

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

**ШАРОВАРА Лариса Павлівна**

УДК 613.6.027.1:669.1]-047.64

**ОЦІНКА ТА УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ НА  
ПІДПРИЄМСТВАХ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ**

14.02.01 – гігієна та професійна патологія

Дисертація на здобуття наукового ступеня

кандидата медичних наук

Науковий керівник:

Севальнев Анатолій Іванович

кандидат медичних наук, доцент

Запоріжжя – 2016

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ .....</b>	<b>5</b>
<b>ВСТУП .....</b>	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ РОЗВИТКУ ЗАХВОРЮВАНOSTІ СЕРЕД ПРАЦЮЮЧОГО НАСЕЛЕННЯ (аналітичний огляд літератури)...</b>	<b>14</b>
1.1 Сучасний стан та проблеми професійної захворюваності в Україні та світі.....	14
1.2 Вітчизняний та міжнародний досвіт щодо проблемних питань методології оцінки професійних ризиків для здоров'я працівників, зайнятих у шкідливих та небезпечних умовах праці.....	22
1.3 Аналіз проблеми оцінки та управління професійними ризиками для здоров'я працівників металургійних підприємств в умовах шкідливого виробництва.....	34
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, ОБ'ЄМ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ....</b>	<b>41</b>
<b>РОЗДІЛ 3. ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ОСНОВНИХ ПРОФЕСІЙ ПІДПРИЄМСТВ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ, НА ПРИКЛАДІ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ».....</b>	<b>54</b>
3.1 Характеристика технологічного процесу та гігієнічна оцінка умов праці працівників агломераційного цеху.....	54
3.2 Характеристика технологічного процесу та гігієнічна оцінка умов праці працівників доменного цеху.....	60
3.3 Характеристика технологічного процесу та гігієнічна оцінка умов праці працівників мартенівського цеху.....	66
3.4 Характеристика технологічного процесу та гігієнічна оцінка умов праці працівників механічного цеху.....	73
3.5 Гігієнічна оцінка концентрацій виробничого пилу фракцією до 4 мкм (PM <sub>4</sub> ) та до 10 мкм (PM <sub>10</sub> ) у повітрі робочої зони основних та	

допоміжного цехів металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь».....	76
<b>РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА СТАНУ ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМБІНАТУ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ».....</b>	<b>83</b>
4.1 Аналіз та оцінка стану професійної захворюваності у працівників Запорізькій області.....	83
4.2 Аналіз та оцінка стану здоров'я працівників чорної металургії, на прикладі металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь».....	90
4.2.1 Стан здоров'я працівників ПАТ «Запоріжсталь» за показниками професійної захворюваності.....	90
4.2.2 Стан здоров'я працівників ПАТ «Запоріжсталь» за показниками захворюваності з тимчасовою втратою працездатності .....	94
<b>РОЗДІЛ 5. КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМБІНАТУ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ».....</b>	<b>119</b>
5.1 Інтегральна оцінка професійних ризиків для працівників основних професій основних і допоміжного цехів за показником $I_p$ (індекс професійного ризику).....	119
5.2 Інтегральна оцінка професійних ризиків для працівників основних професій основних і допоміжного цехів за показником $I_{пз}$ (індекс професійного захворювання).....	121
5.3 Гігієнічна оцінка професійних ризиків для здоров'я працівників мартенівського, доменного, агломераційного та механічного цехів ПАТ «Запоріжсталь».....	125
5.3.1 Оцінка професійних ризиків порушення здоров'я працівників агломераційного цеху.....	125
5.3.2 Оцінка професійних ризиків порушення здоров'я працівників доменного цеху.....	132

5.3.3 Оцінка професійних ризиків порушення здоров'я працівників мартенівського цеху.....	138
5.3.4 Оцінка професійних ризиків порушення здоров'я працівників механічного цеху.....	150
<b>РОЗДІЛ 6. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ, РОЗРОБКА, ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ НА МЕТАЛУРГІЙНОМУ КОМБІНАТІ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ».....</b>	<b>158</b>
6.1 Комплексна система заходів щодо управління професійними ризиками.....	158
6.2 Впровадження та оцінка ефективності системи заходів щодо управління професійними ризиками на металургійному комбінаті ПАТ «Запоріжсталь».....	165
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>170</b>
<b>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....</b>	<b>173</b>
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>174</b>
<b>ДОДАТКИ .....</b>	<b>200</b>

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

AM	–	агломераційна машина
ВООЗ	–	Всесвітня організація охорони здоров'я
ГДК	–	гранично-допустима концентрація
ГДР	–	гранично-допустимий рівень
ДІ	–	довірчий інтервал
ЗТВП	–	захворюваність з тимчасовою втратою працездатності
$I_p$	–	індекс професійного ризику
$I_{пз}$	–	індекс професійного захворювання
МОП	–	Міжнародна організація праці
ПЗ	–	професійне захворювання
ПР	–	професійний ризик
ПРЗ	–	повітря робочої зони
РМ	–	робоче місце
УП	–	умови праці
ХОЗЛ	–	Хронічне обструктивне захворювання легень
ЦРМП	–	цех ремонту металургійних печей
ЦПГТЛ	–	цех прокату горячого тонкого листа
ARe	–	атрибутивний ризик
PAR	–	популяційний атрибутивний ризик
$PM_4$	–	тверді частки пилу фракцією до 4 мкм
$PM_{10}$	–	тверді частки пилу фракцією до 10 мкм
p	–	достовірність відмінностей
RR	–	відносний ризик

## ВСТУП

**Актуальність досліджень.** За даними Держкомстату України, в країні кожен четвертий (24,7 %) працює в умовах, які не відповідають санітарно-гігієнічним нормативам за параметрами вмісту пилу і хімічних поллютантів у повітрі робочої зони, вібрації, шуму, інфразвуку та ультразвуку, іонізуючого та неіонізуючого випромінювання, важкості й напруженості праці. Найнебезпечніші умови праці в Україні спостерігаються у вугільній промисловості (74,1 %), металургії (59,6 %), газовій (55,6 %), нафтодобувній (50,6 %), хімічній та нафтохімічній галузях (43,2 %) [Ю. І. Кундієв, А. М. Нагорна, 2003; Ю. І. Кундієв, А. М. Нагорна, Л. О. Добровольський, 2009].

Металургійна галузь є однією з провідних галузей економіки України, що забезпечує 27 % ВВП країни та приносить близько 40 % валютних надходжень [Н. Г. Шпегель, Л. М. Янів, 2015].

В металургійному комплексі України зайнято 21,5 % промислово-виробничого персоналу (близько 500 тис. працюючих), серед яких понад 50 % зазнають впливу шкідливих та небезпечних чинників та працюють в умовах, що не відповідають санітарно-гігієнічним нормам, тому працюючий там контингент є основною групою ризику [М. Г. Карнаух, 2009; А. В. Басанец, Д. П. Тімошина, 2010].

На сьогодні в металургійному виробництві відбувається інтенсифікація виробництва, широке впровадження новітніх технологій, обладнання, машин, матеріалів, що відповідно веде до розширення переліку шкідливих чинників фізичної та хімічної природи, серед яких перегріваючий мікроклімат, шум, вібрація, загазованість та запиленість

повітря робочої зони, складні паро-газо-аерозольні суміші, ультразвук тощо. Всі ці шкідливі чинники спроможні викликати професійні та виробничо-зумовлені захворювання, впливати на перебіг загальної захворюваності працівників зайнятих у цій галузі [U. Giugni, 2012; Н.І. Латишевська, А.М. Егорова, 2010; G. Ia. Lipatov, V. I. Adrianovskii, O. I. Gogoleva, 2015].

Аналіз розподілу показників професійної захворюваності (ПЗ) за основними галузями визначає, що в Україні металургійна промисловість є другою за значимістю галуззю, де виявляється найбільша кількість ПЗ. Незважаючи на зменшення кількості працюючих у динаміці 2000–2009 років, показники ПЗ мали тенденцію до зростання [А. М. Нагорна, П. М. Вітте, М. П. Соколова та ін., 2012]. Для металургійних підприємств більшість робочих місць (до 70–80 %) відноситься до виробництв з важкими та шкідливими умовами праці [Д. М. Шляпников, Е. М. Власова, Т. А. Понамарьов, 2012]. Особливості технологічних процесів у металургійній промисловості не дозволяють повністю виключити вплив виробничих факторів на організм працівників і тим ускладнюють проведення найбільш ефективної первинної профілактики захворювань. [О. І. Павленко, 2015; О. В. Орехова, 2010; Ж. Т. Алписбаєва, 2014; S. A. Siurinet et al., 2015; T. Wronska-Noferet et al., 2015; R. Sharma, R. Singh, 2015].

Враховуючи сьогоdnішній стан умов праці та високий рівень захворюваності на металургійних підприємствах країни виникає потреба в принципово нових підходах до оцінки загроз для здоров'я працівників та необхідності розроблення сучасних ефективних систем оцінки та управління професійними ризиками (ПР) спрямованих на покращення умов праці та зменшення рівнів захворюваності працівників.

Відсутність досліджень щодо оцінки ПР розвитку ПЗ (з розрахунком інтегральних індексів професійного ризику ( $I_p$ ) та індексів професійних захворювань ( $I_{пз}$ )) та виробничо зумовленої патології, за даними захворюваності з тимчасовою втратою працездатності (ЗТВП), серед працівників підприємств чорної металургії стало підставою для проведення даної дисертаційної роботи.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідної роботи кафедри загальної гігієни та екології Запорізького державного медичного університету «Комплексна оцінка і управління ризиками для здоров'я в умовах Запорізької області» (№ держреєстрації 0112U005646) шифр (Ін. 14.02.01.11).

**Мета дослідження:** вдосконалення системи оцінки ПР для здоров'я працівників підприємств чорної металургії, на прикладі металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь», та розробка профілактичних заходів, спрямованих на зниження рівнів ПР захворюваності працівників.

**Завдання дослідження,** обумовлені поставленою метою, передбачали:

1. Узагальнити вітчизняний та міжнародний досвід з питань методології визначення, оцінки та управління ПР для здоров'я працівників металургійних підприємств.

2. Провести гігієнічну оцінку умов праці працівників основних та допоміжного цехів металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь», за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості праці та напруженості трудового процесу.

3. Вивчити та оцінити показники ПЗ та ЗТВП у працівників підприємств чорної металургії, на прикладі металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь».



4. Визначити особливості формування ПР для здоров'я працівників металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь» за даними його гігієнічної оцінки.

5. Розробити систему управління ПР спрямовану на профілактику захворюваності та збереження здоров'я працівників чорної металургії.

**Об'єкт дослідження** – професійні ризики формування захворюваності у працівників чорної металургії.

**Предмет дослідження** – умови праці, ПЗ та ЗТВП у працівників основних та допоміжного цехів металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь».

**Методи дослідження:** аналіз даних літератури, лабораторно-інструментальний (дослідження концентрацій дрібнодисперсного пилу фракцією до 10 мкм ( $PM_{10}$ ) та фракцією до 4 мкм ( $PM_4$ ), концентрацій загального пилу та хімічних речовин у повітрі робочої зони, параметрів виробничого мікроклімату, шуму та вібрації), гігієнічний (оцінка умов праці та професійних ризиків), епідеміологічний (дослідження стану професійного здоров'я працівників), статистичний (обробка отриманих результатів), розрахунковий (розрахунок показників ПР, інтегральних індексів  $I_p$  та  $I_{пз}$ ), метод комп'ютерного моделювання (розробка комп'ютерної програми).

