

Касьянов Н.А., Савченко И.В., Пронина Ю.Г., Быкова Ю.С. Исследование обобщенных оценок производственного риска для совершенствования управления состоянием охраны труда

В статье рассмотрены существующие подходы оценки риска профессиональной деятельности на рабочих местах на основе показателей состояния условий труда с целью совершенствования системы управления охраной труда.

Ключевые слова: вредные и опасные производственные факторы, человек-оператор, условия труда, тяжесть работы, рабочая поза, травматизм, профессиональные заболевания, инвалидность, убытки.

Kasyanov N.A., Savchenko I.V., Pronina J.G., Bikova J.S. Research of the generalized estimations of productive risk is for perfection of management of labour protection the state

In the article existent approaches are considered at the estimation of risk of professional activity on workplaces on the basis of indexes of the state of terms of labour with the aim of perfection of control system by the guard of labour.

Key words: harmful and dangerous productive factors, man-operator, terms of labour, weight of work, working pose, traumatism, professional diseases, disability, losses.

| | |
|----------------|---|
| Касьянов М.А., | д.т.н., проф., зав. каф. "Охорона праці та БЖД", СНУ ім. В. Даля, м. Луганськ, Україна, e-mail: ot_snu@ukr.net. |
| Савченко І.В., | аспірант кафедри "Охорона праці та БЖД", СНУ ім. В. Даля, м. Луганськ, Україна. |
| Проніна Ю.Г., | аспірант кафедри "Охорона праці та БЖД", СНУ ім. В. Даля, м. Луганськ, Україна. |
| Быкова Ю.С., | аспірант кафедри "Охорона праці та БЖД", СНУ ім. В. Даля, м. Луганськ, Україна. |

Рецензент: д.т.н., проф. Гутько Ю.І.

УДК 658:631.152

Рогач Ю.П.

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ПРИ УПРАВЛІННІ РИЗИКАМИ В РОБОТІ ОПЕРАТОРІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Наведено кілька підходів до класифікації ризиків, що дозволяє сприймати кожний з них об'ємно, з різних боків, а також розглянуто системний підхід при управлінні ризиками при роботі операторів сільськогосподарської техніки.

Ключові слова: системний підхід, ризик, управління, оператор, схема, принципи.

Постановка проблеми. Проблема розробки заходів для зниження високого рівня виробничого травматизму серед механізаторів сільськогосподарського виробництва та водіїв транспортних засобів АПК належить до складних (комплексних) завдань і вимагає проведення спеціальних наукових досліджень.

Аналіз публікацій. Теоретичні та практичні підходи щодо оцінки професійних ризиків наведено у роботах провідних українських [1-3] та зарубіжних вчених [4], присвячених як загальним питанням управління охороною праці, так і питанням соціального захисту працівників, зокрема, у формі обов'язкового соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань. Так, восени 2009 р. у м. Люблін

(Польща) було проведено представницьку міжнародну конференцію, цілком присвячену проблемі оцінки професійних ризиків у сільськогосподарському виробництві [6]. До останнього часу як показники ризику в сільськогосподарському виробництві розглядали і аналізували лише коефіцієнти частоти та важкості виробничого травматизму.

Нині відсутні показники ризику для основних професій сільськогосподарського виробництва, на механізованих виробничих процесах, не розроблено класифікатор професій за критеріями ризику травмування та захворюваності [7].

Управління охороною праці в надзвичайних ситуаціях аналізувалося Архіповою Н.І. [8]. В своїх роботах Г.Г. Малинецький піднімав питання теорії ризику і безпеки [9], а математичні задачі системного аналізу – М.М. Моїсєєв [10].

Мета статті – аналіз професійних ризиків та розробка системного підходу до управління ризиками в роботі операторів сільськогосподарської техніки.

Основна частина. Визначення того, що ризик є мірою небезпеки – важливий крок у вирішенні проблеми управління ситуацією, в якій присутні потенційно-небезпечні чинники, що впливають на роботу механізатора. Універсальну математичну методичку для управління операційним ризиком розробити поки не вдається, тому що важко встановити ймовірність виникнення ризику, ступінь впливу окремих факторів на ризик. Тому управління операційними ризиками зводиться до аналізу реалізованих подій і попередження ризику до наступної події.

