

- переходний 2-3 от участка с двумя полосами к трем – в начале большей трехполосного участка,
- переходный 3-2 от участка с тремя полосами к двум – в конце трехполосного участка.

Для стационарного режима вероятности  $p_1, p_2, p_3, p_4$  находят, решая систему алгебраических уравнений, в которой левые части системы нулевые. Для переходных режимов находят вероятности  $p_1, p_2, p_3, p_4$ .

Таким образом, составлена система дифференциальных уравнений Колмогорова, позволяющая математически описать любой режим движения транспортного потока на сложных участках двухполосных дорог с устройством третьей полосы движения.

**Выводы.** Для повышения эффективности капитальных вложений в строительство и реконструкцию автомобильных дорог и повышения эффективности вариантного проектирования необходимы детальные расчеты скоростей движения автомобилей, составляющих транспортные потоки. Такие расчеты следует выполнять на основе моделирования движения автомобилей и транспортных потоков с учетом изменения количества полос движения на сложных участках двухполосных дорог общего пользования.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Автоматизоване проектування автомобільних доріг: навчальний посібник для

студентів вузів // В.В.Філіппов, Г.В. Велічко, Н.В.Смірнова; ХНАДУ.- 2011. – 286 с

2. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: Учебное пособие/ Издание 2-е, испр. и доп./ Под ред. А.В.Гасникова. – М.: МЦНМО, 2013. – 427 с.

3. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: «Советское радио», 1972, 532 с.

4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. 4-е изд., стереотип. - М.: Наука, Физматгиз, 1969 - 576 с

5. ДБН В.2.3-4-2007 (Споруди транспорту, Автомобільні дороги)

6. Еремін В.М. Імітаційне моделювання руху, транспортного потоку по дорозі з двома полосами руху. В кН: Організація; руху в складних дорожніх умовах. Труды МАДИ., 1976, . вып.128,.с.114-122.

7. Калужский Я.А., В.В. Филиппов. Применение методов теории массового обслуживания для исследования движения автомобильных потоков //Автомобильные дороги. - 1964. - № 12. - С. 4-5.

8. Филиппов В.В.. Расчеты скорости свободного движения для моделирования транспортных потоков / Филиппов В.В., Смирнова Н.В. // Сучасні технології будівництва та експлуатації автомобільних доріг: матеріали міжнародної науково-технічної конференції. – Х:ХНАДУ, 2013. – С. 57– 61.

9. Филиппов В.В., Смирнова Н.В. Моделирование транспортных потоков на дорогах II – IV категорий: монография – М.: ХНАДУ, 2014. – 200 с.

УДК 331.461:65.011.3

**Клевцова Л.Г., Нестеренко О.В., Косенко Н.О.**

*Харківський національний університет будівництва та архітектури*

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ У БУДІВНИЦТВІ**

Політика підприємства в галузі охорони праці повинна спрямовуватися на послідовне зниження рівня шкідливих та небезпечних виробничих факторів з урахуванням масштабу ризиків виникнення нещасних випадків і професійних захворювань. Основним завданням впровадження

системи управління охорони праці (СУОП) є проведення коригуючих заходів для зменшення рівня професійного ризику на виробництві [1–4].

Оцінка професійного ризику проводиться з урахуванням величини експозиції останніх показників стану здоров'я і

втрата працездатності працівників, що проводиться переважно гігієністами, токсикологами, соціологами. Але наслідками реалізації професійних ризиків є також витрати з національного доходу та збитки підприємств [5 – 8]. Отже, професійні ризики також можливо розглядати з економічної точки зору.

**Метою статті** є аналіз сучасних підходів до оцінки професійного ризику у будівельній галузі та рекомендації по його економічному оцінюванню.

**Виклад основного матеріалу.** Ризик – поняття багатофакторне та багатоаспектне, яке проявляє себе у всіх сферах життєдіяльності людини [4–7]. В світі практично всі ризики несуть в собі загрозу життю і здоров'ю людей, втрачаючи індивідуальний характер. Одним з них є професійний ризик, що визначається як величина ймовірності порушення (ушкодження) здоров'я з урахуванням тяжкості наслідків у результаті несприятливого впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу [5–8].

У сучасних дослідженнях теорії ризику в економіці будівельних підприємств має значення прибуток. Якщо ж обирати критерій для оцінювання професійного ризику, то це показники шкідливостей, що не перевищують встановлених гігієнічних норм, а у економічному виразі – мінімум збитків від захворюваності і тимчасової виробничо – зумовленої непрацездатності, що забезпечується витратами на охорону праці у законодавчо встановлених межах та фінансуванням працезохоронних та екологічних заходів на підприємствах. Часто причиною травматизму виступають не небезпечні умови праці, а небезпечні дії працівника, допуск до небезпечних видів робіт працівників з підвищеним ризиком травматизму та ін. Вирішальним чинником в охороні праці є роль працівника, його професіоналізм, якості праці, психологія (ідеологія) мислення.