**Наукова новизна одержаних результатів:**

– вперше встановлено, що концентрація дрібнодисперсного виробничого пилу  $PM_{10}$  та  $PM_4$ , переважно фіброгенної дії, у повітрі робочої зони основних професій металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь» достовірно вище, ніж у повітрі робочої зони працівників контрольної групи, що обумовлює особливості структури професійної та виробничо зумовленої захворюваності працівників та потребує врахування при гігієнічній оцінці умов праці;

– вперше на засадах інтегральних індексів  $I_p$  та  $I_{пз}$  встановлено та ранжовано робочі місця працівників підприємств чорної металургії, на прикладі ПАТ «Запоріжсталь», з підвищеними ПР для визначення пріоритетних напрямків та необхідних об'ємів профілактичних заходів по зниженню рівнів ПР;

– вперше встановлено, що ступінь зв'язку окремих нозологічних груп ЗТВП з умовами праці в основних професіях металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь», оцінюється в межах від середньої до дуже високої (хвороби ока та його придаткового апарату, хвороби шкіри та підшкірної клітковини, інфекційні та паразитарні хвороби та ін.), що дозволяє кваліфікувати ці нозологічні групи як виробничо зумовлені;

– вперше визначено перелік нозологій виробничо зумовлених захворювань для конкретних працівників та професійних груп на підставі показників ЗТВП (агломераційний та доменний цехи – по 5 нозологічних форм, мартенівський та механічний цехи – по 8 нозологічних форм);

– отримано нові кількісні дані ( $ARe$  для працівників досліджуваних цехів – 47,26–95,1 %,  $PAR$  для населення в цілому – 3,56–56,02 %), що засвідчують вирішальний вплив шкідливих умов праці на стан здоров'я працівників основних професійних груп підприємств чорної металургії.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в тому, що розроблено та впроваджено у практику комплексну профілактичну систему оцінки та управління ПР розвитку захворюваності (професійної та виробничо зумовленої), яка спрямована на створення умов для збереження життя та здоров'я працівників у процесі трудової діяльності, підвищення якості умов праці та зниження ризиків пошкодження здоров'я працівників підприємств чорної металургії. Розроблена та впроваджена на металургійному комбінаті ПАТ «Запоріжсталь» комп'ютерна програма

«Оцінка ризиків» для полегшення розрахунку показників ПР, згідно даних ПЗ та ЗТВП.

**Результати дослідження впроваджені** в практику охорони здоров'я у вигляді:

1. Комп'ютерна програма «Оцінка ризику» (свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62674 від 26.11.2015 р.) у Головному управлінні Держсанепідслужби в Запорізькій області (акт впровадження № 1 від 04.12.2015 р.), ПАТ «Запоріжсталь» (акт впровадження № 2 від 19.02.2016 р.).

2. Методичні рекомендації «Розрахунок професійного ризику при популяційному дослідженні у працівників зайнятих у шкідливих умовах праці» № 09.16/39.16 від 15.03.2016 р. у Головному управлінні Держсанепідслужби в Запорізькій області (акт впровадження № 3 від 24.03.2016 р.), ПАТ «Запоріжсталь» (акт впровадження № 4 від 28.03.2016 р.), Криворізький НДІ гігієни праці та професійних захворювань (акт впровадження № 5 від 06.04.2016 р.), ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» (акт впровадження № 6 від 11.04.2016 р.)

**Особистий внесок здобувача.** Дисертантом проведено пошук та аналіз наукової літератури, визначена програма, основна мета та завдання проведених досліджень, обрані методи наукових досліджень. Автором дисертаційної роботи проведено збір матеріалів щодо ПЗ за досліджуваний період, копіювання й аналіз «Карт обліку професійних захворювань» (ф. П-5) та «Журналів професійних захворювань» (ф. 363 о). Спільно з працівниками виробничої лабораторії металургійного підприємства проведено дослідження шкідливих чинників виробничого середовища, самостійно проведено дослідження вмісту дрібнодисперсного пилу в повітрі робочої зони досліджуваних цехів. Проаналізовані умови праці та ЗТВП працівників. Створена та систематизована електронна база

первинного матеріалу, проведена статистична обробка отриманої інформації. Спільно з науковим керівником зібрана, проаналізована та оброблена інформація для створення комп'ютерної програми «Оцінка ризиків», яка використовувалась для розрахунку основних показників ПР. Запропонована комплексна профілактична програма зменшення ризиків здоров'ю працюючих. Сформульовані висновки та практичні рекомендації, запропоновані та розроблені форми впровадження, проведена оцінка їх ефективності.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати дисертаційної роботи були представлені та обговорені на наступних науково-практичних конференціях, наукових нарадах: 52 обласна науково-практична конференція з напрямів впровадження досягнень в практику та вдосконалення державного санітарно-епідеміологічного нагляду (Запоріжжя, 2012); XV з'їзду гігієністів України «Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії» (Львів, 2012); «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України» (восьмі Марзєєвські читання) (Київ, 2012); «Актуальні проблеми гігієни та екології» (Донецьк, 2012); VII Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Актуальні питання медицини праці та промислової екології» (Донецьк, 2013); «Трудове довголіття: Теорія та практика медицини праці» (Харків, 2013); XVI Всеросійська наукова конференція студентів та молодих вчених з міжнародною участю «Молодежь и медицинская наука в XXI веке» (Киров, 2015); 69 науково-практична конференція студентів та молодих вчених з міжнародною участю «Актуальные проблемы современной медицины и фармации–2015» (Минск, 2015); науково-практична конференція молодих вчених присвячена 87-й річниці ДУ «Інститут медицини праці Національної Академії медичних наук України» (Київ, 2015).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 26 наукових праць, в тому числі 3 статті в наукометричних виданнях, 7 статей (2 з них одноосібні) в наукових фахових виданнях, перелік яких рекомендовано МОН України, 15 тез в матеріалах наукових зібрань, свідоцтво про реєстрацію авторських прав на твір.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, огляду літератури, методів дослідження, чотирьох розділів власних досліджень, висновків та практичних рекомендацій, списку зі 196 використаних джерел (60 – латиницею та 136 – кирилицею), додатків. Викладена на 230 сторінках, із них 174 сторінок основного тексту, 40 рисунків, 33 таблиці, 16 формул, 2 додатки.

# РОЗДІЛ 1

## АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ РОЗВИТКУ ЗАХВОРЮВАНOSTІ СЕРЕД ПРАЦЮЮЧОГО НАСЕЛЕННЯ

(аналітичний огляд літератури)

### 1.1 Сучасний стан та проблеми професійної захворюваності в Україні та світі

Охорона і зміцнення здоров'я працюючого населення – одна з найважливіших проблем медицини праці і охорони здоров'я. ПЗ в Україні є складною соціально-економічною, медичною й гігієнічною проблемою. Вона є складовою загальної захворюваності населення, яка охоплює категорію хвороб, що виникають у результаті дії несприятливих факторів виробничого середовища й трудового процесу [1–8].

За даними Держкомстату України, в країні кожен четвертий (24,7 %) працює в умовах, які не відповідають санітарно-гігієнічним нормативам за параметрами вмісту пилу і хімічних поллютантів у повітрі робочої зони, вібрації, шуму, інфразвуку та ультразвуку, іонізуючого та неіонізуючого випромінювання, важкості і напруженості праці. Найнебезпечніші умови праці в Україні спостерігаються у вугільній промисловості (74,1 %), металургії (59,6 %), газовій (55,6 %), нафтодобувній (50,6 %), хімічній та нафтохімічній галузях (43,2 %) [9–16].

Стан і проблеми трудового потенціалу у світі постійно аналізуються і висвітлюються Міжнародною організацією праці (МОП), яка констатує, що проблеми його збереження і подальшого розвитку в багатьох країнах світу лишаються невирішеними. Щороку в світі, згідно даних МОП, трапляється 250 млн. нещасних випадків, близько 335 тис. з яких –

смертельні (кожен 28-й із них зареєстрований в Україні) [17]. Щороку в світі реєструють понад 160 млн. ПЗ, внаслідок чого в світі помирає 1,1 млн. людей, що складає 2,2 випадки на рік. Один з співробітників МОП, Юкка Такала, стверджує, що кількість померлих буде збільшуватися щорічно що найменше на 10 %. Економічні втрати від травматизму та захворюваності, які обумовлені трудовою діяльністю, досягають 4 % валового внутрішнього продукту світової економіки [5, 18–21].

Всебічним вивченням ПЗ в Україні провідні вчені займаються вже багато років (Кундієв Ю. І., Чернюк В. І., Нагорна А. М., Вітте П. М., Кононова І. Г., Карнаух М. Г., Басанец А. В., Ковальчук Т.А. та ін.). Оцінка стану та тенденції ПЗ проводилась по країні в цілому, по окремим регіонам, а також за окремими галузями виробництва [1, 9, 22–24]. Також проводилась порівняльна оцінка стану та методів діагностики ПЗ в Україні та світі [2, 9].

За даними літератури в Україні щорічно гине близько тисячі чоловік, до 15 тис. отримують важкі травми, щорічно реєструються близько 6–8 тис. ПЗ, що в інтенсивних показниках становить 4,61–5,38 випадків на 10 тис. працюючих та супроводжується значними соціальними і економічними втратами [18, 25]. Ю. І. Кундієв зі співавт. відмічає, що руйнація промислової медицини, яка відбулася в Україні, призвела до багатьох негативних наслідків, одним з яких є виявлення ПЗ на пізніх стадіях, коли реабілітація неможлива, виробництво втрачає працівника, а суспільство отримує інваліда [5, 26–29].

За даними офіційних джерел, у динаміці п'ятирічного спостереження (2004 – 2008 роки) відмічається достовірне зниження показників ПЗ по Україні ( $p < 0,001$ ). Зменшення обсягів виробництва, перехід більше ніж 50 % підприємств у приватну власність, небажання хворих звертатись до лікарів на ранніх стадіях розвитку патології, недосконалість медичної

допомоги працюючому населенню, труднощі в організаційній процедурі встановлення зв'язку виникнення захворювання з умовами праці та інші фактори впливають на показники ПЗ, найчастіше в сторону їх зниження, що призводить до зменшення виявлення професійної патології [1, 10].

В Україні, як і у всьому світі, набувають розвитку інформаційні технології, з'явилося багато нових чинників, що шкодять здоров'ю: нові матеріали та види енергії, інформаційні навантаження. По даним Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), понад 100 000 хімічних речовин, 200 біологічних чинників, близько 50 фізичних, майже 20 чинників трудового процесу, безліч психологічних і соціальних проблем можуть бути шкідливими та підвищувати ризик нещасних випадків, хвороб або стрес-реакцій, викликати незадоволення працею і порушувати благополуччя та здоров'я працюючих. Всі вони потребують досконалих досліджень та певною мірою відображені в чисельних публікаціях [30–40].

Порівняння показників ПЗ в Україні з даними Європейських країн дає можливість встановити, що середній рівень такої захворюваності в Україні (за період 1996 – 2002 р.р. –  $13,3 \pm 4,9$  на 100 тис. населення) значно нижчий, ніж середній рівень у Європейському Союзі ( $43,0 \pm 0,9$ ) та Європі в цілому і займає, згідно даних Європейського Бюро ВООЗ, 21 місце серед 37 країн Європи. Серед країн СНД Україна за рівнем ПЗ займає 2 місце, поступаючись Таджикистану ( $26,8 \pm 7,9$  на 100 тис. населення) та випереджаючи Російську Федерацію ( $11,2 \pm 1,9$ ) [9, 26, 29, 41].

В Україні на сьогодні набуто значний досвід вивчення дії небезпечних та шкідливих умов праці (УП) на здоров'я працюючих, наукового обґрунтування гігієнічних нормативів та регламентів. Проте, рівень виявленої ПЗ в Україні залишається нижчим, ніж у розвинених країнах Європи (Данія, Швеція, Ісландія, Норвегія та інші). Офіційна статистика профзахворювань неповністю віддзеркалює реальну ситуацію в



країнах світу, причиною якої є відмінність у виявленні ПЗ та їх офіційної реєстрації в країнах Європи, що може бути пов'язано з відношенням до проблем з боку держави, рівнем соціального захисту працюючих, з різними методичними підходами до визначення критеріїв наявності ПЗ, а також різними системами медичного обслуговування працюючих. Звичайно ці питання є більш складними в країнах з перехідною економікою та в країнах, що розвиваються, в порівнянні з США, Канадою, країнами ЄС [2, 3, 9].

За результатами багатьох досліджень встановлено, що найбільша кількість професійної патології в Україні реєструється саме у вугільній, металургійній та машинобудівній промисловості [5, 12, 20], на які припадає майже 92 % від загальної кількості ПЗ, тоді як у США, Німеччині, Японії, Норвегії, Данії, Іспанії більша кількість ПЗ (42–85 %) реєструється в машинобудуванні, галузі транспорту, будівництва, сільському господарстві, у галузі фінансів і бізнесу з деякими коливаннями в окремих країнах [9, 42].

ПЗ по Україні має регіональні особливості, серед яких перші місця посідають промислові області. Найбільша кількість ПЗ, якщо виключити вугільні регіони, реєструється в Запорізькій, Харківській, Сумській, Херсонській, Тернопільській та Черкаській областях, складаючи в середньому п'яту частину від усіх випадків ПЗ в Україні [43].

