

А.С.Єсипенко, О.А. Сліпачук
(ДУ «ННДПБООП»)

ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ

Актуальність теми дослідження. Потреба оцінити рівень виробничого травматизму може виникати в процесі трудової діяльності людини: через необхідність визначення безпечності технологічних процесів, промислового обладнання, засобів захисту працюючих від небезпечних та шкідливих виробничих чинників тощо. Особливого значення оцінка рівня виробничого травматизму набуває у випадку розроблення та впровадження заходів профілактики виробничого травматизму, а також у разі порівняння ефективності результатів проведення профілактичної роботи серед підприємств чи колективів підприємств.

Проведення оцінки рівня виробничого травматизму відповідно до зазначеного потребує запровадження різних методів.

Саме в розробленні методу оцінки рівня виробничого травматизму і полягає актуальність проведеного дослідження.

Мета дослідження. Метою дослідження є встановлення узагальненого показника рівня травматизму та коефіцієнта його зміни для визначення та оцінки фактичного рівня травматизму на виробництві.

Матеріали та методи дослідження. З метою дослідження авторами використано наявні матеріали статистики стосовно стану виробничого травматизму, матеріали попередніх досліджень з цього питання, висвітлені в засобах масової інформації, в тому числі на веб-сайтах в Інтернеті, а також матеріали спеціальних розслідувань нещасних випадків на виробництві.

Дослідження проведено шляхом узагальнення та аналізу залучених матеріалів з опрацюванням відповідних висновків та пропозицій.

Для дослідження використано методи наукової абстракції, економіко-статистичний метод, а також методи угруповання та узагальнення.

Сучасний стан питання та результати дослідження. Традиційно рівень виробничого травматизму оцінюється декількома способами: за кількістю травмованих та загиблих працівників, за абсолютними значеннями коефіцієнтів травматизму [1, 2, 3]. Серед цих коефіцієнтів можна виділити такі:

коефіцієнт частоти загального травматизму:

$$K_q = \frac{T_3 * 1000}{P}, \quad (1)$$

коефіцієнт частоти смертельного травматизму:

$$K_{uc} = \frac{T_c * 10000}{P}, \quad (2)$$

коефіцієнт тяжкості, днів:

$$K_m = \frac{D}{T_3}, \quad (3)$$

коефіцієнт летальності:

$$K_{cm} = \frac{T_c * 100}{T_3}, \quad (4)$$

коефіцієнт виробничих втрат:

$$K_{66} = \frac{D * 100}{P}, \quad (5)$$

де: T_3 – загальна кількість потерпілих, осіб;

T_c – кількість травмованих зі смертельним наслідком, осіб;

P – середньосписочна кількість працюючих, осіб;

D – кількість людино-днів непрацездатності потерпілих.

Проведений аналіз нещасних випадків показав, що оцінювання виробничого травматизму за допомогою традиційних показників не відображає об'єктивно його дійсний стан. Перш за все, це пов'язано з різними абсолютними значеннями традиційних показників травматизму.

Розглянемо це на прикладі аналізу виробничого травматизму у 2012 році за регіонами України, проведеного за традиційними показниками (табл. 1). Видно, що за одними показниками табл. 1 значення виробничого травматизму знаходяться на низькому рівні, а за іншими – на високому.

