

MORBIDITY FEATURES OF EMPLOYEES OF HOT WORKSHOPS IN METALLURGICAL PRODUCTION

Sharavara L.P., Dmytrukha N.M.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ГАРЯЧИХ ЦЕХІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

3

¹ШАРАВАРА Л.П.,
²ДМИТРУХА Н.М.

¹Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Запоріжжя, Україна.

²ДУ «Інститут медицини праці ім. Ю.І. Кундієва НАМН України», Київ, Україна

захворюваність з тимчасовою втратою працездатності (ЗТВП) серед працівників є одним з головних критеріїв, які характеризують здоров'я працюючого населення та ефективність застосованих профілактичних заходів [1, 2]. Серед провідних факторів, що формують рівень та особливість структури ЗТВП, є умови праці робітників. Відомо, що працівники металургійної галузі піддаються комплексному впливу несприятливих виробничих факторів на робочому місці.

Проведений аналіз дозволяє визначити, що до провідних факторів виробничого середовища металургійного підприєм-

ства належать нагрівальний мікроклімат, присутність у повітрі робочої зони шкідливих хімічних речовин та високі концентрації виробничого пилу, підвищені рівні шуму та вібрації, які впливають на працівників протягом робочої зміни [3].

Останніми роками встановлена присутність у повітрі робочої зони металургійних виробництв зважених частинок дрібнодисперсної (PM_{2,5}, PM₁₀) [4, 5] та ультрадисперсної (<100 нм) фракцій [6] з негативними наслідками для здоров'я працівників.

Мета дослідження. Аналіз та вивчення особливостей захворюваності працівників гарячих цехів

УДК 613.646:616-036.86:669.013.04-057.2

ОСОБЛИВОСТІ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ ГАРЯЧИХ ЦЕХІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

¹Шаравара Л.П., ²Дмитруха Н.М.

¹Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Запоріжжя, Україна

²ДУ «Інститут медицини праці ім. Ю.І. Кундієва НАМН України» Київ, Україна

Мета дослідження. Аналіз та вивчення особливостей захворюваності працівників гарячих цехів металургійного виробництва.

Матеріали та методи дослідження. Аналіз стану здоров'я працівників гарячих цехів здійснювали за допомогою ретроспективного аналізу захворюваності за даними листків

непрацездатності та звітних форм про причини захворюваності з тимчасовою втратою працездатності.

Розраховували інтенсивні показники кількості випадків та днів непрацездатності на 100 працівників, тривалість випадків ЗТВП.

Результати. Рівень захворюваності за досліджуваний період на металургійному підприємстві за випадками та днями непрацездатності характеризується як дуже високий. У структурі захворюваності працівників перші місця належать хворобам органів дихання, травмам та отруєнням, захворюванням кістково-м'язової системи та сполучної тканини. У працівників контрольної групи друге місце посіли хвороби системи кровообігу. Динаміка захворюваності в усіх цехах мала тенденцію до зниження, але для категорії «інші хвороби» лінія тренду в усіх цехах

© Шаравара Л.П., Дмитруха Н.М. СТАТТЯ, 2024.

металургійного виробництва.

Матеріали та методи дослідження. Оцінку стану здоров'я працівників гарячих цехів (агломераційний, мартенівський, доменний) металургійного комбінату проводили за допомогою ретроспективного аналізу ЗТВП за 7 років у цілорічних працівників, використовуючи листки непрацездатності (727 лікарняних листків) та звітні форми про причини ЗТВП (ф. № 23-ТН). Розраховували інтенсивні показ-

ники кількості випадків та днів непрацездатності на 100 працівників, тривалість випадків. Контрольною групою стали працівники відділу заводоуправління з допустимими умовами праці. Результати досліджень розраховано математично на персональному комп'ютері з використанням статистичного пакета ліцензійної програми «Statistica, версія 13» (Copyright 1984-2018 TIBCO Software Inc. All rights reserved. Ліцензія №JPZ8041382130ARCN10-J).

