасних випадків в АПК використовують ймовірності помилкових дій працівників, які важко коректно визначити.

Щоб оцінити ступінь небезпечності сільськогосподарського виробництва, у даний час використовують, як правило, лише статистичні показники виробничого травматизму – коефіцієнти частоти, важкості, непрацездатності та ін. Для аналізу професійного ризику в певній галузі економіки це обґрунтовано, адже відомі статистичні дані щодо загальної кількості працівників галузі (підгалузі), кількості нещасних випадків та втрачених робочих днів (наприклад, зі щорічних звітів Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України або Держгірпромнагляду України).

Але у загальнодержавних і галузевих статистичних звітах про обставини нещасних випадків в аграрному виробництві відсутні дані про ступінь небезпечності окремих типів машин, механізмів та устаткування, що не дозволяє оцінити їх ризик експлуатації. Тому застосовують інші комплексні методи оцінення виробничого ризику (наприклад, аналоговий, експертний тощо), але вони повинні враховувати тривалість експлуатації сільськогосподарської техніки, ступінь її зношеності, рівень захищеності працівників технічними засобами безпеки та інші параметри [8].

Метою даної роботи було показати сучасні комплексні підходи щодо оцінення ризику настання нещасного випадку (травмування) на механізованих процесах у сільському господарстві.

Статистичний і аналоговий методи використовують за наявності певної

вибірки аналогічних нещасних випадків чи небезпек, що не завжди можна реалізувати у випадку експлуатації мобільної сільськогосподарської техніки за різноманітних умов виробничого докiлля. Тому частіше застосовують експертний метод, який базується на оцінках фахівцями (експертами) значущості впливу того чи іншого виробничого чинника на безпеку виконання технологічних процесів. Згідно з цим методом використовують бальну шкалу оцінення ймовірності ризику і його наслідків [9]. Значення має не так величина оцінок (балів), а їх співставлення залежно від наслідків впливу небезпечних виробничих чинників.

У експертному методі для оцінення ступеня ймовірності настання нещасного випадку (виробничої травми, отруєння та ін.) використовують такі позначення: А - висока ймовірність; В - середня ймовірність; С - мала ймовірність. Тяжкість наслідків оцінюють згідно з трирівневою шкалою: І рівень - аварія, смерть працівника; ІІ рівень - важка травма; ІІІ рівень - легка травма.

Після такого виокремлення встановлюють категорії ризику: 5 - дуже високий (неприйнятний); 4 - високий (неприйнятний); 3 - середній (прийнятний); 2 - малий (прийнятний); 1 - дуже малий (прийнятний).

Далі встановлені для певного механізованого виробничого процесу (машини, агрегату, механізму) експертні бали виробничого ризику узагальнюють у вигляді Карти ідентифікування, оцінення і усунення неприйнятних ризиків на робочому місці, що дозволяє комплексно оцінити ризик виконання робіт. Категорію ризику робочого місця визначають згідно з найвищою експертною оцінкою серед всіх проаналізованих шкідливих (небезпечних) виробничих чинників. Якщо на робочому місці виявлено суттєві порушення нормативів безпеки праці, то категорію ризику підвищують на один бал [9].

Карта ідентифікування, оцінення і усунення неприйнятних ризиків доповнює Карту санітарно-технічного стану на робочому місці (Карту умов праці), яку використовують для встановлення пiльг і компенсацій працівникам за роботу у шкідливих чи важких умовах. Порівняння цих Карт відображає різницю поглядів науковців щодо ідентифікації ризику з позицій медицини праці (гігієни праці та професійної захворюваності) та охорони праці.