При порівнянні ПЗ в Україні, Європейському Союзі та США у 2007 році, необхідно відзначити значну кількість форм ПЗ в США (218,0 на 100 тис.), що значно перевищує показники для України (18,9 на 100 тис.) та для ЄС (38,8 на 100 тис.). Іншою відмінністю у США є високі показники ПЗ опорно-рухового апарату – близько 60 %, що складає 127,9 випадків на 100 тис. працюючих, в порівнянні з Україною та ЄС – 4,3 і 11,0 на 100 тис. працюючих відповідно. Також ПЗ у США мала високі показники

дерматозів та низькі цифри пилових хвороб легенів, що на порядок менше ніж в ЄС, не кажучи про Україну, де ця група хворих охоплює близько 70 % всіх випадків ПЗ по країні. Низькі рівні пилової патології у США можуть бути пов'язані з кращими УП в шахтах, більш жорстким нормуванням вмісту пилу в повітрі робочої зони (ПРЗ) з урахуванням респірабельної фракції пилу [9].

У результаті аналізу ПЗ в Україні та Польщі встановлено, що більшу половину всіх випадків (50,9 %) складають захворювання дихальної системи. Але якщо в Україні ці захворювання складаються з пневмоконіозу та хронічного пилового бронхіту (відповідно 27,5 та 35,5 %), то в Польщі половина захворювань припадає на хронічне ураження голосових зв'язок (24,3 %), а пневмоконіози та пиловий бронхіт складають лише 22,0 % всіх профзахворювань [9, 26, 44].

Така відмінність пов'язана з тим, що в різних країнах переважає дія різних несприятливих факторів виробничого середовища, про що свідчить різниця в структурі ПЗ. На сучасному етапі в Україні причиною формування ПЗ у працюючих є понад 200 шкідливих факторів, серед яких більше 20 видів пилу, а також фізичні фактори: шум, вібрація, різні види випромінювання тощо. Їх співвідношення показує, що на вплив від всіх видів пилу припадає 58–67 % постраждалих, вібрації – 6–8 %, шуму – 4–6 %, всіх хімічних речовин – 3–5 %, тривалого статичного напруження – 5–6 % [9, 26, 30, 41].

Науковими дослідженнями й аналізом причин ПЗ в Україні [4, 11] встановлено, що УП є головним чинником розвитку ПЗ та перше місце в структурі ПЗ в Україні та країнах СНД займають хвороби бронхолегеневої системи, викликані впливом промислового пилу та аерозолів [45].

Серед багатьох факторів, що впливають на життєдіяльність людини, захворювання органів дихання займають одне з провідних місць, мають

найбільшу розповсюдженість серед населення, є причиною стійкої втрати працездатності та високої смертності, займають перші місця в структурі ПЗ в Україні та світі (Морозова О. А. та ін., 2010; Шаповал Н. С та ін., 2010; Федіна І. Н. та ін., 2010; С. Jagger, 2008; Hannaford-Turner K., 2010) [42, 46–53].

Дослідження проведені Шинкарьовою Т. А. та Гидровичем А. І. в Україні з 1992 по 2009 роки підтверджують, що кількість захворювань органів дихання є найбільш високою в порівнянні з іншими групами захворювань та перевищує інші види патології у багато разів [54, 55].

Дослідженнями вітчизняних науковців Ю. І. Кундієв, А. М. Нагорна, М. П. Соколова (2013), Д. Р. Садеков та співав. (2013), В. О. Коробчанський та співав. (2012), О. Г. Мельник (2013) доведено, що у структурі професійної патології в основних промислових регіонах країни та в окремих галузях промисловості, а саме у вугільній, металургійній, машинобудівній, у виробництві вогнетривів найбільший відсоток становить пилова патологія [22–24, 31, 32, 56–59].

Нормування пилового фактору в Україні включає оцінку концентрації загального пилу, що не відображає в повній мірі вплив основних факторів ризику для розвитку захворювань органів дихання: респірабельної фракції пилу і кварцу, які в Україні у ПРЗ не нормуються і не підлягають оцінці. В результаті досліджень працівників ДУ «Інститут медицини праці АМН України» м. Києва спільно з колегами з Ілінойського Університету Чикаго встановлено, що на шахтах Донецької області загальний пил перевищував прийняті в Україні ГДК у 96,3 % випадків, а у 74,4 % відібраних проб концентрації респірабельної фракції пилу перевищували нормативи Адміністрації Безпеки і Здоров'я на Шахтах (США). Це свідчить про небезпечні УП з точки зору пилового

навантаження на шахтах України порівняно з розвинутими країнами [3, 59].

У закордонних країнах зібрана велика кількість даних про небезпечність для здоров'я людини зважених часток у атмосферному повітрі діаметром менше 10 мкм ( $PM_{10}$ ) та 2,5 мкм ( $PM_{2,5}$ ). У країнах Східної та Західної Європи, США, Австралії та інших державах для багатьох міст визначені рівні вмісту часток  $PM_{10}$  та  $PM_{2,5}$  в атмосферному повітрі, виявленні сезонні коливання вмісту вказаних часток у атмосферному повітрі, виявлені основні джерела виділення дрібних часток пилу [60–62]. Російськими вченими (Зайцевою Н. В. та співавт., 2013) проведені дослідження дисперсного та хімічного складу твердих компонентів пило-газових викидів металургійних підприємств, у результаті яких встановлено, що на металургійних підприємствах найбільший об'єм викидів, які містять тверді частки, утворюється в агломераційному та доменному виробництві, мартенівських та конвертерних сталеплавильних цехах. Визначено, що для пилу металургійного виробництва медіанні розміри часток складають від 1,0 (операція завантаження шихти) до 200 мкм (операція спікання агломерату). Доля дрібнодисперсних часток коливалась у діапазоні від 10 до 84 % залежно від технологічної операції та сировини, що застосовується. В складі пилу ідентифіковано до десятка хімічних елементів, основними з яких є залізо, вуглець та кремній (від 60 до 96 %), а також встановлено наявність наночасток [63].

За даними статистики, від 20 до 40 % працевтрат обумовлені захворюваннями, прямо або опосередковано пов'язаними з незадовільними УП, інакше кажучи ПР [64, 65], які можуть проявлятися раннім старінням організму, сприяти зменшенню тривалості життя, підвищенню рівня

загальної та ПЗ у працівників у працездатному віці, смертності, збільшенню випадків виробничого травматизму [66, 67].

За даними останніх оцінок спеціалістів МОП та ВООЗ, кількість нещасних випадків та захворювань, що пов'язані з трудовою діяльністю, має тенденцію до збільшення, і забирає понад 2 млн. людських життів щорічно. ПЗ є причиною 1,7 млн. випадків смертності пов'язаних з трудовою діяльністю. Вони переважають над смертями в результаті нещасних випадків на виробництві у співвідношенні чотири до одного [31, 68]. Дослідження проведені Ю. І. Кундієвим, А. М. Нагорною та М. П. Соколовою доводять, що смертність серед працюючого населення формується за рахунок чоловіків, завдяки чому з'явився термін «надсмертність чоловіків працездатного віку». Відмічається значний розрив у рівнях чоловічої (65,9) та жіночої (74,8) тривалості життя (9,9 років) [31, 69].

Завдяки чисельним епідеміологічним дослідженням смертності, виконаних у НДІ медицини праці РАМН, отримані дані що у працівників основних цехів металургійного підприємства, шинної промисловості, шахтарів ризику померти від хвороб, етіологічно пов'язаних з виробничими чинниками, значно вище, в порівняння з населенням того ж віку та статі [29].

Проблема забезпечення безпеки праці на промислових підприємствах на сьогодні є актуальною та потребує переходу на новий рівень. З метою вдосконалення системи управління та забезпечення безпеки праці, охорони здоров'я працівників важливим є застосування методології оцінки ПР та розробки системного підходу до управління ПР на виробництві [32, 57].

Необхідно зазначити, що впровадження систем управління ПР в країнах світу (Великобританії, США, Японії, Фінляндії, Австралії, Франції

та ін.) показало доцільність підходу управління ризиками для покращення УП, зниження рівня травматизму та ПЗ [70].

## **1.2 Вітчизняний та міжнародний досвід щодо проблемних питань методології оцінки професійних ризиків для здоров'я працівників, зайнятих у шкідливих та небезпечних умовах праці**

У світовій практиці протягом останніх десятиліть активно використовується методологія оцінки та управління ризиками впливу факторів навколишнього середовища на здоров'я населення. Метою використання даної методології є збільшення об'єктивної обґрунтованості прийняття рішень з управління в галузі забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя населення. Принципи та методологія оцінки та управління ризиками впливу факторів середовища на здоров'я населення були розроблені у США в 70-х роках [58].

В основі сучасного розвитку системи медицини праці лежить теорія оцінки й управління ПР, якій приділяється значна увага вітчизняних та закордонних вчених [32, 59, 64, 65, 71–79].

Починаючи з 80-х років ХХ сторіччя питанню ПР почали активно приділяти увагу всесвітні організації, такі як Міжнародна організація праці (ILO), Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO), Міжнародна асоціація соціального забезпечення (МАСО), Міжнародна організація стандартизації (ISO) тощо.

В гігієні праці до сьогоднішнього часу існувала парадигма, яка заснована на гранично допустимих концентраціях (ГДК) та гранично допустимих рівнях (ГДР), дотримання яких на робочих місцях гарантувало збереження здоров'я. Перевищення цих нормативів викликало необхідність оцінити наслідки їх перевищення, визначити тактику

профілактики та заходів соціального захисту працюючих. На сьогодні серед гігієністів праці існує розуміння необхідності заміни старої профілактичної медицини на нову, переходу від концепції абсолютної безпеки до концепції прийнятого ризику. Вирішення цих проблем стало можливим з розвитком теорії оцінки та управління ризиками. Фахівці з медицини праці вже давно у своїй практиці застосовують термін «професійний ризик здоров'я» [66]. З точки зору гігієни праці під ПР розуміють визначення кількісних закономірностей виникнення ПЗ та розроблення системи їх попередження. При цьому проводять дослідження факторів виробничого середовища та трудового процесу на робочому місці (РМ) працівника з метою встановлення джерел, які шкодять здоров'ю працюючих [67].

ПР є одним з різновидів техногенного ризику, який поширений у зв'язку з високим рівнем індустріалізації підприємств, наявністю на РМ різних видів техніки та технологій, хімічних та біологічних речовин, фізичних та психоемоційних чинників. На сьогоднішній день ВООЗ та МОП виділяють більше 150 класів ПР та більше 1 тис. їх видів, які знаходяться на РМ працівників різних професій [57, 80]. За визначенням ВООЗ під ризиком розуміють «математичну концепцію, що містить очікувану тяжкість і/або частоту несприятливих реакцій організму людини на дану експозицію шкідливого фактора виробничого середовища» [67]; Американське Агентство Навколишнього середовища (EPAUS) характеризує його як «можливість пошкодження, захворювання чи смерті при певних обставинах» [58]. З позиції охорони праці ПР розглядається в аспекті виявлення технічних та організаційних факторів ризику (технологія, організація праці, технічне обладнання, підготовка працівників з охорони праці тощо), що впливає на рівень виробничого

травматизму та дозволяє розробити організаційно-технічні заходи для зниження ризиків [67].

Питаннями сутності та видами ПР займалися багато вчених, але єдиної думки щодо визначення, сутності, напрямів ефективного управління ПР на сьогодні не визначено.

Ю. Е. Слепухіна (2006) під ризиком розуміє можливість виникнення ситуації, результат якої може бути як позитивним так і негативним, але як зазначає автор, враховуючи особливість ПР результат у даному випадку може бути тільки негативним [81]. Виходячи зі стандартів OHSAS 18001:2007 та OHSAS 18002:2000 ризик представлений поєднанням ймовірності та наслідків специфічно небезпечної події [82, 83].

В. Кузнецова (2010) зробила висновок, що поняття ризик можна сформулювати як можливість шкоди для здоров'я працівника у результаті дії шкідливих чинників виробничого середовища у виді ПЗ та/або виробничого травматизму [84].

Е. Б. Дондокова та Т. П. Черепанова (2012) поділяють ПР у процесі трудової діяльності на ПР, ризик травматизму та ризик ПЗ. ПР – це кількісна оцінка ризику, обумовлена апріорною та апостеріорною оцінкою, яка застосовується при визначенні індивідуального ПР для працівника та інтегрального рівня ризику для підприємства. Ризик ПЗ – можливе виникнення у працівників захворювань, пов'язаних з УП; ризик виробничого травматизму – кількісна міра прояву небезпечності на виробництві [85].

У працях С. Пушенка (2012) запропонована класифікація ПР з визначенням трьох концептуальних груп:

– факторів виробничого середовища, які відповідають небезпечним та шкідливим УП, які підлягають гігієнічній оцінці за результатами



інструментальних досліджень їх рівнів та експертної оцінки умов трудового процесу;

– факторів ПЗ, які характеризують небезпечності для життя, здоров'я, функціональних здібностей організму, тривалості життя, здоров'я наступного покоління;

– факторів виробничого травматизму, які характеризують небезпеки з точки зору наслідків травмування працівників [86].