Дані по травматизму підтверджують вирішальну роль людини в створенні передумов небезпечних ситуацій. Так званий «людський чинник» - неправильна поведінка працюючих – причина 75 – 80% усіх травм і аварій. Протидіючими чинниками є: безумовні рефлексивні самозбереження,

психологічні якості і стани, професійні навички і уміння, мотиви праці і її безпеки, індивідуальна захищеність, індивідуальні засоби захисту. Обидві групи чинників знаходяться в тісному і складному взаємозв'язку.

Одній з найважливіших складових комплексу профілактичних заходів це професійний відбір ( повинен здійснюватися з обов'язковим попереднім і періодичними медичними оглядами ).

При страхуванні ризиків потрібен договір між юридичними і фізичними особами – це суб'єкт підприємницької діяльності, який має ліцензію на проведення будівельно – монтажних робіт (БМР); і є: інвесторами; замовниками; генеральними підрядниками; підрядниками; субпідрядниками.

Страхуванню підлягають: об'єкти БМР; будівельні матеріали і конструкції; будівельна техніка і обладнання; обладнання будівельного майданчика; допоміжні спорудження; майно, що вже перебуває на будівельному майданчику або поблизу її, належить, перебуває на зберіганні або під контролем замовника або підрядника; за узгодженням сторін – відповідальність за шкоду, заподіяна життю, здоров'ю або майну третіх осіб при проведенні БМР.

Найбільш широке застосування в будівництві одержали наступні види страхування: будівельників при виконанні робіт, екологічних ризиків, колективного страхування працівників від нещасних випадків і хвороб.

У табл. 1 приведен аналіз існуючих методів оцінки професійного ризику.

У загальній теорії ризик, як інтегрований показник безпеки (R) можна визначити за формулою [ 5 – 8]:

$$R = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (P_{ij} * Z_{ij});$$

де для професійного ризику  $P_{ij}$  – ймовірність виникнення і – го небезпечного чи шкідливого фактора виробничого процесу, який впливає на j –го працюючого;  $Z_{ij}$  – збитки при реалізації професійного ризику – професійному захворюванні, – тобто збитки при впливі і – го фактору на j – го працюючого; m, n – кількість шкідливих факторів та працюючих відповідно.

Таблиця 1 – Групування методів кількісної та напівкількісної оцінки професійного ризику

Інструмент	Короткий опис	Сфера застосування
Формальні методи (HAZOPS, FMEA, аналіз дерева відмов)	Дуже складні та трудомісткі методи, які вимагають високого рівня знань, але й дають абсолютні цифри	Високі рівні ризику чи дуже тяжкі наслідки
Епідеміологічні дослідження	Інформативний метод (якщо є дані і можливості Застосування). На ньому побудовані деякі стандарти та ГДК/ГДР	Оцінка небезпеки для здоров'я
Стандарти, ГДР, ГДК	Простий спосіб оцінки прийнятності ситуації, але не дає інформації про тяжкість і ймовірність. Іноді ґрунтується на епідеміологічних даних.	Оцінка факторів умов праці
Методи відносного ранжування	Прості схеми класифікації різних видів ризику з різним числом класів. В формулі розрахунку ризику фактори ранжуються. Результатом є інформація про ризик та пріоритет опереджувальних заходів з їх відносним ранжуванням	Оцінка небезпеки для життя та здоров'я

Економічну оцінку професійного ризику, визначають через ймовірність настанні збитків (З) певних розмірів. Кількість збитків представлена у відсотках: стихійні лиха – 33 %, пожежа – 31%, ненавмисне порушення норм і правил провадження робіт – 24%, інжиніринг – 5%, інші причини – 7%.

Вибір виду страхування і ризиків, що включають у страхове покриття, визначається у великому ступені специфікою будівельного об'єкта. Найчастіше страхуються ризики аварій при проведенні будівельних робіт (вибух, пожежа, самозаймання при проведенні вибухових, бурильних, зварювальних і інших робіт), стихійних лих, затоплення водою котлованів і шпар, опадання ґрунту, ушкодження конструкцій, ризик протиправних дій третіх осіб – ці ризики, як правило, входять у базове страхове покриття.