Розраховані дані представлено як середнє значення та стандартна похибка середнього ($M \pm m$). Різницю між значеннями вважали статистично значущою з рівнем критерію значущості $p \leq 0,05$.

Отримані результати. Динаміку ЗТВП серед працівників металургійного підприємства за досліджуваний період можна описати рівнянням регресії у вигляді

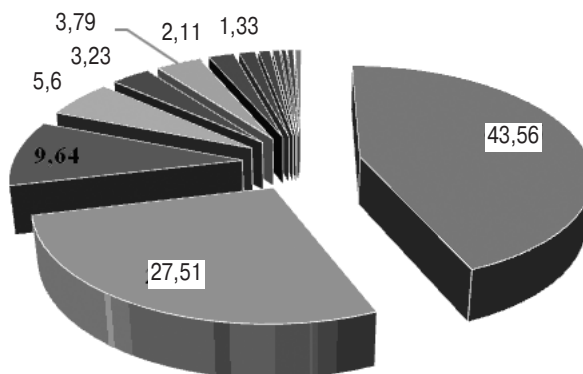
$$y = -0,8938x + 106,51$$

($R^2 = 0,1269$),

що демонструє слабку

Рисунок 1

Структура ЗТВП за нозологічними формами серед працівників металургійного підприємства



- Хвороби органів дихання
- Травми
- Хвороби сечостатевої системи
- Хвороби системи кровообігу
- Хвороби ока та придаткового апарату
- Інфекційні хвороби
- Хвороби вуха та соскоподібного відростка
- Інші
- Хвороби КМС
- Хвороби травної системи
- Хвороби шкіри та підшкірної клітковини
- Хвороби нервової системи
- Новоутворення

продемонструвала позитивну тенденцію до значного збільшення. Залежно від віку найчастіше хворіли працівники віком 30-39 років, залежно від стажу – працівники зі стажем 6-9 років в агломераційному та доменному цехах, серед працівників мартенівського цеху – зі стажем до 5 років.

Висновки. Високі рівні захворюваності серед працівників гарячих цехів підтверджують необхідність удосконалення системи її реєстрації з метою впровадження ефективних заходів для зменшення рівнів професійних ризиків.

Ключові слова: захворюваність з тимчасовою втратою працездатності, здоров'я працівників, професійні ризики.

тенденцію до зменшення кількості випадків захворюваності у прогнозований період.

Рівень ЗТВП за даний період на підприємстві склав $(101,14 \pm 8,32)$ випадків та $(1283,96 \pm 129,48)$ днів непрацездатності на 100 працівників з середньою тривалістю $(12,68 \pm 0,48)$ днів, що за оціночною шкалою характеризується як дуже високий рівень і за випадками, і за днями непрацездатності.

У структурі ЗТВП по підприємству перше місце посідають хвороби органів дихання (43,6%), друге – травми та отруєння (9,6%), третє – хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини (5,6%), четверте – хвороби органів травлення (3,8%), п'яте – хвороби сечостатевої системи (3,2%). До категорії «інші хвороби» увійшла велика кількість випадків ЗТВП (27,5%), що пов'язано з правом працівників останніми роками за їхньої особистої згоди зазначати діагноз у лікарняному листку або кодувати його у категорії «інші хвороби», що призводить до приховування певних нозологічних форм і викривлення справжньої структури ЗТВП по підприємству (рис. 1).

Найвищий рівень ЗТВП за випадками і за днями непрацездатності спостерігався серед працівників мартенівського цеху і характеризувався як високий за кількістю випадків непрацездатності ($133,70 \pm 1,63$) та дуже високий за днями непрацездатності ($1621,68 \pm 71,07$) на 100 працівників, середня тривалість випадків склала ($12,14 \pm 0,18$) днів.

Рівень захворюваності в агломераційному цеху оцінювався як вище середнього за кількістю випадків ($110,99 \pm 2,15$) та днів непрацездатності ($1134,09 \pm 47,27$), середня тривалість випадків склала ($11,69 \pm 0,19$) днів.

