

УДК 331.463 + 614.8.084

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ В БУДІВЕЛЬНІЙ  
ГАЛУЗІ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМОГО ПІДХОДУ**

к.х.н, с.н.с. Т.М. Таїрова

*ДУ «Національний науково-дослідний інститут промислової  
безпеки і охорони праці» м. Київ*

Постановка проблеми. Нещасні випадки на виробництві з позицій системного підходу розглядаються як складна система, яка складається з 3-х підсистем «людина – машина – середовище». Підсистема «людина» розглядає робітника на робочому місці як об'єкт, на який негативного впливають численні і органічно взаємопов'язані між собою фактори виробничого середовища, так і ініціатора виникнення небезпек. Некомпетентність працівника, невідповідність його знань і здібностей роботі, що він виконує, призводить до помилок, невірних дій і як наслідок до нещасних випадків і аварійних ситуацій. Тільки досліджуючи взаємозв'язки і взаємозалежність цих факторів можна передбачати можливі наслідки їх впливу. Аналітичний висновок щодо наявності зв'язків і залежностей можливо зробити з використанням методів математичної статистики.

Аналіз нещасних випадків на виробництві з тяжким і смертельним наслідками за видами подій, показав, що не всі події в однаковій мірі призводять до настання нещасних випадків. Серед найбільш небезпечних подій настання нещасних випадків на виробництві подія «падіння з висоти» займає друге місце в структурі подій, що призводить до нещасних випадків. В Україні щорічно внаслідок падіння потерпілого з висоти гине понад 9,0 % від загальної кількості смертельно травмованих в країні. Найвищий рівень смертельного травматизму через падіння з висоти реєструється в будівельній галузі до 26,8 % від загальної кількості загиблих в галузі [1].

Падіння працюючих з висоти має місце при спорудженні нових об'єктів, при експлуатації, технічному обслуговуванні, поточному ремонті, енергетичному переоснащенні, модернізації та капітальному ремонті існуючих будівель та споруд тощо. Нещасні випадки зі смертельним наслідком через падіння з висоти можуть статись при виконанні робіт на висоті, під час підйому працюючих на висоту і при їх переміщенні до робочих місць на висоті. Падіння з висоти трапляється у разі знаходження працівника поблизу відкритих проїомів, на краю будівлі (споруди), на зруйнованих балконах тощо. Більшість випадків травматизму стається через неправильну страховку і поспішні дії під час виконання робіт на висоті.

Відповідно до НПАОП 0.00-1.15-07 роботи на висоті відносяться до робіт підвищеної безпеки і до їх виконання допускаються особи, які пройшли професійний добір, медичний огляд, спеціальне навчання і перевірку знань з охорони праці [2]. В статті 17 Закону України «Про охорону праці» зазначено, що роботодавець зобов'язаний за свої кошти забезпечити фінансування та організацію проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні аспекти проблеми виробничого травматизму, пов'язані з виконанням робіт на висоті, знайшли відображення у наукових працях вітчизняних вчених. Автором даної статті питання ризику смертельного травматизму через падіння потерпілого з висоти розглядалось в роботі [4]. Романенко Н.В. досліджувала нещасні випадки, що трапились через падіння потерпілого, з урахуванням висот, на яких працівники проводили роботи [5], дослідженню причин смертельного травматизму через падіння потерпілого з висоти при виконанні будівельно-монтажних робіт і обслуговуванні автотранспорту у сільському господарстві присвячена робота Сліпачука А.О. [6], особливостям безпечного виконання робіт на покрівлях - робота Лесковця В.І. [7], питанням безпеки праці при роботі на висоті - Левченко В.І [8] та інші. Однак, питанням системного аналізу нещасних випадків через падіння потерпілого з висоти в будівельній галузі приділялось недостатньо уваги.

Мета досліджень - визначення зв'язку виробничого травматизму з тяжким і смертельним наслідками через падіння потерпілого з висоти у будівельній галузі з рівнем професійної підготовки.