З позиції безпеки системний підхід до аналізу можливих відмов базується на тому, щоб побачити, як складові системи функціонують у взаємодії з іншими її частками.

Системний аналіз – методологія досліджень будь-яких об'єктів за рахунок уявлення їх у якості окремих елементів і аналізу цих елементів і використовується для:

- виявлення і чіткого формування проблеми в умовах невизначеності;
- вибір стратегії досліджень і розробок;
- точного визначення систем (межі, входів, виходів, зв'язків), виявлення цілей розвитку і функціонування системи;
- виявлення функцій і складу нової системи.

Системи є складними, багаторівневими, тому з метою адекватної інформації і визначення причинних зв'язків елементи системи конкретизуються.

Такий підхід дозволяє однозначно визначити небезпеки і небезпечний стан системи. Важкості, які виникають при аналізі складних систем, можна зменшити, використовуючи метод перебудови. Він полягає у послідовному спрощенні систем їхнім з'єднанням шляхом перебудови в еквівалентні схеми.

Аналізом можливих відмов системи або її елементів називають оцінку впливу можливих відмов елементів наступного рівня структури на вихідні характеристики даного об'єкта і визначення переліку можливих відмов. Можливою відмовою системи є стан, в який може перейти система за час експлуатації при виникненні відмов елементів наступного рівня структури, що входять в нього. Аналіз можливих відмов проводять з метою виявлення можливих причин їхнього виникнення, оцінки ймовірності виникнення, часу виникнення, вибору методів виявлення і реєстрації, визначення наслідків окремих видів відмов і розробки попереджувальних контрольних і захисних заходів по забезпеченню надійності і безпечності при експлуатації у даному випадку мобільної техніки.

Розглянемо структурну схему роботи оператора на мобільній сільськогосподарській техніці (рис. 1).

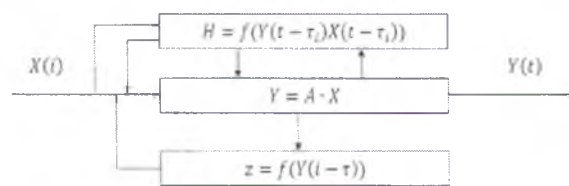


Рис. 1. Структурна схема роботи оператора на мобільній сільськогосподарській техніці

У даній схемі верхній прямокутник відповідає наявності в агрегаті колективних засобів захисту. На вході в дану систему поступає потік ресурсів ($X(t)$) – мастило, бензин, зерно для висіву та інші. На виході – потік послуг (переведений товар, зораний ґрунт, засіяне або зібране зерно тощо – $Y(t)$). Основна мета агрегату – задовольнити послуги у сільськогосподарському циклі.

Якщо розглянути дану систему з позиції окремого оператора, то в даному випадку регулятор f може не спрацювати.

Очевидно, це відбувається тоді, коли запізнення τ дуже велике, і щоб захистити від небезпеки, треба приймати рішення скоріше (з часом запізнення $\tau_i \ll \tau$). Такі ситуації можуть призвести до відмови системи та виникнення аварійних ситуацій. Швидка реакція оператора передбачає до розпізнавання небезпеки. А це, в свою чергу, залежить від багатьох складових (віку оператора, стану його роботи, «навченості» тощо). Основним недоліком у «системному підході» до вирішення проблеми недопущення відмов є нестача конкретності. Важливо визначити не стільки саму систему, скільки її складові. У нашому випадку можна розглядати систему «оператор – виробниче середовище», а підсистеми в сільськогосподарській машині – комплектність, працездатність і ефективність таких складових:

- технічні;
- механічні зв'язки;
- ходова;
- рульова;
- гальмова;
- енергетична;
- операторського оснащення;
- захисту.

Об'єднання процесів, які треба виконувати оператору у циклічну систему, можна досягти при виконанні таких умов, як узгодженість процесів по швидкості переробки і передачі.

Що нам дає об'єднання процесів у циклічну структуру?