Медицина праці розглядає оцінення професійного ризику як встановлення кількісних закономірностей виникнення професійних хвороб у працівників і розроблення механізмів запобігання захворюваності. Для цього вивчають чинники виробничого докiлля (шум, вібрацію, хімічні та біологічні речовини, радіаційне та інші види випромінювання тощо) і трудового процесу (інтенсивність праці, темп роботи та ін.) як джерела ушкодження здоров'я. Рівень ризику визначають шляхом порівняння ступеня поширення тих або інших хвороб у певних професійних групах працівників за певних умов праці (експозиція чинників виробничого докiлля, клас небезпеки речовин і перевищення їхньої концентрації щодо санітарних норм та ін.).

З позиції охорони праці ризик на виробництві оцінюють як ймовірність прояву небезпечних чинників виробничого докiлля (техніки, технології та

виду виробництва, організації праці, професійної підготовки працівників тощо), які впливають на рівень виробничого травматизму. Тому в науковій літературі з питань оцінення ризиків використовують терміни професійного та виробничого ризику в різних аспектах (щодо медицини праці та охорони праці).

Оцінювати рівень виробничого ризику потрібно перед введенням в експлуатацію машин, механізмів та обладнання, а в подальшому після змінення конструкції обладнання, параметрів технологічного процесу, організації праці. Працівника необхідно ознайомити з результатами оцінення ступеня ризику на його робочому місці та охарактеризувати заходи, які будуть впроваджені для зниження ризику небезпечного (неприйнятного) рівня.

Нині запропоновано й інші підходи для оцінення ризику на механізованих роботах у сільському господарстві. Так, у роботі [10] для обґрунтування працезахоронних заходів використано показник ризику травмування механізаторів зернозбиральних комбайнів, який визначають через ступінь налаштування технологічного регулювання. Для цього розроблено бальну методику оцінення налаштування зернозбиральних комбайнів щодо керування технологічним процесом за такими параметрами, як зручність, доступність, складність, безпека, трудомісткість та частота виконання технологічного регулювання. В основу оцінення ризику покладено розроблений авторами узагальнений показник налаштування, який враховує вище зазначені параметри і дозволяє з позицій безпеки праці оцінити кожне технічне регулювання, сукупність регулювань окремих робочих органів і різних типів комбайнів.

Питанням методології визначення ризику в сільському господарстві присвячено роботу [11]. У цій роботі теоретично обґрунтовано ймовірнісні показники безпеки руху, зокрема ймовірнісний показник усунення несправностей транспортних засобів, методи їх визначення, методичні підходи щодо безпечного руху транспортних засобів по внутрішньогосподарських дорогах, обґрунтовано технічні рішення, які дозволяють усунути небезпеки у джерелі їх виникнення. Практичну значущість роботи становлять результати досліджень математичних моделей ймовірнісних показників безпеки руху. У роботі було розвинуто методику використання теорії ймовірності для оцінення транспортного травматизму та методику оцінення ступеня небезпеки внаслідок несправності транспортних засобів.

Щоб розрахувати ймовірності виникнення професійного захворювання у механізаторів, автори роботи [12] використали логіко-графічну модель – дерево відмов. Якісне та кількісне оцінення ризиків було виконано за допомогою комп'ютерної програми на основі коду IRRAS [4], розробленого для ймовірнісного аналізу безпеки атомних станцій. Це дозволило виявити найбільш небезпечні поєднання подій та розрахувати ймовірність професійного захворювання.

У роботі [13] було встановлено, що відхил параметрів виробничого процесу на вугільних шахтах від технологічно обґрунтованих значень більше ніж на 7% призводить до виникнення неприйнятного ризику травм і аварій. Залежність рівня ризику від величини відхилення має такий вигляд:

$$P = 1,864e^{0,011\delta}, \quad (1)$$

де: P – ризик;

δ – величина відхилу від технологічного регламенту.

Такі математичні моделі ризику можна використати для механізованих виробничих процесів у сільському господарстві.

Так, експоненційний тип рівняння було використано у роботі [14] для представлення кінетичних діаграм накопичення тріщин у вузлах тракторів МТЗ-80, які описують залежності наявності відносної кількості виявлених тріщин (n_d / N) у загальній сукупності досліджених, значущих щодо безпеки експлуатації, деталей від відносної тривалості експлуатування тракторів.