Методика та результати досліджень. Постановка мети визначила необхідність вирішення таких завдань:

- визначення причин нещасних випадків з тяжким і смертельним наслідками через падіння з висоти у будівельній галузі;
- встановлення особливостей розподілу тяжко травмованих і загиблих в будівництві через падіння з висоти за віком і за причинами травмування;
- визначення кореляційного зв'язку між кваліфікаційною підготовкою працівників і рівнем виробничого травматизму зі смертельним наслідком, що стався через падіння з висоти.

Як об'єкт аналізу розглядали електронну базу даних щодо виробничого травматизму, створену шляхом аналізу наявних матеріалів спеціальних розслідувань нещасних випадків з тяжким та смертельним наслідком за період 2005...2012 років. Відповідно до поставлених завдань групування даних проводили за оціючними критеріями: причини, вік потерпілих, спеціальне навчання з охорони праці.

Як показали проведені дослідження в структурі причин, що призводять до настання нещасних випадків на виробництві з тяжким і смертельним наслідком через падіння з висоти, переважає організаційна складова, яка протягом 2005...2012 років знаходилась в межах від 63,6 % до 71 % (Рис.1).

Серед організаційних причин найбільший внесок у настання нещасних випадків з тяжким і смертельним наслідком через падіння з висоти вносять такі її складові як порушення трудової і виробничої дисципліни (код 24) і неадаптація засобів індивідуального захисту (код 22) (Рис.2).

Прогнозний показник травмованих зі смертельним наслідком через падіння з висоти внаслідок порушення трудової і виробничої дисципліни в загальній кількості травмованих внаслідок організаційних причин, визначений за рівнянням (1), становить 37 % [9] .