Аналіз наукової літератури показав, що єдиної думки, щодо сутності та вмісту ПР на сьогодні не має, що залишає відкритим питання для подальшого вивчення проблеми.

Відомо, що в Україні до другої половини ХХ століття переважала доктрина «нульового ризику» або «абсолютної безпеки» для працівників, якщо фактори виробничого середовища не перевищували нормативних значень. На сьогодні в Україні гігієнічні нормативи залишаються головним інструментом оцінки безпеки для здоров'я працівників, у разі їх перевищення застосовуються заходи профілактики соціального та економічного характеру у виді захисту «часом», доплати за шкідливі УП, компенсації, використання лікувально-профілактичного харчування тощо. Міжнародний досвід доводить недоцільність доктрини «нульового ризику», оскільки навіть у результаті впливу факторів виробничого середовища, що не перевищують гігієнічні нормативи, може викликати порушення у стані здоров'я працюючих. Завдяки особливостям технологічних процесів на деяких підприємствах досягти нормативних значень факторів виробничого середовища майже неможливо. Тому інша доктрина, яка отримала визнання на Заході, стверджує про неможливість виключення всіх ризиків на РМ і пропонує необхідність визначення рівнів «прийняттого ризику» та використання всіх необхідних заходів для виключення «неприпустимого ризику» [67].

У результаті аналізу літературних джерел встановлено, що в Україні для створення безпечних УП на підприємствах сформована необхідна нормативно-правова база: Кодекс законів про працю, закони України «Про охорону праці» [87]; «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» [88]; «Закон про затвердження Загальнодержавної соціальної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2014-2018 роки» [89], який направлений на покращення УП та мінімізацію ризиків травматизму, аварій та ПЗ; Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання розслідування та обліку нещасних випадків, ПЗ і аварій на виробництві» для покращення системи розслідування виробничих травм та ПЗ на виробництві [90] та ін. На сьогодні, відповідно до угоди між Україною та ЄС, відбувається поступове реформування правової системи у галузі охорони праці з метою доведення її до міжнародних стандартів. Але, не дивлячись на велику кількість нормативних документів, ефективність правової бази залишається недостатньою через відсутність підзаконних актів, які б чітко регламентували окремі положення законів. У результаті аналізу нормативно-правових актів з охорони праці встановлено, що в документах не має прямих вказівок з обов'язкового проведення оцінки ПР на підприємствах, є тільки нагадування про ознайомлення працівників зі шкідливими та небезпечними УП в Законі «Про охорону праці» [32, 91–93].

Відомо, що концепція ризику практично у всіх державах світу та міжнародних організаціях розглядається в якості головного механізму розробки та прийняття управлінських рішень, як на міжнародному, державному чи регіональному рівнях, так і на рівні окремого виробництва. Оцінка та управління ПР передбачає проведення аналізу та оцінки стану

здоров'я працівників у причино-наслідковому зв'язку з УП, інформування про ризики суб'єктів трудового права, контроль динаміки показників ризику, а також проведення заходів по управлінню ПР [66, 94, 95].

Лапін В. М. (2007) та Бондаренко Є. (2013) стверджують, що оцінку ризику можна здійснювати різними способами, серед яких: інженерний, експертний, статистичний, аналоговий та соціологічний методи, де кожний з методів виділяє свої індивідуальні способи оцінки ризику. Інженерний метод спирається на статистику помилок і аварій, на ймовірнісний аналіз безпеки; експертний – на оцінку ризиків з залученням відповідних спеціалістів; статистичний – на проведення оцінки ризику з використанням статистичного матеріалу. Аналоговий метод проводиться завдяки використанню та порівнянню небезпек та факторів ризику, які відбулися у схожих умовах. Соціологічний метод проводиться за допомогою анкетування певної категорії населення та обробки отриманої інформації [93, 96–98].

У російській практиці для оцінки ПР використовується дві групи методів. Перша група методів проводиться з визначенням кількісних закономірностей виникнення ПЗ в результаті дії шкідливих чинників виробничого середовища, відповідно до Керівництва Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки». В якості критеріїв впливу на працюючих несприятливих виробничих чинників використовуються показники стану здоров'я та ймовірність виникнення ПЗ. Інша група методів проводить оцінку виробничого ризику як ймовірності несприятливої події у виді виробничої травми та важкості її наслідків. Обидві групи використовуються для впровадження ефективних заходів профілактики [84, 99].

Вченими Казахстанського науково-дослідного інституту охорони праці був проведений порівняльний аналіз існуючих методів (якісний, напівкількісний та кількісний методи) оцінки ПР для працівників різних підприємств. В результаті якого було встановлено, що у кожного з методів є свої переваги та свої недоліки, та вчені зазначають, що необхідне обов'язкове використання позитивного досвіду проведених досліджень для розробки нової комплексної системи оцінки та управління ПР [100].

На основі проведеного аналізу Надрагою В. І. (2014) встановлено, що у міжнародній практиці знайшли застосування дві групи методів оцінки ПР: прямі, які використовують статистичну інформацію за обраними показниками ризику або ж за показниками нанесених збитків з ймовірності їх настання; непрямі методи використовують показники відхилення наявних контрольованих умов від нормативних значень [98, 101].

У літературних джерелах описані різні методики оцінки ПР, серед яких у роботах М. А. Іващенко (2015), Е. В. Самікіної (2011), В. А. Панкова (2010), в якості показника ПР шкоди здоров'ю використовується індекс ПЗ, який дозволяє враховувати як ризик розвитку, так і важкість ПЗ та інтегрує ці показники в одному числовому індексі [94, 102–104]. До недоліку даного підходу відноситься довільне групування випадків ПЗ за категоріями ризику, внаслідок чого в окремих професійних групах оцінка ризику зазнає труднощів, завдяки невеликій чисельності цих груп, де навіть один випадок ПЗ може мати істотне значення [67]. Перевагою даного підходу є можливість проводити ранжування ПР в окремих професіях, цехах, виробництвах.

Методологічний підхід В. Д. Роїка передбачає поєднання натуральних і вартісних показників, які взаємодоповнюють один одного. До натуральних показників оцінки ПР відносяться частота і тяжкість виробничого травматизму, частота, нозологія і тяжкість ПЗ, ступінь втрати

працездатності (тимчасової та постійної, часткової або повної). Клас ПР у вартісній оцінці розраховується за відповідною формулою з використанням даних щодо сум витрат на різні види компенсації [67, 105].

У методиці А. В. Фомочкіна ПР, обумовлений рівнем виробничого травматизму і аварійністю, розраховується за формулою в яку підставляються коефіцієнти частоти та важкості травматизму та коефіцієнт матеріальних наслідків пригод. Для кількісного визначення рівня ПР за десятибальною шкалою проводять оцінку зазначених показників. Для визначення класу ПР додатково визначають інтегральний показник УП та зіставляють з оцінкою ПР, зумовленого виробничим травматизмом та аварійністю. Недоліком цього методу є суб'єктивний характер шкал, який не має обґрунтування; перевагою – встановлення зв'язку УП з ризиком пошкодження здоров'я працівників [67, 106].

На першому етапі оцінки ПР найчастіше використовують якісні методи дослідження для ідентифікації небезпечних та шкідливих чинників, але при цьому ймовірність настання негативних наслідків прогнозується зі значною похибкою, що є одним з недоліків цих методів. Якщо до процедури оцінки ризиків вводиться система балів або пунктів, що чисельно оцінює можливість негативних подій, тоді йдеться про напівкількісний метод. При оцінці індивідуального ризику, з використанням анкет, для визначення наявності та орієнтовного рівня небезпечних чинників переважно користуються якісним та напівкількісним методом [107, 108].

Показники ПЗ, ЗТВП, інвалідності, смертності, збільшення біологічного віку відповідно паспортного є результатом комплексного впливу різних факторів та умов навколишнього середовища й відносяться, з погляду теорії оцінки ПР, до апостеріорних характеристик (кількісна

оцінка). Кількісні методи застосовують для оцінки вірогідності, частоти та об'єму їх негативних наслідків [102, 109].

Розгляд цих показників у галузевому аспекті дозволяє судити про ступінь ПР для працюючих контингентів у відповідних галузях економіки [65, 102, 109–111]. При цьому, кількісна характеристика ПР потребує розрахунку відносного ризику, атрибутивного ризику, індексів ПЗ та ПР тощо, що потребує проведення епідеміологічного дослідження показників здоров'я працюючого населення [108, 112].

Кількісні методи оцінки ПР є більш інформативними в порівнянні з якісними методами, та дозволяють оцінити ступінь загрози та порівняти його з вимогами гігієнічних нормативів, розробляти систему управління ризиками, відповідно до його ступеня, порівнювати між собою. За допомогою кількісних методів дослідження можна визначити ймовірність розвитку ПЗ, розрахувати інтегральний показник втрати працездатності, індекси ПЗ та ПР, визначити показники професійної та виробничо зумовленої захворюваності [113, 114].

Поєднання якісних та кількісних методів оцінки за професійними групами працюючих дозволяє отримати характеристики ПР. Дані методи широко використовуються для розроблення профілактичних, компенсаційних і реабілітаційних заходів: при проектуванні та експлуатації виробничих об'єктів технологічних рішень; при реалізації медико-біологічних програм з виявлення зниження ПЗ; при розробленні та здійсненні державної політики у галузі профілактики та компенсації втрати працездатності на виробництві [67].

У результаті проведених досліджень та отриманих даних встановлюють категорію доведеності ПР:

– доведений ПР (1 А) – найвища категорія доказовості, при якому аналіз ПР проводиться за допомогою епідеміологічних досліджень

здоров'я працівників з використанням даних гігієнічного моніторингу, періодичних медичних оглядів, вивчення показників усіх видів захворюваності, смертності, інвалідності тощо;

– передбачуваний ПР (1 Б) – категорія доведеності ПР, яка оснований на результатах гігієнічної оцінки УП, доповнених окремими експериментальними та лабораторними дослідженнями;

– очікуваний ПР (2 Б) – оцінка ризику з використанням тільки даних результатів гігієнічної оцінки УП [102].

На сьогодні оцінка ПР здоров'ю стала невід'ємною складовою аналізу ПЗ в Україні. До провідних установ, які займаються оцінкою ПР, відносяться ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», Донецький та Криворізький науково-дослідні інститути гігієни праці та профзахворювань, ДП «Харківський НДІ гігієни праці та професійних захворювань», кафедри гігієни праці вищих навчальних закладів України. На рахунку цих закладів детальне дослідження ризику розвитку пилових захворювань бронхолегеневої системи у шахтарів Донбасу [115], працівників азбестоцементного виробництва [116], встановлення ризику розвитку шумовібраційної патології у працівників сільського господарства та окремих професійних груп працівників авіабудування [117], дослідження ризиків розвитку серцево-судинної патології [118–120] та професійної патології органів дихання [121, 122] у працівників металургійної промисловості та інші. Деякі вчені проводять вивчення тільки окремих факторів ПР для працівників, що призводить до фрагментарної та неповної оцінки, в результаті чого можливе використання малоефективних заходів профілактики. Для подолання цих недоліків важливо перейти до вивчення ризиків на комплексній основі, що включає в себе обов'язкову оцінку УП на основі аналізу УП (гігієнічні критерії факторів ризику) та оцінка наслідків впливу ПР (медико-

статистичні ушкодження здоров'я через виробничо-зумовлену та ПЗ і ступінь втрати працездатності) [67].

На сьогодні залишається ще багато невирішених питань у цій галузі, тому актуальність проблеми оцінки та управління ПР для здоров'я працюючих на сьогодні зберігається [123].

Оцінці ризику розвитку ПЗ науковцями різних країн приділяється значна увага [32, 64, 75, 124–128]. У багатьох методах кількісна оцінка ПР базується на використанні показників ПЗ та показників виробничого травматизму, що неповністю відображає вплив факторів ризику на стан здоров'я працюючих. Доволі низькі рівні ПЗ та травматизму не дозволяють використовувати тільки ці показники, як основні критерії ПР, тому що не менше 80 % ПЗ приховано в загальній захворюваності працівників. Статистика не враховує розтягнуті у часі причино-наслідкові зв'язки шкідливих чинників з пошкодженням здоров'я працездатного населення: виробничо зумовлена захворюваність, прискорене старіння та порушення репродуктивних функцій працюючих, тобто «приховані професійні ризики». В останній час велику увагу до себе привертає проблема виявлення виробничо зумовленої захворюваності, до яких відносяться хвороби, що не відрізняються від звичайних хвороб, однак несприятливі УП стимулюють виникнення деяких із них, призводять до їх загострення, сприяють виникненню у молодому віці [129–132].