Рівень ЗТВП серед працівників доменного цеху оцінювався як середній за кількістю випадків ($89,99 \pm 0,46$) та вище середнього за днями ЗТВП ($1070,66 \pm 65,48$), середня тривалість випадків склала ($11,97 \pm 0,25$) днів.

Найменший рівень ЗТВП спостерігався серед працівників заводу управління



МЕДИЦИНА ПРАЦІ

і за кількістю випадків оцінювався як нижче середнього ($68,59 \pm 3,25$), за днями непрацездатності – як середній ($855,09 \pm 54,06$), середня тривалість випадків захворюваності склала ($12,42 \pm 0,21$) днів.

Рівні ЗТВП за показниками кількості випадків та кількості днів на 100 працівників у гарячих цехах були достовірно вищими ($p \leq 0,001$) порівняно з працівниками контрольної групи (рис. 2).

Побудовані трендові моделі динаміки захворюваності у досліджуваних цехах мали такий вигляд: мартенівський цех – $y = 4,99x + 112,61$

($R^2 = 0,4996$), агломераційний цех – $y = 5,11x + 87,04$

($R^2 = 0,8831$), доменний цех – $y = 2,24x + 81,00$

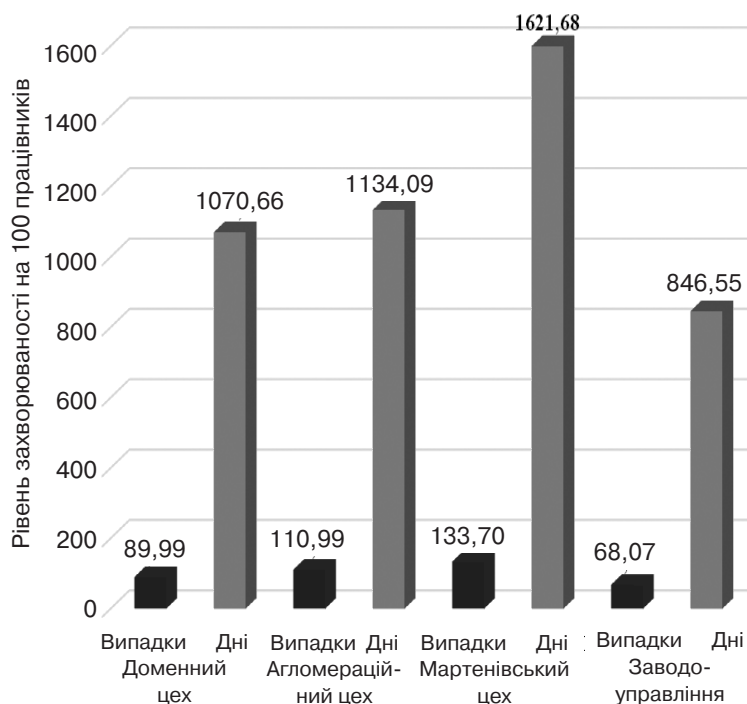
($R^2 = 0,6214$), заводу управління – $y = -1,29x + 73,73$

($R^2 = 0,1458$), які мали тенденцію до збільшення кількості випадків захворюваності в усіх цехах, окрім контрольної групи (рис. 3).

Нозологічна структура ЗТВП цехів не відрізнялася від структури підприємства загалом: на першому місці – хвороби органів дихання (мартенівський цех – 47,3%, агломераційний –

Рисунок 2

Рівень ЗТВП за випадками та днями у гарячих цехах металургійного підприємства



47,0%, доменний – 43,6%), на другому – травми та отруєння (доменний цех – 14,0%, агломераційний – 11,7%, мартенівський – 11,2%), на третьому місці – хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини (агломераційний цех – 11,0%, доменний – 7,3%, мартенівський – 4,9%), на четвертому місці – хвороби сечостатевої системи (мартенівський цех – 4,3%, агломераційний – 4,0%, доменний – 3,7%), на п'ятому місці – хвороби органів травлення (доменний цех – 3,5%, мартенівський – 3,2%, агломераційний – 3,2%). Інші нозологічні форми мали незначний відсоток і становили менше 3,0% від загальної кількості випадків.