Таблиця 1

Показники виробничого травматизму у 2012 році

№ з/п	Області	Показники травматизму						
		T_3	T_c	K_q	K_{uc}	K_m	K_{cm}	K_{66}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	АР Крим	294	17	0,36	0,21	19,43	5,78	0,70
2.	Вінницька	229	20	0,73	0,64	36,69	8,73	2,67
3.	Волинська	135	7	0,59	0,31	4,95	5,19	0,29
4.	Дніпропетровська	365	33	0,44	0,39	25,44	9,04	1,11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.	Донецька	3692	142	2,75	1,06	31,09	3,85	8,55
6.	Житомирська	166	13	0,49	0,39	10,17	7,83	0,50
7.	Закарпатська	58	7	0,26	0,31	31,76	12,07	0,81
8.	Запорізька	363	24	0,59	0,39	16,52	6,61	0,97
9.	Івано-Франківська	123	10	0,32	0,26	31,85	8,13	1,02
10.	Київська	555	66	0,33	0,39	15,56	11,89	0,51
11.	Кіровоградська	122	12	0,36	0,35	11,89	9,84	0,42
12.	Луганська	1198	58	1,89	0,92	28,62	4,84	5,41
13.	Львівська	351	26	0,56	0,42	29,91	7,41	1,68
14.	Миколаївська	89	8	0,21	0,19	12,9	8,99	0,27
15.	Одеська	232	24	0,31	0,33	29,33	10,34	0,92
16.	Полтавська	234	17	0,35	0,25	14,58	7,26	0,51
17.	Рівненська	127	15	0,48	0,57	18,95	11,81	0,91
18.	Сумська	172	15	0,44	0,39	21,87	8,72	0,97
19.	Тернопільська	71	8	0,29	0,33	35,97	11,27	1,04
20.	Харківська	315	26	0,31	0,26	10,29	8,25	0,32
21.	Херсонська	131	10	0,32	0,25	23,47	7,63	0,76
22.	Хмельницька	154	16	0,37	0,39	28,16	10,39	1,05
23.	Черкаська	117	15	0,38	0,49	28,54	12,82	1,08
24.	Чернівецька	54	6	0,39	0,43	21,07	11,11	0,82
25.	Чернігівська	139	8	0,53	0,31	29,12	5,76	1,54
26.	м. Кривий Ріг	330	20	1,42	0,86	39,08	6,06	5,56

Так, за кількістю працівників, травмованих на виробництві (330), м. Кривий Ріг посідає сьоме місце, а за значенням коефіцієнта частоти травматизму (1,42) – третє. В Донецькій області спостерігається найбільша кількість травмованих зі смертельним наслідком (142), а значення коефіцієнта летальності – найнижче (3,85). Протилежне співвідношення відмічається в Закарпатській області, де однієї із найменших кількостей смертельно травмованих (7) відповідає одне з найвищих значень коефіцієнта летальності (12,07). Отже, традиційні показники виробничого травматизму не дозволяють дати однозначну оцінку його стану.

Наведені результати аналізу свідчать про необхідність застосування узагальненого критерію, за допомогою якого можливо визначити дійсний рівень виробничого травматизму по регіонах, за видами економічної діяльності тощо. Таким узагальненим показником рівня виробничого травматизму запропоновано [4, 5] коефіцієнт K_p , який визначається як:

$$K_p = K_{\text{вв}} * K_{\text{см}} ; \quad (6)$$

де: $K_{вв}$ – коефіцієнт виробничих втрат;
 $K_{см}$ – коефіцієнт легальності.

Цей показник враховує взаємозв'язок між кількістю травмованих, в тому числі зі смертельним наслідком, кількістю днів непрацездатності та чисельністю працюючих.

Для більш об'єктивної оцінки рівня травматизму необхідно враховувати не тільки досягнуте значення показника K_p за визначений період, але і його зміни порівняно з попереднім аналогічним періодом.

Для цього автори пропонують застосувати коефіцієнт зміни показника K_p , який визначатимемо за виразом:

$$\Delta K_p = \frac{K_p(n-1)}{K_p(n)}, \quad (7)$$

де: $K_p(n)$ – значення коефіцієнта K_p , досягнуте в n -му періоді;
 $K_p(n-1)$ – значення коефіцієнта K_p , досягнуте в аналогічному попередньому періоді;

n – визначений період (місяць, квартал, рік).

Із співвідношення (7) випливає, що значення ΔK_p перебуває в межах:

$$1 > \Delta K_p > 1. \quad (8)$$

Слід відмітити, що значення, які відносяться до правої частини нерівності (8), характеризують зниження рівня травматизму, а до лівої – його підвищення.