Результати досліджень закордонних вчених (Pecillo M., 2015; Cheng H. Y., 2016; Bae Y. H., Min K. S., 2016; Aminian O., 2015; Valirad F. et. al., 2015; Meza F., 2013; Brunelli E. et. al., 2013) свідчать про вплив УП на стан здоров'я працівників різних галузей та розвиток у них виробничо зумовленої захворюваності, що потребує проведення ефективних профілактичних заходів для зменшення впливу ризиків на працюючих [133–139].



Питання ризику виникнення професійної та виробничо зумовленої захворюваності у різних галузях промисловості вивчалися великою кількістю російських вчених (Н. Ф. Ізмеровим, 2011; З. С. Терегуловою та ін., 2009; Г. А. Кулкибаєва, 2006; О. Н. Ушатникова, 2006; Т. Е. Фертикова, 2013; Д. М. Шляпникова та ін., 2012), які довели, що несприятливі виробничі чинники сприяють розвитку не тільки ПЗ, але й підвищують ризик розвитку виробничо зумовленої захворюваності [130, 131, 140–143].

У зв'язку з цим значна частка російських науковців приділяє увагу науково-методичному забезпеченню проблеми профілактики професійних та виробничо зумовлених захворювань працездатного населення. При цьому необхідно зазначити, що у теперішній час не має єдиної думки відповідно термінології, діагностики, класифікації виробничо зумовленої захворюваності, соціального захисту [18].

Схожа проблема виробничо зумовленої захворюваності спостерігається і в Україні, коли існує відсутність законодавчого та нормативного визначення поняття виробничо зумовлена захворюваність. Багато вітчизняних вчених (С. В. Харківська, Д. В. Варивончик, 2014; О. В. Орехова, 2009; Д. В. Варивончик, В. І. Шевченко, 2013) протягом останнього часу проводять активні дослідження з виявлення виробничо зумовленої захворюваності у різних галузях виробництва країни та розробляють ефективні профілактичні заходи [144, 145].

Простір ПР повинен покриватися спектром розроблених світовою практикою механізмів захисту: законодавчою та контрольною функціями держави, організаційно-технічною роботою підприємства, компенсаторно-реабілітаційною діяльністю систем соціального страхування. Питання управління ПР повинні включати набір механізмів по управлінню виробничим середовищем, безпекою, гігієною праці та здоров'ям працюючих та охоплювати вибір пріоритетів, рішень та дій по

попередженню та усуненню причин порушення здоров'я, профілактиці нещасних випадків, професійних та виробничо зумовлених захворювань [146].

На знанні ПР повинна базуватися стратегія нових відносин (юридичних, економічних) між підприємцем та працівником, стратегія соціального страхування працюючих, стратегія надання соціальних пільг і компенсацій та медичного обслуговування працівників для покращення УП та стану здоров'я працівників [123].

### **1.3 Аналіз проблеми оцінки та управління професійними ризиками для здоров'я працівників металургійних підприємств в умовах шкідливого виробництва**

На сьогодні в металургійному виробництві відбувається інтенсифікація виробництва, широке впровадження новітніх технологій, обладнання, машин, матеріалів, що відповідно веде до розширення переліку шкідливих чинників фізичної та хімічної природи, серед яких перегріваючий мікроклімат, шум, вібрація, загазованість та запиленість повітря робочої зони, складні паро-газо-аерозольні суміші, ультразвук тощо. Всі ці шкідливі чинники спроможні викликати професійні та виробничо-зумовлені захворювання, впливати на перебіг загальної захворюваності працівників зайнятих у цій галузі [40, 147–151].

У металургійній промисловості по всій Україні кількість працівників, які працюють в незадовільних умовах праці, становить 52,8 % від загальної кількості працівників галузі (152,4 тис. осіб). Серед них найбільша кількість працівників працювала в умовах перевищення ГДК пилу фіброгенної дії та шкідливих хімічних речовин — 26,7 % та 23,2 % відповідно, дії перевищення ГДР шуму, інфразвуку, ультразвуку – 36,2 %,

дії несприятливого мікроклімату – 29,1 %, вимушеної робочої пози, напруженості та важкості праці – 25 %, 23,6 % та 11,9 % [118, 152–154]. Тому для металургійних підприємств більшість робочих місць (до 70–80 %) відноситься до виробництв з важкими і шкідливими умовами праці [31, 155].

За літературними даними, у структурі професійної патології серед працівників металургійних підприємств України перше місце посідають захворювання органів дихання, які складають половину загальної кількості випадків ПЗ – 50 %. Друге рангове місце займає професійна радікулопатія, яка складає 17,4 % від загальної кількості зареєстрованих професійних захворювань, на третьому місці – кохлеарний неврит – 11,8 %. Серед причин, що викликають ПЗ, на першому місці знаходиться пил переважно фіброгенної дії (37 %), на другому місці – фізичне перенапруження (26 %), наступні рангові місця посідають: вібрація, шум та хімічні речовини – 12, 11 та 10 % відповідно [154].

Працівники металургійних підприємств піддаються постійному впливу шкідливих чинників виробничого середовища і є одними із чисельних контингентів, які мають високі рівні ПЗ та ЗТВП. Така особливість обумовлена технологічними процесами у металургійній промисловості, які не дозволяють повністю виключити вплив шкідливих чинників виробничого середовища на працюючих, що відносить їх до працівників підвищеної групи ризику [122, 156–161].

За даними поглиблених медичних оглядів встановлено, що провідне місце в структурі захворюваності працівників металургійного виробництва займають хвороби органів дихання, хвороби органів травлення, хвороби сечостатевої системи, хвороб кістково-м'язової системи [147, 162].

Серед працівників металургійного виробництва проводилися дослідження рівнів ЗТВП, у результаті яких встановлена висока

розповсюдженість захворювань органів травлення (Е. Ю. Шкатова та співавтор.; 2013) [163]; захворювань системи дихання (Bernardes R. A. et. al. 2015; Koskela K. et. al. 2015; Lehnert M., Hoffmeyer F., 2015) [164–166]; захворювань ока (Onishchenko A. L. et. al. 2013; Yasmin R. et. al. 2013) [167, 168]; захворювань опорно-рухового апарату (Tokars E. et. al. 2012) [169]; підтверджено високий ризик формування патології сечостатевих органів (Латишевська Н. І., Егорова А. М., 2010) [147]; встановлено достовірну різницю за показниками загальної захворюваності та репродуктивного здоров'я у чоловіків-металургів та контрольною групою (А. І. Бессарабов, Н. І. Латишевська, 2007) [148].

У роботах Варивончика Д. В. та Харьковської С. В. (2014) для працівників марганцеворудної промисловості досліджувалися рівні поширеності основних патологічних станів відповідно до МКХ–10. Встановлено підвищення поширеності патологічних станів, які пов'язані зі стажем роботи, УП. Визначено, що до виробничо зумовленої захворюваності працівників марганцеворудної промисловості відносяться хвороби ока, нервової системи, системи кровообігу, органів дихання, органів травлення, кістково-м'язової системи, сечостатевої системи [170].

Роботи Кельмана Г. П. (2012) та співавтор. присвячені актуальним питанням формуванню захворюваності на металургійних підприємствах, пов'язаних з впливом соціальних та шкідливих виробничих факторів. На фоні впливу комплексу шкідливих факторів (у тому числі дрібнодисперсного пилу) відмічається високий рівень захворювання органів дихання. В той час соціальні чинники (куріння, безвідповідальна медична поведінка) сприяють збільшенню ризику формування респіраторної патології [171].

Дослідженнями рівнів ПЗ серед працівників металургійної промисловості в Україні займалися А. М. Нагорна, П. М. Вітте,

М. П. Соколова, І. Г. Кононова, О. Орехова, В. В. Мазур (2012) у результаті яких було встановлено, що, незважаючи на зменшення кількості працюючих у динаміці 2000–2009 років ПЗ мала тенденцію до зростання з 6,64 до 10,3 на 10 тис. працюючих. Встановлено що, сумарні відносні ризики ПЗ у порівнянні з 2000 роком у металургійній промисловості протягом 10 років суттєво зросли. Доведено, що абсолютні та відносні показники захворюваності та їх ризик в металургії вірогідно доводять наявність суттєвого прогностичного ризику ПЗ робітників у цій галузі виробництва [10, 32].

За даними досліджень Павленка О. І. (2014) було встановлено, що у працівників основних професій сучасного металургійного виробництва виявляються найвищі рівні ризику розвитку професійної пилової патології легень, які реєструються серед працівників мартенівського, доменного та конверторного цехів, що свідчить про дуже високу залежність ПЗ від УП [122].

Сімоною Н. І. та співавтор. (2012) на прикладі металургійного виробництва проведений аналіз ризику розвитку обструктивної патології легень залежно від контакту з промисловими аерозолями, їх видами, УП та курінням. Отримані дані, які дозволили підтвердити вклад ПР у розвиток обструктивної патології легень, виявити наявність зв'язку та дозо-ефективну залежність між промисловими аерозолями, їх рівнями та розвитком патології з збільшенням значення етіологічної долі та додаткової популяційної долі ризику [172].

Челіщевою М. Ю. проведена оцінка УП та аналіз показників ЗВУТ хворобами кістково-м'язової системи працівників агломераційного та листопрокатного цехів металургійного виробництва. Розраховувалися показники відношення шансів, відносного ризику та етіологічна доля. Встановлено, що ступінь виробничої зумовленості захворювань кістково-

м'язової системи у працівників оцінюється по шкалі Е. І. Денісова від середнього до дуже високого та розглядається як виробничо зумовлена захворюваність [173].

Ореховою О. В. (2009) був проведений аналіз захворюваності на серцево-судинну патологію за результатами періодичних медичних оглядів в основних гарячих цехах металургійного виробництва з визначенням абсолютного та відносного ризиків, довірчих інтервалів та етіологічної частки розвитку серцево-судинної патології. Отримані результати дозволили визначити контингент працівників з підвищеним рівнем впливу професійних факторів та довести зв'язок даної нозологічної групи з УП у гарячих цехах сучасного металургійного виробництва [119, 120]. За даними провідних вчених Кундієва Ю. І. (2006) та Ізмерова М. Ф. (2005), поширеність патології органів кровообігу у працівників металургійних виробництв перевищує загальнопопуляційні рівні, а також аналогічні показники серед працюючих в інших галузях промисловості [26].

Ореховою О. В. (2009) проведено визначення біологічного віку у працівників основних професій металургійних цехів. У результаті дослідження встановлено, що виражені різного ступеня прискоренні темпи старіння характерні для 78,7 % робітників основних професій сучасних металургійних цехів. Запропоновано використовувати визначення біологічного віку для ранньої діагностики і вдосконалення заходів первинної та вторинної профілактики професійних та виробничо зумовлених захворювань серед працівників металургійного виробництва [120, 174].

Отриманні дані визначають надзвичайну актуальність та необхідність подальшого вивчення стану здоров'я працівників металургійного підприємства з метою виявлення ПЗ та переліку виробничо зумовленої захворюваності, які дозволять розробити та впровадити

комплексні профілактичні заходи з покращення стану здоров'я працівників на основі методології оцінки та управління ПР.

У результаті аналітичного огляду літератури визначені наступні проблеми:

– аналіз ПЗ по Україні в цілому показав, що однією з провідних галузей промисловості, яка формує ПЗ у країні, є металургійна галузь. Працівники металургійних підприємств піддаються постійному впливу шкідливих чинників виробничого середовища і є одними із чисельних контингентів, які мають високі рівні ПЗ та ЗТВП. Особливості технологічних процесів у металургійній галузі не дозволяють повністю виключити вплив шкідливих чинників виробничого середовища на працюючих, що відносить їх до працівників підвищеної групи ризику;

– аналіз існуючих підходів до оцінки ПР в Україні та світі показав, що існує потреба в нових комплексних методах оцінки ПР на основі аналізу показників виробничо зумовленої та ПЗ, що дасть можливість проводити ранжування ПР в окремих професіях, цехах, виробництвах для визначення пріоритетних напрямків та необхідних об'ємів профілактичних заходів по зниженню рівнів ПР;

– аналіз проведених підходів щодо оцінки та управління ПР серед працівників металургійних підприємств показав, що на сьогодні у металургійній галузі проводиться в основному вивчення окремих факторів ПР, що призводить до неповної оцінки і використання малоефективної системи управління ПР. Тому залишається підстава для розробки та впровадження єдиних критеріїв та методик оцінки ПР для розробки комплексної системи управління ПР.