Провідне місце у структурі ЗТВП контрольної групи мали хвороби органів дихання (37,5%), друге місце – хвороби системи кровообігу (7,2%), третє місце посіли хвороби кістково-м'язової та сполучної тканини (5,4%), четверте – хвороби органів травлення (5,3%), п'яте місце –

травми та отруєння (4,8%). Особливістю ЗТВП працівників контрольної групи була наявність у структурі хвороб системи кровообігу, що може бути пов'язаним зі значним розумовим та емоційним навантаженням, а також з перебуванням працівників у робочій позі «сидячи» протягом тривалого часу, що призводить до розвитку гіподинамії та її наслідків.

Великий відсоток у структурі ЗТВП працівників усіх цехів належав категорії захворювань з кодуванням «інші хвороби» (мартенівський цех – 21,6%, доменний – 19,9%, агломераційний – 14,7%, відділ заводу управління – 29,3%), що пов'язано з правом кодування працівником своєї захворюваності. Така ситуація не дозволяє точно оцінити та проаналізувати нозологічну структуру ЗТВП, оскільки під категорією «інші хвороби» можуть приховуватися різні нозологічні форми, тому питома вага за окремими нозологічними формами

може бути значно більшою.

У працівників мартенівського цеху рівень ЗТВП за кількістю випадків та днів на 100 працівників був достовірно вищим порівняно з контрольною групою за такими нозологічними формами:

хвороби ока та додаткового апарату – $1,19 \pm 0,15$ ($p \leq 0,01$) та $10,16 \pm 0,85$ ($p \leq 0,009$) відповідно;

хвороби вуха та соскоподібного відростка – $1,72 \pm 0,18$ ($p \leq 0,001$) та $15,82 \pm 1,33$ ($p \leq 0,001$);

хвороби органів дихання – $63,10 \pm 1,12$ ($p \leq 0,001$) та $533,14 \pm 44,79$ ($p \leq 0,001$);

хвороби шкіри та підшкірної клітковини – $3,72 \pm 0,27$ ($p \leq 0,001$) та $50,70 \pm 4,26$ ($p \leq 0,001$);

хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини – $6,57 \pm 0,36$ ($p \leq 0,001$) та $86,44 \pm 7,26$ ($p \leq 0,001$);

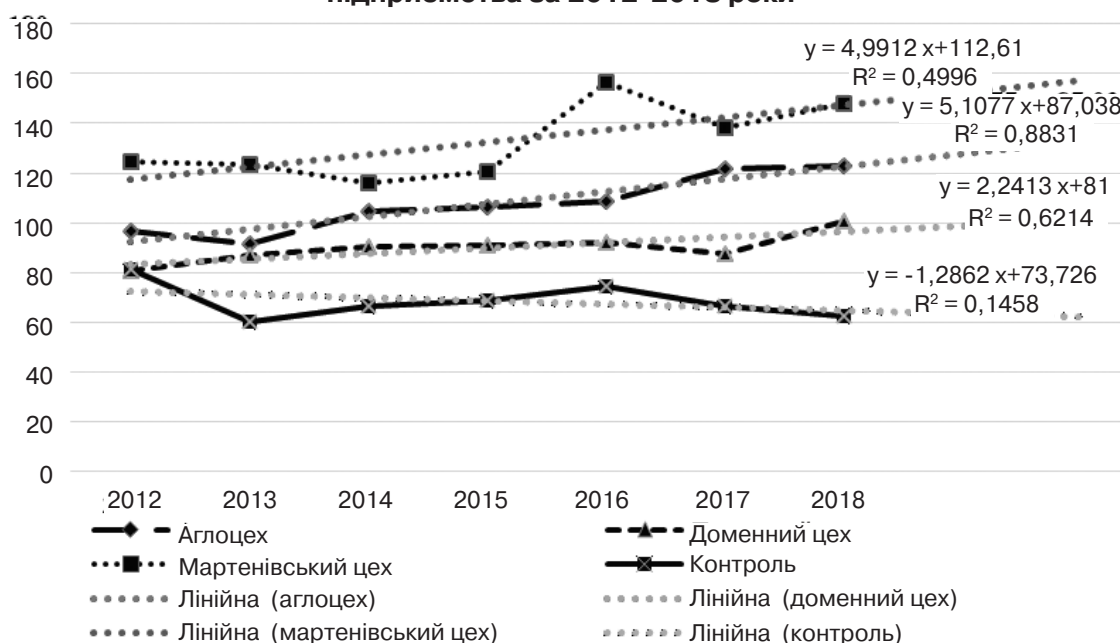
хвороби сечостатевої системи – $5,70 \pm 0,34$ ($p \leq 0,001$) та $104,47 \pm 8,78$ ($p \leq 0,001$);