Застосуємо узагальнений показник рівня травматизму K_p та коефіцієнт його зміни ΔK_p і проведемо розрахунок із визначення фактичного рівня травматизму у 2012 році у розрізі регіонів України (табл. 2) та видів економічної діяльності (табл. 3). Для розрахунку використаємо показники виробничого травматизму у 2012 році, наведені в табл. 1.

За розрахунковий період n візьмемо квартал. Бальну оцінку фактичного рівня травматизму в n -му кварталі визначаємо за формулою:

$$\Phi(n) = B_{K_p}(n) + B_{\Delta K_p}(n), \quad (9)$$

де: $B_{K_p}(n)$ – бальна оцінка, яка нараховується за досягнутим значенням показника в n -му кварталі;

$B_{\Delta K_p}(n)$ – бальна оцінка зміни показника K_p (n) в n -му кварталі порівняно з попереднім кварталом.

Значення K_p для кожного кварталу розраховуємо за виразом (6), а значення ΔK_p – за виразом (7).

Шкала бальної оцінки має діапазон значень від 1 до m , де m – кількість регіонів або видів економічної діяльності. Бальну оцінку в 1 бал надаємо регіону (виду діяльності), де значення K_p є найнижчим, а в m балів – де його значення є найвищим. Аналогічно бальну оцінку в 1 бал надаємо регіону (виду діяльності), де значення ΔK_p є найнижче, а в m балів – де його значення є найвищим. Саме за цим принципом зроблено розподіл бальної оцінки для окремих кварталів року. При цьому визначення значення ΔK_p та розподіл бальних оцінок проводимо

лише починаючи з другого кварталу, оскільки для першого кварталу попередній квартал є останнім в минулому році.

Фактичний рівень травматизму оцінюємо за сумою балів у цілому за три квартали:

$$\sum_{n=2}^4 \Phi(n). \quad (10)$$

Найкращий фактичний рівень травматизму відповідає найменшій сумі балів, а із збільшенням суми балів фактичний рівень травматизму зростає.

За даними, наведеними у табл. 2 видно, що впродовж року стабільне щоквартальне зменшення фактичного рівня виробничого травматизму відбувалось у чотирьох регіонах: АР Крим (бальна оцінка фактичного рівня травматизму у другому кварталі становить 29, у третьому кварталі – 26, у четвертому – 10), Дніпропетровська (відповідно 33, 32, 21), Донецька (відповідно 45, 38, 35) і Волинська (відповідно 17, 17, 11) області.

У той же час у шести регіонах ситуація стосовно фактичного рівня виробничого травматизму щоквартально погіршувалась. Це такі регіони: Житомирська (бальна оцінка фактичного рівня травматизму у другому кварталі становить 10, у третьому кварталі – 20, у четвертому – 31), Кіровоградська (відповідно 11, 18, 29), Чернігівська (відповідно 12, 26, 32), Чернівецька (відповідно 26, 33, 33) і Миколаївська (відповідно 12, 12, 18) області та місто Кривий Ріг (відповідно 35, 38, 44).

Результати підрахунку сумарної бальної оцінки фактичного рівня травматизму у 2012 році в розрізі регіонів показали, що найвищий рівень виробничого травматизму спостерігався в Донецькій області – 118 балів, Луганській – 117 балів і в м. Кривий Ріг – 117 балів. Найнижчий рівень травматизму у 2012 році відмічено в Миколаївській – 42 бали та Волинській – 45 балів областях.

За даними табл. 3 видно, що впродовж року стабільне щоквартальне зменшення фактичного рівня виробничого травматизму відбувалось у шести видах діяльності: котлонагляді та підйомних спорудах (бальна оцінка фактичного рівня травматизму у другому кварталі – 50 балів, у третьому – 45 балів, у четвертому – 41 бал), залізничному транспорті (відповідно 46, 45, 38), автодорожньому транспорті (відповідно 45, 43, 42), харчовій промисловості (відповідно 44, 37, 33), виробництві деревини та виробів з деревини (відповідно 50, 19, 18) і рибному господарстві (відповідно 26, 8, 6).