Для вирішення перелічених проблем були поставлені наступні задачі:

1. Провести комплексну гігієнічну оцінку УП працівників підприємства чорної металургії, на прикладі ПАТ «Запоріжсталь», за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості праці та напруженості трудового процесу.

2. Вивчити особливості рівня та структури ЗТВП та ПЗ у працівників основних професій підприємства чорної металургії ПАТ «Запоріжсталь».

3. Провести комплексну оцінку ПР для працівників підприємства чорної металургії, згідно даних ЗТВП та ПЗ, для визначення переліку виробничо зумовленої захворюваності та проведення ранжування рівнів ПР у окремих професійних групах та цехах для визначення пріоритетних напрямків та необхідних об'ємів профілактики.

4. Розробити та впровадити у практику систему комплексної оцінки та управління ПР для працівників підприємств чорної металургії, на прикладі ПАТ «Запоріжсталь», провести оцінку ефективності запропонованої системи.



## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ, ОБ'ЄМ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У зв'язку з поставленими задачами було проведено комплексне дослідження оцінки УП та показників здоров'я працюючих на металургійному комбінаті ПАТ «Запоріжсталь», визначені основні показники ПР для встановлення причино-наслідкового зв'язку між шкідливими виробничими чинниками та станом здоров'я працюючих. Для отримання та обробки результатів використовувалися лабораторно-інструментальні, гігієнічні, епідеміологічні, розрахункові методи дослідження та метод комп'ютерного моделювання (рис. 2.1).

Для вивчення ПЗ у Запорізькій області та на досліджуваному металургійному підприємстві були зібрані, проаналізовані та узагальнені матеріали у відділі гігієни праці Запорізької обласної санітарно-епідеміологічної станції згідно зі звітною документацією: «Журнали професійних захворювань» (Ф. № 363/о) та «Карт обліку професійного захворювання (отруєння)» (Ф П-5). Вибрано 513 випадків ПЗ зареєстрованих у Запорізькій області за період з 2001 по 2010 роки та 70 випадків зареєстрованих на металургійному комбінаті ПАТ «Запоріжсталь» за період з 2001 по 2012 роки, проведено їх аналіз за абсолютними та інтенсивними показниками на 10 тис. працюючих. Проаналізована динаміка рівня ПЗ за даний період, визначена нозологічна структура зареєстрованих захворювань професійного генеза, структура ПЗ залежно від стажу в умовах шкідливих виробничих чинників та віку працівників по області і на досліджуваному підприємстві.

Проведено дослідження УП та трудового процесу в основних та допоміжному цехах (механічному) ПАТ «Запоріжсталь» з 2011 по 2014 р.р.

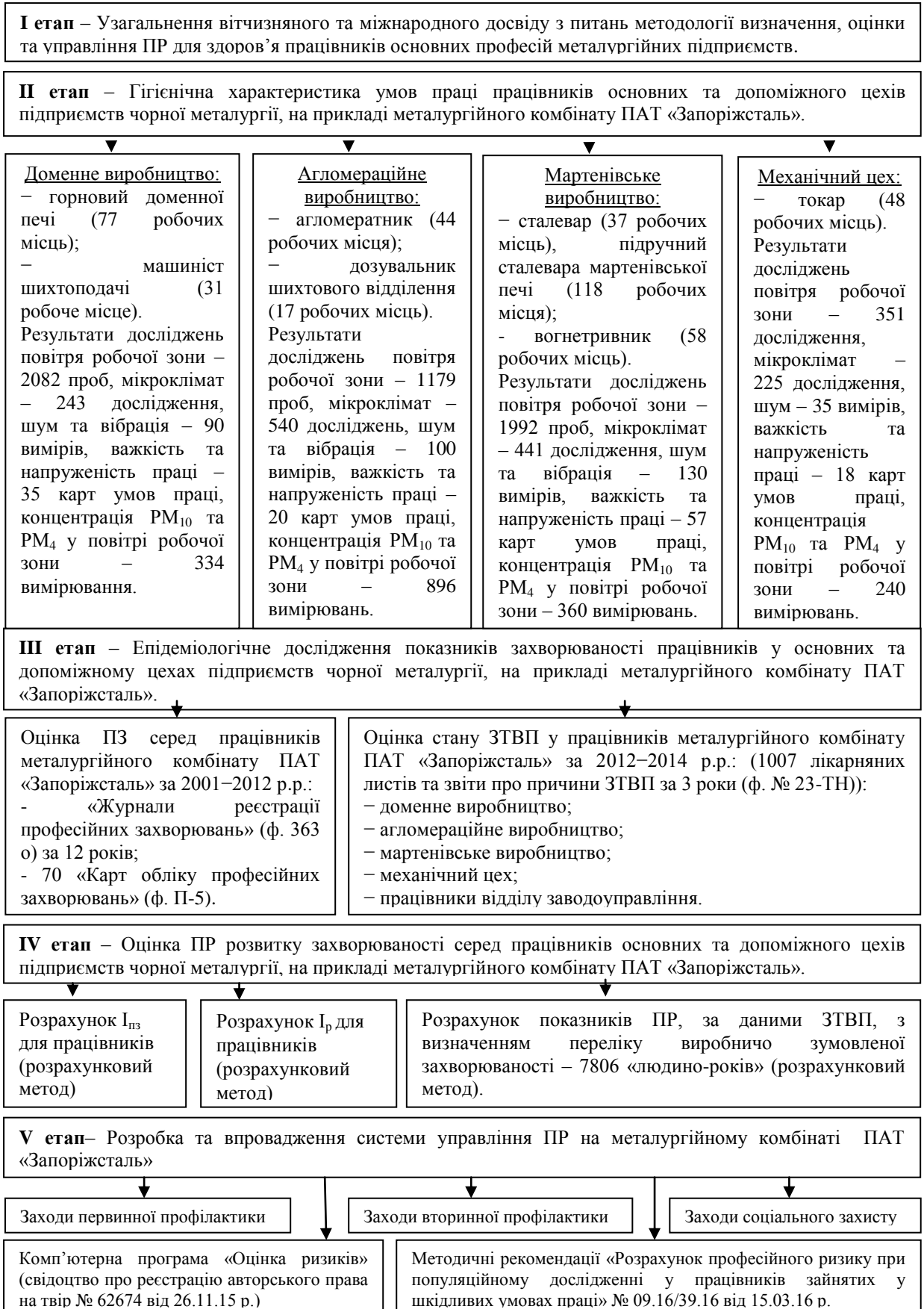


Рисунок 2.1 Програма, об'єм та методи дослідження

Дослідження проводилося на 430 робочих місцях (РМ) у 8 професіях: у агломераційному цеху: агломератник – 44 робочих місця (РМ), дозувальник шихтового відділення – 17 РМ; у доменному цеху: горновий доменної печі – 77 РМ, машиніст шихтоподачі – 31 РМ; у мартенівському цеху: сталевар – 37 РМ, підручний сталевара мартенівської печі – 118 РМ, вогнетривник – 58 РМ, у механічному цеху: токар – 48 РМ.

Опис технологічного процесу виробництва, технічна документація, карти умов праці та протоколи досліджень факторів виробничого середовища були отримані від заводської лабораторії та від відділу охорони праці за період з 2011 по 2014 р.р. по агломераційному, доменному, мартенівському та механічному цехах. Дослідження чинників виробничого середовища проведено разом з працівниками відомчої лабораторії підприємства. Всього проведено 7408 досліджень хімічних та фізичних факторів виробничого середовища: доменний цех – 2415 досліджень, мартенівський цех – 2563 дослідження, агломераційний цех – 1819 досліджень, механічний цех – 611 досліджень.

Проведена оцінка факторів виробничого середовища: показників виробничого мікроклімата (температура повітря, відносна вологість, швидкість руху повітря, рівень інфрачервоного випромінювання) – 1449 досліджень; виробничого шуму та вібрації – 355 вимірів; важкості та напруженості праці – 130 карт УП; забруднення пилом та хімічними речовинами ПРЗ – 5604 дослідження. Гігієнічна оцінка УП проведена відповідно до «Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (затверджена наказом МОЗ України № 284 від 08.04.2014 р.) [175].

Проведено дослідження концентрацій виробничого пилу фракцією до 4 мкм (РМ<sub>4</sub>) та до 10 мкм (РМ<sub>10</sub>) у ПРЗ. Метою дослідження була

орієнтовна оцінка вмісту виробничого пилу  $PM_4$  та  $PM_{10}$  у ПРЗ основних та допоміжного цехів на РМ 8 професій металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь». Дослідження виконувалося відповідно уніфікованій методиці [176], за допомогою п'єзобалансного вимірювача масової концентрації респірабельного пилу – KANOMAX 3521, для визначення концентрацій виробничого пилу  $PM_4$  та  $PM_{10}$  у ПРЗ. Діапазон вимірювання концентрації виробничого пилу знаходиться в межах від 0,01 до 5 мг/м<sup>3</sup>. Дослідження проводилося у період з 2013 по 2014 р.р. Для цього на РМ працівників у агломераційному, доменному, мартенівському цехах були виміряні концентрації  $PM_4$  та  $PM_{10}$ , для яких згідно з атестацією РМ, за вмістом загального пилу у ПРЗ, УП відносяться до 3.2 – 3.4 класу шкідливості та у механічному цеху на РМ токаря, УП якого за вмістом пилу у ПРЗ відносять до 2 класу (допустимі).

Групу контролю, для порівняння концентрацій виробничого пилу фракцією  $PM_4$  та  $PM_{10}$  у ПРЗ, склали працівники відділу заводууправління, де вміст пилу у ПРЗ не перевищує ГДК та відносить УП до 2 класу (допустимі). Всього було проведено 2038 вимірювань концентрацій  $PM_4$  та  $PM_{10}$ : агломераційне виробництво – 896 вимірів, доменне виробництво – 334 вимірів, мартенівське виробництво – 360 вимірів, механічний цех – 240 вимірів, відділ заводууправління – 208 вимірів (таблиця 2.1).

Оцінка стану здоров'я працюючих металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь» включала ретроспективний аналіз ЗТВП за період з 2012 по 2014 р.р. у цілорічних працівників основних цехів з використанням листів непрацездатності та звітів про причини тимчасової непрацездатності (форма ТН-23). Досліджувані групи з урахуванням особливостей впливу чинників виробничого середовища були розподілені на підгрупи, які склалися з працівників основних професій та підгрупи, яка складалася з працівників допоміжної професії. Визначення рівнів

захворюваності проводилося відповідно методиці поглибленого вивчення захворюваності [177] для цілорічних працюючих за досліджуваний період з визначенням середніх показників. При аналізі ЗТВП використовувалися загальноприйняті показники: кількість випадків та днів непрацездатності на 100 працюючих, тривалість випадку, середній показник випадків та днів непрацездатності за досліджуваний період.

Таблиця 2.1

Кількість досліджень концентрації виробничого пилу фракцією  $PM_4$  та  $PM_{10}$  на робочих місцях у основних та допоміжному цехах металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь»

Місце вимірювання	$PM_4$	$PM_{10}$	Всього
1. Агломераційне виробництво			
- агломератник	352	352	<b>704</b>
- дозувальник шихтового відділення	96	96	<b>192</b>
2. Доменне виробництво			
- горновий доменної печі	124	124	<b>248</b>
- машиніст шихтоподачі	43	43	<b>86</b>
3. Мартенівське виробництво			
- сталевар, підручний сталевару мартенівської печі	120	120	<b>240</b>
- вогнетривник	60	60	<b>120</b>
4. Механічний цех			
- токар	120	120	<b>240</b>
5. Відділ заводоуправління			
- працівники заводоуправління	104	104	<b>208</b>
<b>Всього:</b>	<b>1019</b>	<b>1019</b>	<b>2038</b>

Рівень ЗТВП оцінювався за допомогою шкали оцінки показників захворюваності за Л. Ю. Ноткіним. Оцінка ЗТВП проводилася для підприємства в цілому та для агломераційного, доменного, мартенівського та механічного цехів. Також аналіз ЗТВП проводили за окремими професіями у основних цехах металургійного виробництва, УП яких відповідають 3.4 класу: доменне виробництво – горновий доменної печі (вік  $38,55 \pm 1,6$ , стаж  $12,43 \pm 1,4$ ), машиніст шихтоподачі (вік  $36,68 \pm 2,54$ ,

стаж  $7,74 \pm 1,57$ ); мартенівське виробництво – сталевар, підручний сталевару мартенівської печі (вік  $35,5 \pm 1,18$ , стаж  $8,41 \pm 3,1$ ) та вогнетривник (вік  $37,17 \pm 0,89$ , стаж  $10,58 \pm 1,6$ ); агломераційне виробництво – агломератник (вік  $37,59 \pm 2,06$ , стаж  $11,28 \pm 1,58$ ) та дозувальник шихтового відділення (вік  $37,0 \pm 4,75$ , стаж  $8,41 \pm 3,1$ ), у механічному цеху – токар (вік  $42,27 \pm 3,23$ , стаж  $12,54 \pm 1,95$ ). Контрольною групою є робітники відділу заводоуправління (вік  $39,2 \pm 0,32$ , стаж  $10,56 \pm 0,32$ ), які по професійним маршрутам не працювали у шкідливих та небезпечних УП (2 клас).