травми та отруєння – $14,95 \pm 0,54$ ($p \leq 0,001$) та $314,35 \pm 26,41$ ($p \leq 0,001$).

Рівень ЗТВП працівників

Рисунок 3

Динаміка рівня ЗТВП серед працівників гарячих цехів металургійного підприємства за 2012-2018 роки



UDC 613.646:616-036.86:669.013.04-057.2

MORBIDITY FEATURES OF EMPLOYEES OF HOT WORKSHOPS IN METALLURGICAL PRODUCTION

¹Sharavara L.P., ²Dmytrukha N.M.

¹Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine

²State Institution «Kundiiev Institute of Occupational Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Analysis and study of the specifics of the employees' morbidity of hot workshops in metallurgical production.

Research materials and methods.

The workers' state of health analysis of hot workshops was carried out using a retrospective analysis of morbidity based on the data of incapacity letters for work and reporting forms on the causes of morbidity with temporary loss of working capacity. We calculated intensive indicators of the number of cases and days of incapacity for work per 100 employees, the duration of cases of morbidity with temporary loss of working capacity.

The results. The level of morbidity during the studied period at the metallurgical enterprise, both in terms of

cases and days of incapacity for work, is characterized as very high. In the structure of morbidity among employees, respiratory diseases, injuries and poisoning, diseases of the musculoskeletal system and connective tissue took the first places, among the workers of the control group, diseases of the circulatory system took the second place. The dynamics of morbidity in all workshops had a tendency to decrease cases, but for the category «other diseases» the trend line in all workshops has showed a positive trend towards a significant increase in cases in this category. Depending on the age, workers aged 30-39 years old were most often sick, depending on the length of work experience is workers with 6-9 years of work experience in the sintering and blast furnace workshop, among the workers of the open hearth shop is workers with up to 5 years of work experience.

Conclusions. High levels of morbidity among the workers in hot workshops confirm the need to improve the system of its registration in order to implement effective measures to reduce the levels of occupational risks.

Keywords: morbidity with temporary loss of working capacity, health of workers, professional risks.

агломераційного цеху за кількістю випадків та днів на 100 працівників був достовірно вищим порівняно з контрольною групою за такими нозологічними формами: хвороби ока та додаткового апарату – $1,69 \pm 0,27$ ($p \leq 0,004$) і $11,93 \pm 1,00$ ($p \leq 0,006$) відповідно; хвороби органів дихання – $52,1 \pm 1,48$ ($p \leq 0,001$) та $290,55 \pm 24,41$ ($p \leq 0,02$); хвороби шкіри та підшкірної клітковини – $1,91 \pm 0,28$ ($p \leq 0,007$) та $20,86 \pm 1,75$ ($p \leq 0,007$); хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини – $12,21 \pm 0,71$ ($p \leq 0,001$) та $119,90 \pm 10,07$ ($p \leq 0,001$); хвороби сечостатевої системи – $4,43 \pm 0,43$ ($p \leq 0,001$) та $59,00 \pm 4,96$ ($p \leq 0,001$);

травми та отруєння – $12,99 \pm 0,74$ ($p \leq 0,001$) та $248,79 \pm 20,90$ ($p \leq 0,001$).