Проте, у семи видах діяльності ситуація стосовно стану фактичного рівня виробничого травматизму щоквартально погіршувалась. Це: гірничорудна і нерудна промисловість (бальна оцінка фактичного рівня травматизму у другому кварталі – 46, у третьому – 49, у четвертому – 50), лісове господарство (відповідно 17, 36, 45), ЖКГ-1 (відповідно 17, 31, 36), водний транспорт (відповідно 15, 20, 38), сільське господарство (відповідно 33, 33, 35), соціально-культурна сфера та торгівля (відповідно 33, 35, 35) та інші види транспорту (відповідно 38, 41, 41).

Таблиця 2

Розподіл рівеня травматизму в розрізі регіонів України по кварталах у 2012 році

Області	Значення K_p по кварталах				Розподіл по досягнутому K_p				Коефіцієнт зміни ΔK_p по кварталах				Розподіл по ΔK_p				Сумарний бал Φ по кварталах				$\Sigma \Phi$
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
АР Крим	1,45	0,95	0,54	1,03	14	7	2	8	1,53	1,76	0,52	22	24	2	29	26	10	65			
Вінницька	2,08	2,06	5,60	10,42	20	15	23	26	1,01	0,37	0,54	18	5	3	33	28	29	90			
Волинська	0,27	0,35	0,36	0,40	4	2	1	2	0,77	0,98	0,92	15	16	9	17	17	11	45			
Дніпропетровська	1,71	3,33	1,56	2,75	18	22	7	17	0,51	2,14	0,57	11	25	4	33	32	21	86			
Донецька	9,09	7,33	8,09	7,55	26	25	24	25	1,24	0,91	1,07	20	14	10	45	38	35	118			
Житомирська	0,00	1,10	2,14	0,97	2	9	12	7	0,00	0,51	2,21	1	8	24	10	20	31	61			
Закарпатська	3,54	1,71	4,48	0,44	22	12	21	3	2,07	0,38	10,21	25	6	26	37	27	29	93			
Запорізька	0,76	0,38	3,33	2,35	8	3	17	15	2,03	0,11	1,41	24	1	16	27	18	31	76			
Івано-Франківська	1,67	1,86	2,99	1,45	16	14	15	10	0,90	0,62	2,06	16	11	23	30	26	33	89			
Київська	1,64	1,75	1,86	0,90	15	13	10	6	0,94	0,94	2,06	17	15	22	30	25	28	83			
Кіровоградська.	0,39	0,93	1,76	0,65	5	6	9	4	0,42	0,53	2,70	5	9	25	11	18	29	58			
Луганська	5,26	5,11	8,62	6,62	25	24	25	24	1,03	0,59	1,30	19	10	15	43	35	39	117			
Львівська	3,58	2,79	1,71	4,11	23	16	8	21	1,28	1,63	0,42	21	23	1	37	31	22	90			
Миколаївська	0,21	0,43	1,07	0,90	3	4	5	5	0,48	0,40	1,19	8	7	13	12	12	18	42			
Одеська	1,75	3,10	2,05	2,54	19	18	11	16	0,56	1,51	0,81	12	22	8	30	33	24	87			