Оцінка ПР, за даними ПЗ, для працівників металургійного підприємства проводилася за допомогою розрахунку інтегрального індексу  $I_p$  для професій де був зареєстрований випадок ПЗ, з встановленням ступеня шкоди здоров'ю працівника від дії чинників виробничого середовища, залежно від порушення здоров'я та з урахуванням важкості наслідків за формулою:

$$I_p = \frac{(n_1 * K_1) + \dots + (n_n * K_n)}{N * L} * 100; \quad (2.1)$$

де  $I_p$  – індекс ПР;

$n_1, \dots, n_n$  – кількість ПЗ відповідної категорії важкості в даній професійній групі;

$K_1 \dots K_n$  – категорія важкості ПЗ;

$N$  – кількість працівників даної професійної групи;

$L$  – кількість років спостереження.

За отриманими результатами  $I_p$ , залежно від величини індексу [102, 109], намічались пріоритетні напрямки та необхідні об'єми профілактичних заходів у підрозділах або професіях.

Також для оцінки ПР розвитку ПЗ проведено розрахунок індексу ПЗ –  $I_{пз}$ , який враховував ймовірність та важкість ПЗ згідно їх категоріям за відповідною формулою:

$$I_{пз} = \frac{1}{(K_p + K_b)}; \quad (2.2)$$

де  $I_{пз}$  – індекс ПЗ;

$K_p$  – категорія ризику ПЗ;

$K_b$  – категорія важкості ПЗ.

Використання зворотної величини добутку цих категорій дозволяє оцінити якісно та кількісно ПЗ інтегральним показником, який знаходиться в межах  $0 < I_{пз} < 1$ . При багатofакторному впливі чинників, індекс дозволяє оцінити як кожне захворювання окремо, так і їх комбінацію за формулою:

$$I_{\Sigma} = \sum I_{пз}; \quad (2.3)$$

У результаті отриманих індексів ПЗ визначено категорію ПР та терміновість заходів по зниженню ризиків відповідно до Керівництва 2.2.1766–03 Н. Ф. Ізмерова та Е. І. Денісова [102] для кожної професії окремо.

Для оцінки ПР розвитку виробничо зумовленої захворюваності серед працівників досліджуваного металургійного підприємства, відповідно отриманих даних ЗВУТ за 3 роки за окремими нозологічними формами, розраховувались наступні показники: рівень захворюваності працюючих (R), відносний ризик (RR), атрибутивний ризик (AR) в абсолютних величинах та у відсотках (ARe, %), популяційний атрибутивний ризик

(PAR) на 1000 осіб в рік та популяційний атрибутивний ризик у відсотках (PAR %). Дані показники розраховувались для доменного, мартенівського, агломераційного та механічного цеху, в якості контрольної групи використовувалися працівники відділу заводоуправління. Також показники ПР розраховувались для 8 професійних груп: доменний цех (горновий доменної печі, машиніст шихтоподачі); мартенівський цех (сталевар та підручний сталевара мартенівської печі, вогнетривник); агломераційний цех (агломератник, дозувальник шихтового відділення); механічний цех (токарь).

Для розрахунку показників ПР заповнювалися таблиці спряженості (таблиця 2.2). У першому рядку таблиці вказується група, яка підлягала шкідливому впливу, у другому рядку – контрольна група, яка не зазнавала шкідливого впливу. В першому стовбці реєструється кількість хворих осіб в досліджуваній та контрольній групах, в наступному – показник людино-років для обох груп. В останньому стовбці розраховується рівень захворюваності на 1000 працюючих (R).

Таблиця 2.2

	Кількість хворих осіб	Людино-роки	Рівень захворюваності на 1000 осіб (R)
Піддавалися шкідливому впливу	$d_1$	$py_1$	R
Не піддавалися шкідливому впливу	$d_2$	$py_2$	$R_0$
Всього	$d_{\text{заг}}$	$py_{\text{заг}}$	$R_t$

Для визначення шкідливого впливу виробничих факторів на стан здоров'я працюючих використовували показник рівня захворюваності (R), який складається з кількості хворих, кількості осіб у досліджуваній групі та тривалості аналізованого періоду. При розрахунку показника у знаменнику рівня знаходиться показник людино-років, який визначає загальний час впливу шкідливого чинника для всіх представників досліджуваної популяції. Для порівняння популяцій, з різною чисельністю



осіб, показник рівня (R) є більш інформативним у порівнянні з показником кількості хворих.

Для розрахунку рівня захворюваності (R) користувалися наступною формулою:

$$R = \frac{d}{py}; \quad (2.4)$$

де d – кількість випадків захворювання в досліджуваній групі;

py – показник «людина-років».

Довірчий інтервал (ДІ) 95 % ймовірності для рівня захворюваності розраховували за наступною формулою:

$$DI = R \pm 1,96 \sqrt{\frac{d}{py^2}}; \quad (2.5)$$

Показник «людина-років» (person-years, py) розраховували за формулою:

$$py = N * t; \quad (2.6)$$

де, N – кількість працівників;

t – період спостереження в роках.

Для розрахунку відносних величин використовували відношення рівнів захворювання, або відносний ризик. Відносний ризик (RR) – це відношення рівня захворюваності в одній групі населення до рівня

захворюваності в іншій групі. Даний показник розраховували за наступною формулою:

$$RR = \frac{d_1/py_1}{d_0/py_0}; \quad (2.7)$$

де  $d$  – кількість випадків захворюваності в досліджуваній ( $d_1$ ) та контрольній групі ( $d_0$ );

$py$  – «людина роки» в досліджуваній ( $py_1$ ) та контрольній групі ( $py_0$ ).

Довірчий інтервал (ДІ) 95 % ймовірності для відносного ризику розраховували за наступною формулою:

$$DI = \exp \left\{ \ln(RR) \pm 1,96 \sqrt{\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_0}} \right\}; \quad (2.8)$$

Достовірність отриманих результатів за показником відносного ризику визначали величиною ДІ, так при значенні лівої межі ДІ вище одиниці різницю між порівнюваними показниками вважали статистично достовірною, що підтверджує причинний зв'язок визначених порушень стану здоров'я з впливом умов праці [109]. Отримані данні за показниками відносного ризику аналізували відповідно таблиці 3 Керівництва 2.2.1766–03 [102].

Атрибутивний ризик (ARe) в абсолютних величинах розраховували за формулою (2.9), що є різницею між рівнями захворюваності серед осіб, які підлягали та не підлягали впливу шкідливого чинника.

$$ARe = \frac{d_1}{py_1} - \frac{d_0}{py_0}; \quad (2.9)$$

Ді 95 % ймовірності для атрибутивного ризику розраховували за формулою:

$$DI = ARe \pm 1,96 \sqrt{\frac{d_1}{(py_1)^2} + \frac{d_0}{(py_0)^2}}; \quad (2.10)$$

Також при аналізі професійного ризику розраховували атрибутивний ризик у відсотках (ARe %), що відображає питому вагу захворювань серед осіб, які підлягали шкідливому впливу, викликані цим впливом за формулою:

$$ARe \% = \frac{RR - 1}{RR} * 100; \quad (2.11)$$

Ді 95 % ймовірності для ARe % розраховували за такими формулами:

$$\text{Нижня межа AR \%}_l = \frac{RR_l - 1}{RR_l} * 100; \quad (2.12)$$

$$\text{Верхня межа AR \%}_u = \frac{RR_u - 1}{RR_u} * 100; \quad (2.13)$$

де  $RR_l$  та  $RR_u$  – нижня та верхня межі відносного ризику (RR).

На наступному етапі оцінки ризиків розраховували популяційний атрибутивний ризик (PAR) на 1000 осіб в рік та популяційний атрибутивний ризик у відсотках (PAR %), який відображає частку захворювань серед населення в цілому (включаючи осіб, які підлягали та не підлягали шкідливому впливу), викликаних впливом шкідливого

чинника, якщо досліджуваний зв'язок між впливом та розвитком захворюваності мав причинно-наслідковий характер. Дані показники розраховувались за наступними формулами:

$$PAR = R_t - R_0 ; \quad (2.14)$$

де  $R_t$  – рівень захворюваності серед населення в цілому;

$R_0$  – рівень захворюваності серед осіб, які не підлягали впливу.

$$PAR \% = \frac{R_t - R_0}{R_t} * 100; \quad (2.15)$$

Ді 95 % ймовірності для PAR % розраховували за наступною формулою:

$$DI = PAR \pm 1,96 \sqrt{\frac{d_0(py_0)^2}{(R_t)^2} + \frac{(R_0)^2}{(R_t)^2} - \frac{d_1}{(py_1)^2}}; \quad (2.16)$$

У результаті проведених розрахунків були отримані дані, щодо переліку нозологічних форм виробничо зумовленої захворюваності для основних та допоміжного цехів, а також для 8 професійних груп. Отримані дані у результаті дослідження ПР за ступенем доказовості можна віднести до найвищої категорії доказовості – 1 А (доведений ПР).

Для полегшення проведення розрахунків, разом з кафедрою інформаційних технологій у туризмі ЗНТУ, була розроблена комп'ютерна програма «Оцінка ризиків» (свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62674 від 26.11.2015 р.) [178] з автоматичним розрахунком

індексів  $I_p$ ,  $I_{пз}$  та показників ПР, згідно даних ПЗ та ЗТВП, з інтерпретацією отриманих показників.

Оцінку причино-наслідкового зв'язку чинника з розвитком захворюваності проводять по розрахованим показникам відносного ризику для чого використовувалися критерії розроблені НДІ медицини праці РАМН [102, 109].

Первинний матеріал, зібраний під час виконання дисертаційної роботи, статистично оброблявся за допомогою стандартного пакету ліцензійної програми «STATISTICA<sup>®</sup> for Windows 6.0» (StatSoftJnc., № АХХR712D833214FAN № 5) та програми Microsoft Excel – 2003 та критерію Ст'юдента.

Матеріали досліджень дисертаційної роботи були розглянуті Комітетом з питань біоетики Запорізького державного медичного університету (протоколи № 31 від 16.06.2011 р. та № 6 від 24.09. 2015 р.) та на засіданні Комісії з біоетики ДУ «Інститут медицини праці НАМН» (протокол № 4 від 21.05.2016 р.), вжиті всі заходи, щодо збереження медичної таємниці про хворих.

### **РОЗДІЛ 3**

## **ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА УМОВ ПРАЦІ ПРАЦІВНИКІВ ОСНОВНИХ ПРОФЕСІЙ ПІДПРИЄМСТВ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ, НА ПРИКЛАДІ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»**

Металургійна галузь характеризується важкими та небезпечними УП, які справляють негативний вплив на здоров'я працюючих, серед них несприятливі мікрокліматичні умови, забруднення повітряного середовища пилом та газами, шум і вібрація, важка фізична праця [15, 151,173, 179–181]. Залежно від поставленої задачі проведено комплексний аналіз небезпечних та шкідливих виробничих чинників на РМ основних професій металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь» для встановлення гігієнічної оцінки УП та характеру трудової діяльності.

### **3.1 Характеристика технологічного процесу та гігієнічна оцінка умов праці працівників агломераційного цеху**

Агломераційна фабрика є важливою частиною металургійного комплексу, де починається початковий етап металургійного циклу, результатом якого є спечений агломерат, який після виготовлення прямує у доменний цех для подальшої участі у технологічному процесі. Головним агрегатом у агломераційному виробництві, який використовується для виготовлення агломерату, є агломераційна машина (АМ).