Рівень ЗТВП серед працівників доменного цеху за кількістю випадків та днів на 100 працівників був достовірно вищим порівняно з контролем за такими нозологічними формами: хвороби ока та додаткового апарату – $1,47 \pm 0,18$ ($p \leq 0,002$) та $13,72 \pm 0,65$ ($p \leq 0,001$) відповідно; хвороби вуха та соскоподібного відростка – $0,56 \pm 0,11$ ($p \leq 0,04$) та $6,04 \pm 0,29$ ($p \leq 0,001$); хвороби органів дихання – $39,12 \pm 0,27$ ($p \leq 0,001$) та $305,53 \pm 3,50$ ($p \leq 0,001$); хвороби шкіри та підшкірної клітковини – $1,94 \pm 0,21$ ($p \leq 0,002$) та $26,38 \pm 1,49$ ($p \leq 0,001$);

хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини – $6,58 \pm 0,38$ ($p \leq 0,001$) та $86,89 \pm 3,32$ ($p \leq 0,001$); хвороби сечостатевої системи – $3,31 \pm 0,27$ ($p \leq 0,003$) та $49,59 \pm 2,73$ ($p \leq 0,001$); травми та отруєння – $12,57 \pm 0,51$ ($p \leq 0,001$) та $283,04 \pm 23,79$ ($p \leq 0,001$).

Побудовані трендові моделі для провідних нозологічних форм у структурі ЗТВП дозволили виявити тенденцію відсутності зростання рівнів захворюваності серед цих нозологічних груп, а інколи – тенденцію до зменшення кількості випадків: хвороби органів дихання (мартенівський цех – $y = -1,7254x + 35392$ ($R^2 = 0,09$)), доменний – $y = 0,13x - 222,48$

($R^2 = 0,006$), агломераційний цех – $y = 0,1839x - 318,52$ ($R^2 = 0,005$); травми та отруєння (мартенівський цех – $y = 0,0896x - 167,48$ ($R^2 = 0,013$), доменний цех – $y = -0,7754x + 1577,1$ ($R^2 = 0,773$), агломераційний цех – $y = -0,1439x + 302,53$ ($R^2 = 0,074$); хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини (мартенівський цех – $y = -0,5164x + 1047$ ($R^2 = 0,784$), агломераційний цех – $y = 0,2064x - 404,21$ ($R^2 = 0,035$), доменний цех – $y = 0,0489x - 90,974$ ($R^2 = 0,003$).

Протилежна тенденція була визначена для категорії «інші хвороби», де спостерігалось збільшення випадків ЗТВП мартенівського цеху на 18 випадків: $y = 9,1186x - 18343$ ($R^2 = 0,78$), доменного та агломераційного цехів на 10 випадків – $y = 4,9379x -$

$9939,1$ ($R^2 = 0,71$) та $y = 4,9039x - 9872,1$ ($R^2 = 0,68$) відповідно (рис. 4).

Найбільші рівні ЗТВП залежно від віку спостерігалися серед працівників мартенівського цеху: працівники віком 20-29 років – дуже високий (155,56 випадків на 100 працівників), віком 30-39 та 40-49 років – високий (123,29 та 138,82 на 100 працівників відповідно), віком понад 50 років – нижче середнього (66,67 на 100 працівників).