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Полтавська	0,53	0,32	1,23	1,61	7	1	6	11	1,63	0,26	0,76	23	3	7	24	9	18	51
Рівненська	1,70	3,32	2,76	1,68	17	21	13	14	0,51	1,20	1,64	10	19	17	31	32	31	94
Сумська	1,23	3,13	2,84	1,62	11	19	14	12	0,39	1,10	1,76	4	18	18	23	32	30	85
Тернопільська	0,89	5,09	3,99	3,25	9	23	19	19	0,17	1,27	1,23	3	20	14	26	39	33	98
Харківська	0,52	0,90	0,65	0,36	6	5	3	1	0,58	1,39	1,81	13	21	19	18	24	20	62
Херсонська	1,17	1,69	0,70	1,10	10	11	4	9	0,69	2,42	0,64	14	26	5	25	30	14	69
Хмельницька	1,35	3,04	3,48	3,02	13	17	18	18	0,45	0,87	1,15	7	13	11	24	31	29	84
Черкаська	2,20	0,97	4,35	6,31	21	8	20	22	2,27	0,22	0,69	26	2	6	34	22	28	84
Чернівецька	1,34	3,13	3,15	1,62	12	20	16	13	0,43	0,99	1,94	6	17	20	26	33	33	92
Чернігівська.	0,00	1,33	4,57	3,87	1	10	22	20	0,00	0,29	1,18	2	4	12	12	26	32	70
м. Кривий Ріг	4,59	9,27	13,08	6,45	24	26	26	23	0,50	0,71	2,03	9	12	21	35	38	44	117

Таблиця 3

Розподіл рівице травматизму в розрізі видів економічної діяльності по кварталах у 2012 році

Види нагляду	Значення K_p по кварталах				Розподіл по досягнутому K_p				Коефіцієнт зміни ΔK_p по кварталах				Розподіл по ΔK_p				Сумарний бал Φ по кварталах		$\Sigma \Phi$		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II		III	IV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20
Вугільна промисловість	36,10	30,28	29,35	25,20	29	29	29	29	1,19	1,03	1,16	23	26	22	52	55	51	158			
Гірничорудна промисловість	5,02	12,52	12,68	7,39	25	28	25	24	0,40	0,99	1,72	18	24	26	46	49	50	145			
Нафтогазовидобувна промисловість	0,00	0,00	0,00	10,32	5	6	2	28	0,00	0,00	0,00	1	1	1	7	3	29	39			
Металургійна промисловість	3,49	2,90	5,13	7,17	24	21	23	23	1,20	0,57	0,72	24	16	18	45	39	41	125			
Будівництво, будматеріали	1,53	5,30	6,08	6,82	17	27	24	22	0,29	0,87	0,89	16	21	20	43	45	42	130			
Енергетика	3,16	1,96	4,39	6,15	23	16	19	20	1,61	0,45	0,71	27	14	17	43	33	37	113			
Котлонагляд, підйомні споруди	5,98	4,67	4,57	2,20	27	25	20	14	1,28	1,02	2,07	25	25	27	50	45	41	136			
Хімічна промисловість	2,12	0,00	1,50	2,90	18	10	9	15	0,00	0,00	0,52	3	2	15	13	11	30	54			
Виробництво ВР	0,00	0,00	0,00	0,00	1	2	4	5	0,00	0,00	0,00	4	3	2	6	7	7	20			
Газова промисловість	0,33	1,00	1,79	4,29	12	12	12	19	0,33	0,56	0,42	17	15	13	29	27	32	88			
Целюлозно-паперова промисловість	0,00	0,00	17,35	0,00	6	4	27	6	0,00	0,00	0,00	5	4	3	9	31	9	49			
Машинобудування	2,78	1,42	1,69	1,38	21	13	11	11	1,95	0,84	1,22	29	20	23	42	31	34	107			
Залізничний транспорт	2,56	4,81	3,39	3,38	20	26	17	17	0,53	1,42	1,00	20	28	21	46	45	38	129			
Водний транспорт	0,00	0,00	2,38	9,11	8	8	15	27	0,00	0,00	0,26	7	5	11	15	20	38	73			