- підвищення ймовірності реалізації деяких процесів, тобто робить їх невідповідними;
- оптимізацію такого об'єднання (наприклад, по відношенню до енергетичних витрат);
- ускладнення системоутворюючого середовища приводить до збільшення кількості продукції.

Часто «дерево відмов» при проектуванні складних систем будують «заднім числом», після того як машина, агрегат вже спроектовані або вже їх експлуатують. У таких випадках дерево причинно-наслідкових зв'язків має грубе відображення реальності. Для аналізу складних систем причинно-наслідкових зв'язків є конкретний математичний апарат. Головне тут – треба зрозуміти, буде краще чи гірше даному об'єкту, якщо змінюються його показники, якщо певним чином впливати на даний об'єкт, посилити або послабити даний причинно-наслідковий зв'язок. Типовими спрощеними допущеннями є лінійність системи, самих об'єктів, зв'язків. Таким чином, подальше удосконалення безпеки функціонування експлуатованих сільськогосподарських агрегатів і технологічних процесів неможливе без управління процесом забезпечення їхньої безпеки.

Для реалізації таких завдань можуть бути використані основні як діючі, так і нові принципи і підходи в забезпеченні безпеки складних технічних систем:

- принцип одиної відмови (незалежно від рівня надійності і безпеки система повинна бути працездатною при відмові будь-якого елемента системи);
- принцип безпечної відмови (найбільш ймовірні відмови повинні бути безпечними);
- принцип багаторівневого захисту (розробка послідовних рівнів безпеки, які скорочують ймовірність відмов, аварій та обмеження їхніх наслідків);
- принцип комбінованого захисту (об'єднання систем жорсткого і функціонального захисту потенційно небезпечних агрегатів і машин від відмов і аварій);

– принцип самозахисності систем (розробка систем з пасивними і внутрішньо присутніми характеристиками безпеки);

– принцип обґрунтованої доцільності безпеки (обґрунтування прийнятих критеріїв і методів забезпечення безпеки, зниження ризиків у відповідності з діючими правилами і нормативно-технічними документами).

Висновки. Ризик можна охарактеризувати як комбінацію трьох елементів: певної події, її імовірності та її наслідків.

Оператор сільськогосподарської техніки в своїй діяльності має враховувати багато ризиків, які по-різному впливають на результати його діяльності, їх потрібно вивчати, оцінювати та по можливості мінімізувати або компенсувати. Розроблені принципи і підходи до управління ризиками, створення служби управління ризиками, яка працюватиме на підставі програми управління ризиками.

Запропоновані підходи при управлінні ризиками дозволять:

1. Принципово оцінити проблему травматизму і захворюваності операторів сільськогосподарської техніки.

2. Виявити основні причини і обставини травматизму при використанні сільськогосподарської техніки, визначити джерела виникнення травмонебезпечних ситуацій і шкідливих впливів на операторів.

3. Вивчити і проаналізувати існуючі інженерно-технічні засоби безпеки мобільних сільськогосподарських машин.

4. Методично обґрунтувати можливості системного аналізу ергатичної мобільної сільськогосподарської машини як теоретичного способу урахування різних чинників системи «людина – мобільна машина – середовище» в проблемах підвищення безпеки і охорони праці операторів.

5. Розкрити і намітити шляхи теоретичних досліджень для підвищення безпеки і удосконалення охорони праці операторів сільськогосподарської техніки.

6. Якісно провести дослідження середовища існування операторів мобільної техніки у виробничих умовах.

Література

1. Лехман С.Д. Система управління професійним ризиком на сільськогосподарському підприємстві / С.Д. Лехман // Збірник наукових праць 3-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Моторизація і енергетика рільництва». – Люблін (Польща), 2001. – С. 9-12.

2. Панкратова Н.Д. Концептуальные основы системного анализа рисков в динамике управления безопасностью сложных систем: Ч. II. Общая задача системного анализа рисков и стратегия ее решения / Н.Д. Панкратова, Б.И. Курилин // Проблемы управления и информатики. – 2001. – № 2. – С. 108-126.