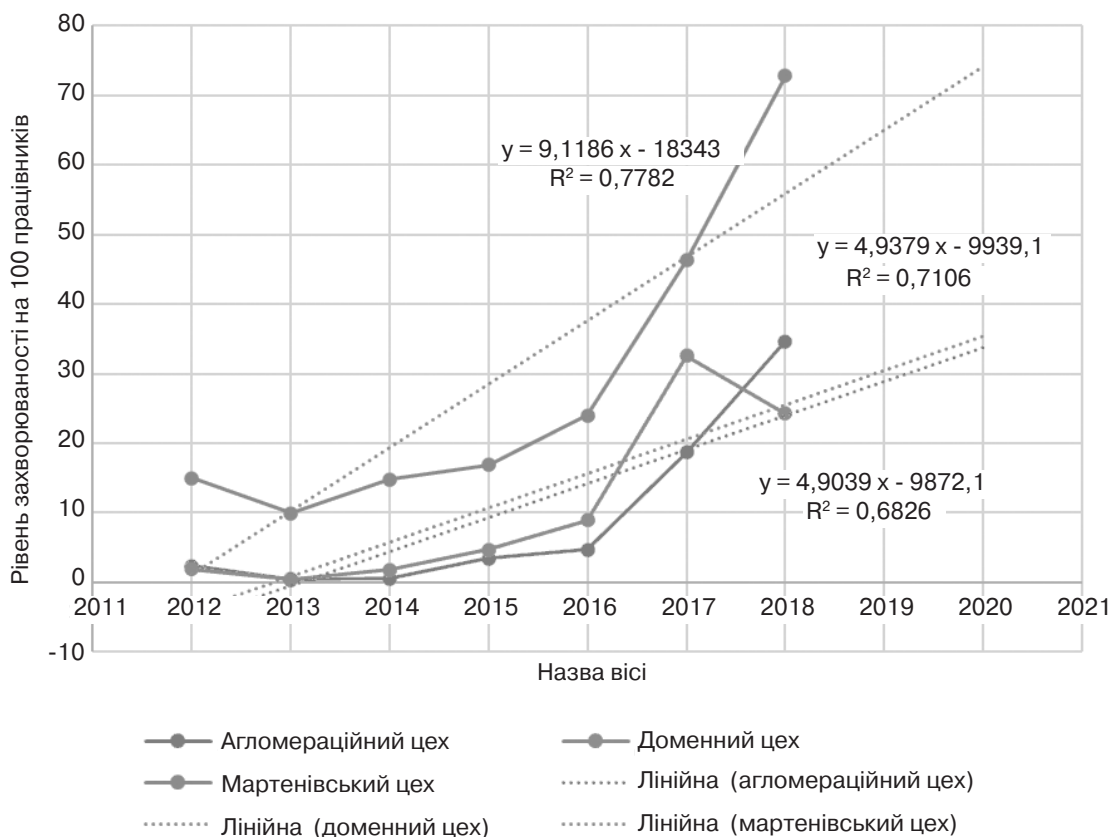
В агломераційному цеху найвищі рівні захворюваності спостерігалися серед працівників молодшої групи, а саме: віком 20-29 та 30-39 років – вище середнього (104,35 та 119,35 на 100 працівників відповідно), серед працівників старших вікових груп: 40-49 та 50 і більше років мали низький та дуже низький рівень захворюваності

(56,10 та 14,81 на 100 працівників відповідно). Найнижчі рівні ЗТВП спостерігалися серед працівників доменного цеху: віком 20-29 та 30-39 років – низький (59,09 та 54,24 на 100 працівників), віком 40-49 років – нижче середнього (60,94 на 100 працівників), віком понад 50 років – випадків ЗТВП не було зареєстровано. Високі рівні ЗТВП працівників молодшого віковою групою можуть бути пов'язаними з періодом адаптації та пристосуванням організму до несприятливих умов праці.

Аналізом рівня ЗТВП залежно від стажу роботи встановлено, що найвищі рівні захворюваності спостерігалися серед сталеварів мартенівської печі: зі стажем до 5 років, 6-9 років, 10-14 років та 15-19 років – високі, зі стажем

Рисунок 4

Динаміка ЗТВП категорії «інші хвороби» у гарячих цехах



понад 20 років – дуже високий. Серед агломератників найвищий рівень ЗТВП спостерігався серед працівників зі стажем до 5 та 6-9 років і відповідав середньому та вище середнього рівням захворюваності, серед працівників зі стажем 10-14 років – дуже низький, зі стажем 15-19 років та понад 20 років – низький. Найменші рівні ЗТВП залежно від стажу спостерігалися у горнових доменній печі: зі стажем до 5 та 6-9 років – нижче середнього, 15-19 років – низький, 10-14 та понад 20 років – дуже низький.