У цьому дослідженні ймовірність настання аварійної ситуації (раптової втрати керування через зруйнування деталей вузлів трактора) розраховували на основі результатів діагностування тракторів МТЗ-80. Дефектоскопічний контроль ці трактори проходили під час капітального ремонту. Як прилад неруйнівного контролю було застосовано портативний дефектоскоп вихрострумового типу [15] з набором датчиків, пристосованих для контролю деталей різної геометрії та розмірів.

У розрахунку ризику аварійних ситуацій під час експлуатації тракторів МТЗ-80 через зруйнування деталей системи керування було використано статистичні методи розпізнавання теорії технічного діагностування. Діагностування об'єктів проводили за комплексом ознак k , а саме: k_1 – наявність малих тріщин; k_2 – наявність тріщин середнього розміру; k_3 – наявність великих тріщин. При цьому розглядали два стани (діагнози) об'єктів: D_1 – справний та D_2 – несправний. Об'єктами діагностування вважали окремі вузли трактора. У діагностичну матрицю було введено апріорні ймовірності діагнозів і умовні ймовірності ознак, які після кожного наступного діагностування зазнавали відповідної корекції.

Задавши ймовірність настання базових подій як умовні ймовірності виходу з ладу окремих вузлів, було розраховано ймовірності настання проміжних аварійних ситуацій (відривання колеса, заклинення керування, самовільне зміщення колії тощо) та головної події (раптова втрата керування сільськогосподарської машини).

Якщо у моделях розрахунку ризиків відсутні кількісні дані щодо ймовірностей базових подій або їх можна оцінити з певною похибкою, то доцільно використовувати методи теорії нечітких множин або інші підходи. Так, щоб задати ймовірності настання базових подій у розрахунку ризику настання нещасного випадку (аварійної ситуації), можна використати результати контролю інспекціями державного технічного нагляду Міністерства аграрної політики та продовольства України технічного стану тракторів, самохідних сільськогосподарських машин та іншої сільськогосподарської техніки. Вимоги до технічного стану цієї техніки затверджено наказом Міністерства аграрної політики України № 316 від 06.05.2009 р.

Показники контролю записують у спеціальну таблицю із зазначенням

дотримання вимоги (так/ні). Для оцінення ступеню виробничого ризику експлуатації сільськогосподарської техніки доцільно результати такого контролю узагальнити по регіону (галузі) для окремих видів техніки та проранжувати балами небезпеки подальшої експлуатації.

Висновок

Методологія визначення виробничих ризиків на механізованих процесах сільського господарства має поєднувати на базі логіко-графічних моделей дерева відмов (подій) різні методи оцінення ризиків, які дозволять врахувати діагностичні показники технічного стану сільськогосподарської техніки (наприклад, наявність пошкоджень деталей і елементів конструкцій на певних етапах експлуатації) та експертні оцінки.