3. Рекомендації щодо підвищення ефективності управління ризиками виникнення нещасних випадків та професійних захворювань на рівні підприємства, галузі, держави. – К.: Основа, 2004. – 15 с.

4. Андриянова М.А. Управление риском эксплуатации потенциально опасных объектов: Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.13.06 / М.А. Андриянова. – Тула, 1999. – 23 с.

5. Войналович О.В. Підходи щодо створення методології оцінювання ризику травмування працівників на механізованих процесах в АПК / О.В. Войналович, М.М. Мотрич // Електротехніка і механіка. – 2007. – № 1. – С. 93-101.

6. Войналович О.В. Концепція розроблення системи відстеження потенційних небезпек в АПК / О.В. Войналович, В.О. Шеремет, М.О. Железняк // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2010. – Вип. 144. – С. 100-106.

7. Гогіташвілі Г.Г. Оцінювання професійного ризику в галузях сільськогосподарського виробництва України / Г.Г. Гогіташвілі, В.Ф. Камінський, В.М. Лапін, О.В. Войналович // Вісник аграрної науки, 2010. – № 8. – С. 53-55.

8. Архипова Н.И., Кульба В.В. Управление в чрезвычайных ситуациях / Н.И. Архипова, В.В. Кульба. – М.: ГРРУ, 1998. – 316 с.

9. Малинецкий Г.Г. Теория риска и безопасности с точки зрения нелинейной динамики и системного анализа / Г.Г. Малинецкий // Глобальные проблемы как источник чрезвычайных ситуаций. – М.: УРСС, 1998. – С. 216-241.

10. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа / Н.Н. Моисеев. – М.: Наука, 1981. – 488 с.

11. Луман Н. Понятие риска / Н. Луман // THESIS, 1994. – № 5. – С. 135-160.

Рогач Ю.П. Системный подход при управлении рисками в работе операторов сельскохозяйственной техники

Приведены подходы к классификации рисков, которые позволяют воспринимать каждый из них объемно, с разных сторон, а также рассмотрен системный подход при управлении рисками при работе операторов сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: системный подход, риск, управление, оператор, схема, принципы.

Rogach J.P. The system approach at management of risks in work of operators of agricultural machinery

In articles approaches of classification of risks which allow to perceive each of them are led is volume, from the different parties, and also the system approach is considered at management of risks at work of operators of agricultural machinery.

Key words: system approach, risk, management, operator, scheme, principles.

Рогач Ю.П.,

к.т.н., профессор кафедры «Охорона праці та безпека життєдіяльності», ТДАТУ, м. Мелітополь, Україна.

Рецензент: д.т.н., проф. Панченко А.І.

УДК 539.3:614.8:628

Беликов А.С., Чаплыгин А.С., Голендер В.А.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ МИНИМИЗАЦИИ ПОТЕРЬ ВРЕМЕНИ В ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ К ОБЪЕКТАМ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В статье предложено развитие задачи о сокращении потерь времени в пути следования на аварийные объекты стройиндустрии, начиная с момента получения сообщения о ЧС до момента прибытия сил и средств в зону проведения работ. Причем вне зависимости от того, получено ли тревожное сообщение спецподразделением на месте его постоянной дислокации или же в любом другом месте улично-дорожной сети района обслуживания.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, транспортная задача, аварийные объекты, аварийно-спасательный комплекс.

Постановка проблемы. Анализ ведения АСР и РВР в экстремальных условиях показал, что до настоящего времени на современном научном уровне подход к решению различных задач теории принятия оптимальных решений при локализации и ликвидации ЧС и их последствий фактически не реализовывался.

Анализ последних исследований и публикаций. Среди первых работ в этом отношении можно отметить успешно защищенную кандидатскую диссертацию А.И. Касьяна, выполненную под руководством д-ра техн. наук, проф. А.С. Беликова и некоторые другие исследования его научной школы.

Цель статьи – обеспечение безопасности при решении задач по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Материалы и результаты исследования. Ранее предложенная общая модель кинетики действий подразделений спасателей [1] была конкретизирована для первого профилактического уровня двухуровневой структуры принятия решений руководителем работ в условиях определенности. То есть на стадии разработки планов и карточек веде-