$$y = 1,7857 x + 20,881, R^2 = 0,7707. \quad (1)$$

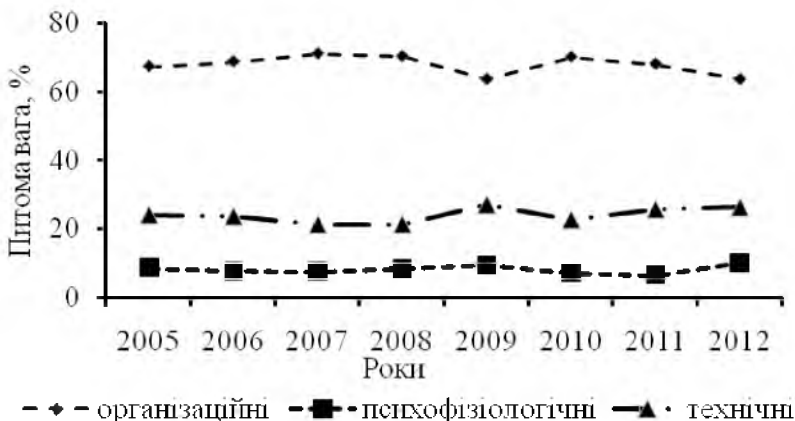


Рис.1. Розподіл причин травмування через падіння з висоти

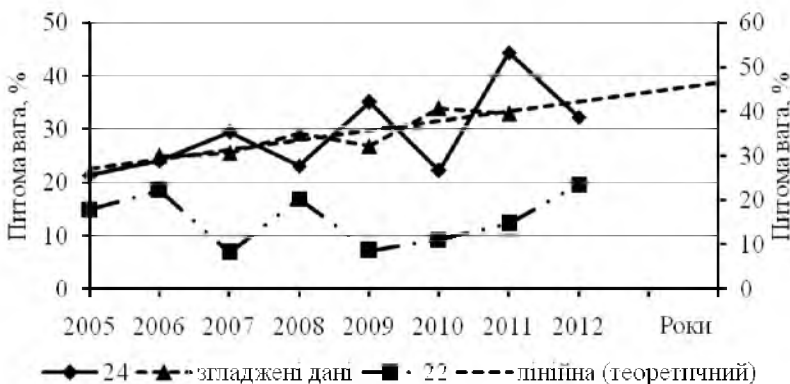


Рис.2. Динаміка змін найбільш травмонебезпечних причин

При дослідженні загиблих через падіння з висоти за віком потерпілих було встановлено, що найбільша кількість загиблих реєструється серед працівників віком 50...54 роки. Під час аналізу травматизму через падіння з висоти ще й за причинами травмування було встановлено, що внаслідок організаційних причин найбільша небезпечних випадків зі смертельним наслідком стається з працівниками віком 45...49 років (понад 16,0%), при цьому рівень травмування молодих працівників віком 20...24 і 30...34 роки знаходиться на рівні 12,0 % (Рис.3).

Порушення молодими працівниками, які тільки пройшли навчання, виробничої дисципліни, в тому числі невиконання вимог інструкцій з охорони праці, незастосування засобів індивідуального захисту стається в тих випадках, коли вони ще не мають необхідного досвіду роботи, не вміють правильно орієнтуватись у небезпечній ситуації. Працівники старших вікових груп покладаються на свій досвід і нехтують правилами безпеки. Крім цього, до виконання робіт на будівельних майданчиках часто залучаються працівники без професійної підготовки, а до виконання робіт на висоті - без спеціального навчання з охорони праці. При аналізі матеріалів спеціального розслідування нещасних випадків, що сталися через падіння потерпілого з висоти, було встановлено, що в порушення вимог НПАОП 0.00-1.15-07 окремі працівники були допущені до виконання робіт на висоті без проходження спеціального навчання і перевірки знань з охорони праці.

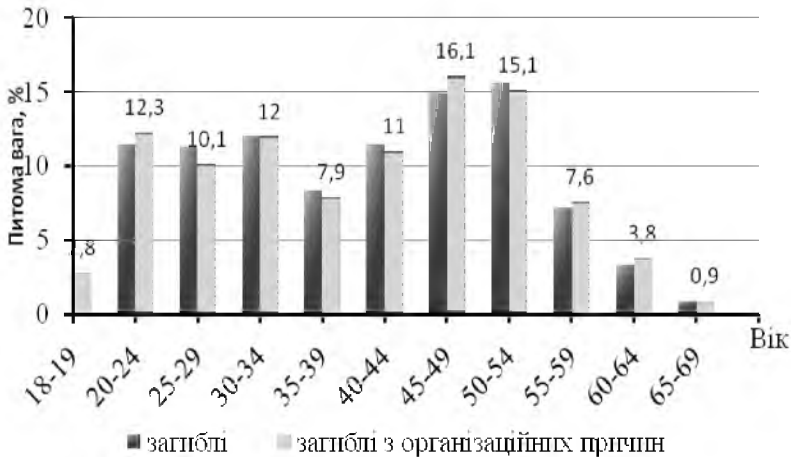


Рис.3. Розподіл загиблих через падіння з висоти за віком

Для визначення зв'язку між рівнем виробничого травматизму зі смертельним наслідком через падіння потерпілого з висоти і кваліфікаційною підготовкою працівників, тобто проходженням або не проходженням спеціального навчання з охорони праці (якісна альтернативна ознака) використовували бісеріальний коефіцієнт кореляції (1).

$$r = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2 \cdot \rho \cdot q}{\sigma_Y} \quad (1)$$

де  $\bar{Y}_1$  – середня ознака за першою альтернативною групою;

$\bar{Y}_2$  – середня ознака за другою альтернативною групою;

$\sigma_Y$  – середнє квадратичне відхилення за обом групами;

$\rho$  – частка першої групи;

$q$  – частка другої групи;

$Z$  – ордината нормальної кривої, яка ділить її площу у відношенні  $\rho : q$ .