Список використаних джерел

1. Wojnalowich A.V., Sapko W.G. Ocena ryzyka zawodowego w branżach rolniczych Ukrainy / Ocena ryzyka zawodowego w rolnictwie. Praca zbiorowa pod redakcją Agnieszki Buczaj, Leszka Soleckiego. - Lublin, Instytut medycyny wsi, 2010. – P. 239 –246.
2. Ткачук К.Н., Водяник А.О. Критерії оцінювання ризику нещасних випадків на виробництві // Проблеми охорони праці в Україні: Зб. наук. праць ННДІОП. – 2005. – С. 19 – 30.
3. Лесенко Г. Професійний ризик виробництва та виробничий травматизм // Охорона праці, 2003. – № 4. – С. 36 – 39.
4. Бегун В.В., Горбунов О.В., Каденко И.Н. и др. Вероятностный анализ безопасности атомных станций (ВАБ): Учебн. пособие / К., 2000. – 568 с.
5. Дубровін В.О., Войналович О.В., Гнатюк О.А. та ін. Професійний ризик на механізованих процесах в АПК та напрями його зниження // Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка і енергетика АПК». – К., 2010. – Вип. 144, ч. 5. – С. 13 – 19.
6. Лисюк М.О., Водяник А.О. До питання про керованість охороною праці та ефективність системи управління нею // Вісник Національного НДІ охорони праці. - К.: ННДІОП, 2004. – № 7. – С. 8 – 10.
7. Лехман С.Д. Система управління професійним ризиком на сільськогосподарському підприємстві / Збірник наукових праць 3-ї Міжнародної науково-технічної конференції “Моторизація і енергетика рільництва”. – Люблін (Польща), 2001. – С. 9 –12. Войналович О.В., Мотрич М.М. Підходи щодо створення методології оцінення ризику травмування працівників на механізованих процесах в АПК // Електротехніка і механіка, 2007. – № 1. – С. 93 – 101.
8. Гогіташвілі Г.Г., Камінський В.Ф., Лапін В.М., Войналович О.В. Оцінювання професійного ризику в галузях сільськогосподарського виробництва України // Вісник аграрної науки, 2010. – № 8. – С. 53 – 55.
9. Дмитриев М.С. Улучшение условий и охраны труда операторов зерноуборочных комбайнов за счет совершенствования механизмов

- регулювання робочих органів : Дис. ... канд. техн. наук, 2004. – 168 с.
10. Христофоров Е.Н. Улучшение условий и охраны труда операторов сельскохозяйственных транспортных средств путем разработки и внедрения инженерно-технических предложений и организационных мероприятий : Дис. канд. техн. наук, 2003. – 179 с.
 11. Таїрова Т.М., Марчишина Є.І., Брус Ж.О. Ймовірність виникнення вібраційної хвороби у механізаторів та заходи щодо її запобігання / Збірник матеріалів Міжнародної наукової конференції «Охорона праці та соціальний захист працівників», 19-21 листопада 2008 р., м. Київ. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – С. 446 – 448.
 12. Баскаков В.П. Организационно-технологическое обеспечение снижения риска аварий и травм на угольных шахтах // Безопасность угледобычи: Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. – 2007. – № ОВ 17. – С. 35 – 47.
 13. Войналович О.В., Гнучій Ю.Б., Мотрич М.М. Моделювання аварійних ситуацій, зумовлених наявністю тріщин у відповідальних деталях трактора МТЗ-80 // Проблеми охорони праці в Україні: Збірник наукових праць. – К.: ННДІОП, 2003. – Вип. 7. – С. 115 – 123.
 14. Васинюк І.М., Писаренко Г.Г., Маковей В.О., Войналович О.В. Вихороструменевий дефектоскоп. Патент України на промисловий зразок. Бюл. № 1, 15.02.2001.

Аннотація

МЕТОДИ ОЦІНЕННЯ ВИРОБНИЧОГО РИЗИКУ НА МЕХАНІЗОВАНИХ РОБОТАХ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Войналович О.В., Мотрич М.М., Кірдань В.Є.,

Рассмотрены методы оценки производственного риска на механизированных процессах в сельском хозяйстве. Показано, что проблема комплексной оценки риска травматизма на производстве с учетом вероятности несчастного случая, тяжести его последствий и степени обеспечения защиты работников для сельского хозяйства актуальна.

Abstract

METHODS OF EVALUATION OF PRODUCTION RISK ARE ON THE MECHANIZED WORKS IN AGRICULTURE

O.Voynalovich , M.Motrich, V.Kirdan

The methods for estimating the professional risk for mechanized agriculture are considered. It is shown that the problem of integrated risk estimation of industrial injuries, taking into account the probability of an accident, the severity of its impact and ensure the protection of workers for agriculture is relevant.