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Автомобільний транспорт	2,45	4,58	4,89	9,08	19	24	21	26	0,54	0,94	0,54	21	22	16	45	43	42	130
Інші види транспорту	1,01	4,04	5,12	2,11	15	23	22	13	0,25	0,79	2,43	15	19	28	38	41	41	120
Сільське господарство	0,78	1,55	2,50	3,29	14	14	16	16	0,51	0,62	0,76	19	17	19	33	33	35	101
Рибне господарство	0,00	2,26	0,00	0,00	2	17	1	1	0,00	0,00	0,00	9	7	5	26	8	6	40
Лісове господарство	10,10	0,00	19,75	7,59	28	7	28	25	0,00	0,00	2,60	10	8	29	17	36	54	107
Харчова промисловість	3,14	2,28	2,33	6,38	22	18	14	21	1,38	0,98	0,36	26	23	12	44	37	33	114
Видавнича справа	0,00	0,00	0,00	0,00	3	3	3	3	0,00	0,00	0,00	11	9	6	14	12	9	35
Легка, текстильна промисловість	0,00	0,00	0,00	0,00	10	9	5	4	0,00	0,00	0,00	12	10	7	21	15	11	47
Виробництво виробів з шкіри	0,00	0,00	0,00	0,00	4	2	18	2	0,00	0,00	0,00	13	11	8	14	9	10	53
Виробництво виробів з деревини	5,96	3,23	0,00	0,00	26	22	7	9	1,84	0,00	0,00	28	12	9	50	19	18	87
Соціально-культурна сфера	0,72	0,70	0,62	0,42	13	11	8	10	1,02	1,12	1,49	22	27	25	33	35	35	103

Результати підрахунку сумарної бальної оцінки фактичного рівня травматизму у 2012 році в розрізі видів діяльності показали, що найвищий рівень виробничого травматизму спостерігався у вугільній промисловості (158 балів) та у гірничорудній і нерудній промисловості – 145 балів, а найменший рівень виробничого травматизму – на об'єктах виробництва вибухових речовин (20 балів).

Запропоновану методологію оцінки фактичного рівня травматизму на виробництві може бути використано для вивчення тенденцій його настання, а також з метою розроблення та впровадження заходів з його попередження.

Висновки

Ґрунтуючись на результатах проведеного дослідження, автори: роблять висновок про недостатню об'єктивність традиційних методів оцінки рівня виробничого травматизму;

пропонують суттєво інший підхід до процесу оцінювання рівня виробничого травматизму;

пропонують застосувати узагальнений показник рівня травматизму та коефіцієнта його зміни для визначення та оцінки фактичного рівня травматизму на виробництві;

значною мірою поглибили процес оцінки фактичного рівня травматизму на виробництві;

рекомендують застосовувати результати оцінки фактичного рівня травматизму з метою розроблення та впровадження заходів з його попередження.

Список літератури

1. Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В. та ін. Основи охорони праці : [підручник] / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний – К. : Основа, 2006. – 254 с.

2. Керб Л. П. Основи охорони праці : [навчальний посібник] / Л. П. Керб. – К. : КНЕУ, 2003. – 215 с.

3. Дементій Л. В., Юсіна Г. Л., Чижиков Г. І. Охорона праці в галузі : [навчальний посібник] / Л. В. Дементій, Г. Л. Юсіна, Г. І. Чижиков. – Краматорськ : ДДМА, 2006. – 296 с.

4. Удосконалення методичного забезпечення організації та здійснення контролю роботи органів Держгірпромнагляду : Дослідження та аналіз стану виробничого травматизму та наглядової діяльності за 2012 рік (Проміжний звіт) // ДУ «ННДПБОП»; Керівник теми А. С. Єсипенко. – № ДР 0111U003338. – К., 2012. – 171 с.

5. Розробка науково-обґрунтованих рекомендацій зі зниження рівня травматизму та профзахворювань на основі багатofакторного аналізу причин травматизму та профзахворювань в різних галузях суспільного виробництва (Заключний звіт) // ДУ «ННДПБОП»; Керівник теми Д. Іванчук. – № ДР 0196 U006606. – К., 2000. – 145 с.

*Дата надходження статті до збірника – 17.10.2013
Рецензент – д-р техн. наук М. В. Назаренко*