Дані для розрахунку бісеріального коефіцієнту кореляції наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл загиблих через падіння з висоти за кваліфікаційною підготовкою

Навчання працівників	Рівень травматизму $Y$ , %				Разом
	6...15	16...25	26...35	36...45	
Проходили	10	17	35	42	104
Не проходили	6	22	0	0	28
Разом $f$	16	39	35	42	132

На підставі наведених в таблиці 1 даних визначили середні ознаки  $\bar{Y}_1, \bar{Y}_2$  та інші показники необхідні для визначення бісеріального коефіцієнту кореляції:

$$\bar{Y}_1 = \frac{\sum y f_1}{\sum f_1} = \frac{3170}{104} = 30,5 \%;$$

$$\bar{Y}_2 = \frac{\sum y f_2}{\sum f_2} = \frac{500}{28} = 17,9 \%;$$

$$\bar{Y}_3 = \frac{\sum y f_3}{\sum f_3} = \frac{3670}{132} = 27,8 \%;$$

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum (y - \bar{Y}_3)^2 \cdot f}{\sum f} = \frac{17399,7}{132} = 131,8;$$

$$\sigma_y = \sqrt{131,8} = 11,48 \%; \quad p = \frac{104}{132} = 0,79;$$

$$q = \frac{28}{132} = 0,21; \quad Z = 0,2882.$$

$$r = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{\sigma_y} \cdot \frac{\rho \cdot q}{Z} = \frac{30,5 - 17,9}{11,48} \cdot \frac{0,79 \cdot 0,21}{0,2882} = 0,614$$

Бісеріальний коефіцієнт кореляції вказує на достатньо щільний зв'язок між рівнем виробничого травматизму зі смертельним наслідком через падіння потерпілого з висоти і проходженням спеціального навчання з охорони праці.

### **Висновки**

Використання системного підходу при аналізі виробничого травматизму зі смертельним наслідком через падіння з висоти в будівельній галузі і методів математичної статистики дозволило визначити щільність зв'язку між кваліфікаційною підготовкою працівників і рівнем виробничого травматизму.

Отримані дані будуть використані як базова основа для подальшого поглибленого вивчення виробничого травматизму зі смертельним наслідком в будівництві і для розроблення профілактичних заходів.

### **ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА**

1. Травматизм на виробництві у 2012 році: Статистичний бюлетень. – К.: Державний комітет статистики України, 2013. – 151 с.
2. Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті. – К.: Основа, 2007. – 112 с.
3. Закон України «Про охорону праці». 14 жовтня 1992 року N 2694-ХІІ.
4. Таїрова Т.М. Ризик смертельного травмування працівників у будівельній галузі / Т.М.Таїрова // Проблеми охорони праці в Україні. К.: ННДПБООП, 2012. – Вип. 22. – С. 38-48.
5. Романенко Н.В. Забезпечення ефективних заходів з профілактики виробничого травматизму під час виконання робіт на висоті /Н.В.Романенко // Комунальне господарство міст: Наук.-техн. збірник.– К. – Харків: Основа, 2010. – Вип. 91. – С. 69-74.
6. Сліпачук О.А. Смертельний травматизм від падіння з висоти у сільському господарстві / О.А.Сліпачук, В.Х.Білоусова //Інформаційний бюлетень з охорони праці. – К.: ННДПБООП, 2008.– №2 (48).– С.16-22.
7. Лесковець В.І. / В.І. Лесковець, Л.О. Міглюк, Т.О. Попова // Інформаційний бюлетень з промислової безпеки. – К.: ННДПБООП, 2007.– № 4 (8).– С.15-17.
8. Левченко В. І. Аналіз небезпечних випадків пов'язаних з падінням працівників на виробництві / В. І. Левченко, Н.В. Романенко, О.А. Сліпачук, В.І. Лесковець // Інформаційний бюлетень з охорони праці. – К.: – ННДПБООП, 2009.–№4 (54).– С.9-13.
9. Таїрова Т.М. Аналіз і прогнозування вікової диференціації виробничого травматизму в Україні / Т.М.Таїрова // Проблеми охорони праці в Україні. К.: ННДПБООП, 2012. – Вип. 24. – С. 49-58.