Зауважимо, що збитками вважається ще і професійні захворювання. Поширеність окремих захворювань дуже тісно пов'язана з умовами праці та дає найоперативнішу інформацію про небезпечний вплив умов праці на стан здоров'я працюючих. Цей показник найбільш чітко відображає усі зміни, що відбуваються на виробництві. Захворюваність з тимчасовою втратою

працездатності тягне за собою основні фінансові витрати на оплату лікарняних листків, оскільки кожний робочий день має свою вартість. Загальна кількість днів втрати працездатності — найбільш інформативний показник, що залежить від кількості випадків, від ступеня їх важкості, і тим самим визначає обсяг фінансових втрат.

На підставі цих даних можна розраховувати загальний усереднений інтегральний показник професійного ризику (К) як відношення кількості днів непрацездатності ( $N_n$ ) до загальної кількості робочих днів у році, якби всі працівники ( $N_{пр}$ ) працювали протягом року — 270 днів, за формулою 2 [ 5 – 8]:

$$K = \frac{N_n}{270 \cdot K_{ПП}} \cdot 100\% ;$$

Показник професійної захворюваності на підприємствах (частота) також може характеризувати ступінь небезпеки виробництва, проте існуючі дані не відображають реальну кількість професійних захворювань на вітчизняних підприємствах, оскільки диспансеризація хворих проводиться неякісно. Для визначення цього показника можна використовувати такий підхід: якщо на підприємстві реєструються професійні захворювання, то воно належить до гранично небезпечного для

здоров'я, якщо профзахворюваність реєструється на рівні 20% від загальної кількості захворювань і вище – такі умови праці належать до небезпечних.

Отже економічна оцінка збитків виступає як елемент оцінки ризику. Так можна оцінювати збитки в наслідок реалізації професійного ризику виходячи з законодавчо встановленого механізму фінансових відносин в системі охорони праці.

**Рекомендації:** Виходячи з цього, політику підприємств будівельної галузі щодо охорони праці можна визначити як:

1. Забезпечення здорових та безпечних умов праці.
2. Зниження ступеня ризиків виникнення нещасних випадків на виробництві та профзахворювань з урахуванням соціальної відповідальності, економічної доцільності та технічних можливостей.
3. Установлення персональної відповідальності кожного працівника за порушення покладених на нього обов'язків з охорони праці.
4. Страхування ризиків.

Згідно до Міжнародного стандарту OHSAS 18001 щодо покращання охорони праці передбачати ідентифікацію небезпек, оцінку та контроль ризиків. Для цього на підприємствах повинні бути запроваджені процедури, які гарантують ідентифікацію небезпек, оцінку, регулювання та контроль ризику, постійну оцінку необхідності цих дій.

**Висновки.** Проблема оцінки професійних ризиків при існуючих на підприємствах шкідливих факторів не втрачає своєї актуальності.

Використання економічних методів для реалізації проектів оцінки ризиків набуває все більшої актуальності, зважаючи на необхідність зміни напрямку вектору державної політики охорони праці з компенсаційного на попереджувачий. Розробки заходів по зниженню професійних ризиків та захисту працюючих, їх економічне обґрунтування потребують подальшого дослідження.

### ЛІТЕРАТУРА:

1. Закон України «Про охорону праці» зі змінами за 2012р.
2. Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».
3. Закон України «Про страхування».
4. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу від № 528 від 27.12.2001 м. Київ.
5. Грибан В.Г. Охорона праці. – К.: Центр учбової літератури-2011р. – 280с.
6. Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): Навч. посіб. / За заг. ред. к. т. н., доц. І.П.Пістуна. - Львів: "Тріада плюс", 2010. - 648 с.
7. Основи охорони праці: Навч. посібник / В.В.Березуцький, Т.С.Бондаренко та ін. – Х.ФАКТ, 2008р.- 480с.
8. Страхування: Підручник / Керівник авт. колективу і наук. ред. С.С. Осадець. - Вид. 2-ге, перероб. і доп. - К.: КНЕУ, 2002. - 599 с.

УДК 330.46:519.87

**Ніколаєва О.Г., Лубенець А.С.**

*Харківський національний університет будівництва та архітектури*

### ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ З УРАХУВАННЯМ СЕЗОННОСТІ

В умовах нестабільної ситуації та кризових явищ у країні актуальним є аналіз і прогнозування стану та розвитку економічних систем. Будівельна галузь виступає своєрідним індикатором глибини

кризи, при цьому, чим сильніше кризові явища в економіці, тим повільніше в подальшому будівельна галузь виходить на колишній рівень розвитку. Такий вплив пов'