Висновки

1. У структурі захворюваності працівників гарячих цехів перше місце посіли хвороби органів дихання (43,6-47,3%), друге місце – травми та отруєння (11,7-21,6%), третє – захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини (4,9-11,0%).

Працівники контрольної групи мали іншу структуру ЗТВП, де провідні місця належали хворобам органів дихання (35,5%), хворобам системи кровообігу (7,2%) та захворюванням кістково-м'язової системи і сполучної тканини (5,4%).

Така особливість структури ЗТВП серед працівників гарячих цехів пов'язана з наявними шкідливими факторами виробничого середовища та значним фізичним навантаженням, серед працівників відділу заводоуправління – з розумовим та емоційним навантаженням, а також з гіподинамією протягом тривалого робочого часу.

2. Динаміка ЗТВП за провідними нозологічними групами в усіх цехах мала тенденцію до зменшення випадків, що є наслідком персоналізації особових даних хворих та прихова-

ної реальної структури захворюваності. Цей факт також підтверджує позитивна тенденція в усіх цехах до збільшення випадків серед категорії «інші хвороби».

3. Найчастіше хворіли працівники віком 30-39 років в усіх професійних групах, залежно від стажу – частіше хворіли працівники зі стажем 6-9 років в агломераційному та доменному цехах, серед працівників мартенівського цеху частіше хворіли працівники зі стажем до 5 років.

4. Отримані дані дослідження дозволяють зробити висновок щодо визначення першочергових профілактичних заходів збереження здоров'я серед відповідних професійних груп працівників з метою впровадження ефективних заходів для зменшення рівнів професійних ризиків та покращання умов праці серед відповідних професійних груп.

REFERENCES

1. Nahorna AM, Basanets AV, Kononova IG, Medvedovska NV, Gvozdetskiy VA. Osoblyvosti laboratornykh doslidzhen stanu dovkillia u voiennyi period [The state of health of the working age population and the effectiveness of the health care system in Ukraine]. Ukraine. Nation's Health. 2021;(1):5-22. <https://doi.org/10.32782/2077-594.1.1.2021.227145>. Ukrainian.
2. Oriekhova O, Pavlenko O. Suchasna model intehralnoi otsinky ryzyku zakhvoriuvanosti z tymchasovoiu vtratoi pratsездatnosti u pratsivnykiv suchasnoi hirnychometalurhiinoi haluzi Ukrainy [Modern model of integral risk Evaluation

of diseases with temporary disability in the workers of modern mining and smelting industry of Ukraine]. *Environment & Health [Dovkillia ta zdorovia]*. 2019 Sep; 3 (92):47-52. <https://doi.org/10.32402/dovkil2019.03.047>. Ukrainian.

3. Yevtushenko NS, Ponomarenko OI, Tverdokhliebova NY, Mezentseva IO, Semenov YO, Yevtushenko SD. Ensuring safe working conditions for the prevention of occupational diseases of workers in the metallurgical and foundry industries. *Metal and Casting of Ukraine*. 2022 Dec 21;30(3):117-25. <https://doi.org/10.15407/s-teelcast2022.03.116>

4. Thangavel P, Park D, Lee YC. Recent insights into particulate matter (pm2.5)-mediated toxicity in humans: an overview. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022 Jun 19;19(12):7511. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127511>

5. Pryor JT, Cowley LO, Simonds SE. The physiological effects of air pollution: particulate matter, physiology and disease. *Frontiers in Public Health*. 2022 Jul 14;10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.882569>

6. Sharavara LP, Dmytrukha NM, Andrusyshyna IM. Ultrafine industrial aerosol as a risk factor for the health of smelting shop workers at a machine-building enterprise. *Zaporozhye Medical Journal*. 2024 Feb 5;26(1):44-52. <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2024.1.290499>

Конфлікт інтересів відсутній.

Надійшло до редакції
04.06.2024