На даному металургійному підприємстві технологія виготовлення агломерату відбувається у три етапи, а саме: підготовка шихти, термічне закріплення подрібнених матеріалів і сортування готової продукції. При підготовці шихти проводять ретельне подрібнення, просіювання,

змішування залізорудної сировини та необхідних домішок, а також їх транспортування. Для приготування агломерату підготовлену шихту подають із барабанного живильника на головну частину спікальної стрічки транспортера АМ, де кокс, який входить до складу шихти, підпалюється за допомогою запалювального горна. При горінні шихта досягає температури від 1300 до 1500 °С, таким чином утворюється суцільний агломерат. На повороті транспортера (у хвостовій частині машини) агломерована маса подрібнюється на великі шматки та направляється у колошниковий грохот, де подрібнюється на шматки менших розмірів. На останньому етапі отримання агломерату відбувається сортування подрібнених матеріалів, завдяки відсіву дріб'язку від готової продукції, за допомогою спеціальних сит, який потім повертається на початок та знову використовується у технологічному процесі підготовки шихти.

На етапі одержання агломерату на працівників впливає ціла низка несприятливих виробничих чинників, а саме: виробничий пил, несприятливий мікроклімат, інфрачервоне випромінювання, виробничий шум та вібрація, хімічні речовини. Серед яких головним шкідливим чинником є виробничий пил, перевищення концентрації якого спостерігається на всіх етапах технологічного процесу. До основних професій на підприємстві з виробництва агломерату відносяться агломератники, дозувальники шихтового відділення, машиністи ексгаустерів, дозувальники гарячого повертання, дозувальники шихтового відділення, машиністи конвеєрів та ін. [182].

**УП агломератників.** Агломератники беруть безпосередню участь у процесі спікання агломерату, регулюють та контролюють роботу технологічного обладнання, стежать за його роботою.

При дослідженні ПРЗ на РМ агломератників визначалися концентрації залізного агломерату, ангідриду сірчастого, вуглецю оксиду, аміаку, азоту

діоксиду, марганцю оксиду, заліза III оксиду (у перерахунку на залізо), які діють на працюючих протягом 93,5 % тривалості робочої зміни. В результаті аналізу результатів лабораторних досліджень ПРЗ встановлено, що УП агломератника за вмістом виробничого пилу відповідають 3 класу 4 ступеня шкідливості, за вмістом хімічних речовин – 3 класу 1 ступеня шкідливості, у зв'язку присутності у ПРЗ речовин односпрямованої дії (азот діоксид, вуглецю оксид, ангідрид сірчистий) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони та оцінка умов праці агломератників

Шкідлива речовина, яка виділяється у повітря робочої зони	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>			Величина ГДК <sub>3</sub> мг/м <sup>3</sup>	Клас умов праці
	Мін.	Макс.	Середня, М±m		
Виробничий пил	4,34	270,7	44,6±3,21	4	<b>3.4</b>
Ангідрид сірчистий	5,0	5,25	5,06±0,01	10	<b>2</b>
Вуглецю оксид	4,9	9,0	6,97±0,08	20	<b>2</b>
Аміак	5,0	10,52	5,56±0,11	20	<b>2</b>
Азоту діоксид	0,2	1,21	0,47±0,08	2	<b>2</b>
Марганцю оксиди (аер. дезінтеграції)	0,08	1,17	0,08±0,005	0,3	<b>2</b>
Залізо (III) оксид (у перерахунку на залізо)	15,25	20,58	17,74±0,38	6	<b>3.1</b>

У агломераційному цеху УП на РМ агломератників за показниками виробничого мікроклімату в теплий та холодний період року відносяться до 3 класу 2 ступеня шкідливості, які впливають на працівників протягом 87,1 % тривалості робочої зміни (табл. 3.2).

Шум на РМ агломератника непостійний. Еквівалентний рівень шуму знаходиться в межах від 83,4 до 84,7 дБА, що перевищує ГДР на 3,4 – 4,7 дБА (3.2 клас УП), середній рівень шуму склав 85,57±0,72 дБА, який діє протягом всієї робочої зміни.



Таблиця 3.2

Гігієнічна оцінка умов праці за показниками виробничого мікроклімату на  
робочому місці агломератника

Фактори		Мін.	Макс.	Середня, M±m	ГДР	Клас умов праці
Температура повітря (°C)	Теплий період року	20,4	43	31,02±0,62	15–26	<b>3.2</b>
	Холодний період року	16,2	25,9	20,31±0,5	13–19	<b>3.1</b>
Інфрачервоне (Вт/м <sup>2</sup> )	випромінювання	174	980	497±42,08	140	<b>3.1</b>
Вологість повітря (%)	Теплий період року	19	52	36,1±1,13	55	<b>2</b>
	Холодний період року	27	55	37±1,11	75	<b>2</b>
Швидкість руху повітря (м/с)	Теплий період року	0,4	3,9	0,89±0,09	0,5–0,6	<b>3.1</b>
	Холодний період року	0,3	0,7	0,44±0,02	≤0,5	<b>2</b>

Еквівалентний коректований рівень загальної вібрації на РМ агломератника коливався в межах від 75,1 до 103 дБ, і в середньому склав 91,07±0,57 дБ, що відносить УП до 2 класу (допустимі).

Важкість праці агломератників, у зв'язку з вимушеною робочою позою більше 30 % тривалості робочої зміни, кількістю вимушених нахилів понад 30° (332 у зміну), за показником статичного навантаження м'язів тулуба і ніг (263124 кг\*с), відноситься до 3 класу 2 ступеня шкідливості. Напруженість праці агломератників характеризується тримінною працею, 8-ми годиним робочим днем та тривалим спостереженням за технологічним процесом (70 % робочої зміни), що відносить УП до 3 класу 1 ступеня шкідливості.

Таким чином УП агломератника, за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу згідно Гігієнічної класифікації праці, відповідають 3 класу 4 ступеня шкідливості і є шкідливими та важкими.

**УП дозувальника шихтового відділення.** До функціональних обов'язків дозувальника шихтового відділення входить дозування компонентів шихти, управління, спостереження за роботою дозувальних пристроїв, регулювання подавання сировини на дозувальні та змішувальні пристрої. Виявлення та усунення несправностей в роботі обладнання, контроль за якість матеріалів, які шихтуються.

У процесі роботи дозувальники шихтового відділення агломераційного цеху протягом 85 % тривалості робочої зміни підлягають впливу виробничого пилу та цілої низки хімічних речовин, а саме ангідриду сірчистого, вуглецю оксиду, аміаку, азоту діоксиду, марганцю оксиду. Концентрація виробничого пилу в ПРЗ на РМ дозувальника в середньому становить  $114,71 \pm 8,15$  мг/м<sup>3</sup> (ГДК 4 мг/м<sup>3</sup>), що вище гігієнічного нормативу у 3,93 – 76,26 разів і відносить УП до 3 класу 4 ступеня шкідливості. За вмістом хімічних речовин УП дозувальників відповідають 3 класу 1 ступеня шкідливості завдяки присутності у ПРЗ речовин односпрямованої дії (азот діоксид, ангідрид сірчистий, вуглецю оксид) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони та оцінка умов праці дозувальників шихтового відділення агломераційного цеху

Шкідлива речовина, яка виділяється у повітря робочої зони	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>			Величина ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Клас умов праці
	Мін.	Макс.	Середня, М±m		
Виробничий пил	8,64	305,01	114,71±8,15	4	<b>3.4</b>
Вуглецю оксид	1,1	9,6	5,2±0,18	20	<b>2</b>
Аміак	5,0	10,5	5,47±0,15	20	<b>2</b>
Азоту діоксид	0,2	1,21	0,67±0,12	2	<b>2</b>

Середній рівень загальної вібрації на РМ дозувальника шихтового відділення склав  $84,97 \pm 1,84$  дБ, що відповідає 2 класу УМ. Рівень шуму на

РМ коливався у межах від 78 до 84 дБА та в середньому склав  $81 \pm 1,51$  дБА, що відносить УП дозувальника до 3 класу 1 ступеня шкідливості.

Робота дозувальника шихтового відділення проводиться у несприятливих мікрокліматичних умовах майже весь робочий час (85 % робочої зміни) і відносить УП до 3 класу 3 ступеня шкідливості (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Гігієнічна оцінка умов праці за показниками мікроклімату на робочому місці дозувальника шихтового відділення агломераційного цеху

Фактори		Мін.	Макс.	Середня, M±m	ГДР	Клас умов праці
Температура повітря (°C)	Теплий період року	12,4	44,2	32,7±1,21	15–26	<b>3.3</b>
	Холодний період року	8	20,3	13,17±0,71	13–19	<b>2</b>
Вологість повітря (%)	Теплий період року	11	54	58,67±1,25	55	<b>3.1</b>
	Холодний період року	42	73	59,22±1,76	75	<b>2</b>
Швидкість руху повітря (м/с)	Теплий період року	0,3	0,7	0,5±0,02	0,5–0,6	<b>2</b>
	Холодний період року	0,3	0,6	0,44±0,02	≤0,5	<b>2</b>

За показниками важкості праця дозувальника шихтового відділення, де величина статичного навантаження за зміну при утриманні вантажу за участю м'язів тулуба і ніг складає 156912 кг\*с, перебування у вимушеному положенні тіла понад 34 % тривалості робочої зміни, переміщення вантажу понад 8 кг, здійснення переходів, обумовлених технологічним процесом до 0,8 км за зміну, виконання 238 вимушених нахилів понад 30° за зміну, відповідає 3 класу 1 ступеня шкідливості. Напруженість праці дозувальника шихтового відділення характеризується тризмінною працею, 8-ми годинним робочим днем, тривалим спостереженням за технологічним

процесом (70 % робочої зміни) і відноситься до 3 класу 1 ступеня шкідливості.

Таким чином, УП дозувальника шихтового відділення агломераційного цеху за показниками шкідливості та небезпечності, важкості та напруженості відповідають 3 класу 4 ступеня шкідливості і характеризуються як шкідливі та важкі.

### **3.2 Характеристика технологічного процесу та гігієнічна оцінка умов праці працівників доменного цеху**

Чавун для виготовлення сталі одержують у доменних печах, який утворюється в процесі відновної плавки залізорудних концентратів та залізної руди. До складу доменного цеху входить велика кількість ділянок та агрегатів, які використовуються для підготовки шихти та дуття, прибирання продуктів плавки та процесу очищення газів, що утворилися. До доменного цеху входить рудне подвір'я, бункерна естакада, підбункерні приміщення зі скіповою ямою, ливарне подвір'я та доменні печі. У якості основної сировини для доменного процесу використовують агломерат та кокс, при необхідності додатково можуть вводиться різні добавки, а саме вапняк, доломіт, кварцит та ін. Відділення шихтоподачі являє собою приміщення у виді галереї, в якому розміщені бункери залізорудних матеріалів, коксу та необхідних добавок. З бункерів, за допомогою вагон-вагів, необхідні матеріали завантажуються у візок скіпового підйомника доменної печі. Виплавка чавуну відбувається безпосередньо в доменній печі, яка складається з трьох основних частин: колошника, шахти та горна. У процесі плавки сировина завантажується у піч зверху через колошник, а знизу через спеціальні отвори (фурми) назустріч осідаючій шихти подається під тиском нагріте до 1000 °С

повітря. При згоранні коксу, який міститься у шихті, виділяється тепло і температура у горні досягає  $1800^{\circ}\text{C}$ , завдяки чому відбувається розплавлення шихти. При цьому вуглець коксу та оксид вуглецю відновлюють оксиди заліза до металевого заліза та насичують його вуглецем, у результаті чого утворюється чавун. У результаті плавки шихти утворюється не тільки чавун, а й шлак, який складається зі сполук кремнію, кальцію, магнію та інших речовин. Густина шлаку у 3 рази менше, ніж чавуну, тому більш важкий чавун накопичується в нижній частині горна, а на поверхні знаходиться рідкий шлак. Процес плавлення в доменній печі йде безперервно, випуск готового чавуну та шлаку здійснюється по мірі накопичення їх в печі, з тривалістю інтервалів залежно від потужності печі. Контроль за плавкою шихти та спостереження за ходом виготовлення чавуну відбувається за допомогою пульта управління, розташованого в ізольованому приміщенні. Випуск чавуну та шлаку проводиться на ливарному дворі за допомогою спеціальних отворів (льотки) в нижній частині печі. Після чого розплавлений чавун та шлак розливають в ковші, встановлені на залізничних коліях. Чавун вивозиться в мартенівський цех для процесу виготовлення сталі, а шлак найчастіше вивозиться на відвал та в подальшому використовується як сировина у будівництві.

Працівники доменного цеху в усі пори року піддаються впливу дії інтенсивного інфрачервоного випромінювання, джерелом якого є розплавлений чавун та шлак, поверхні доменних печей. На ливарних дворах також присутні джерела пиловиділення, а саме аерозоль конденсації над поверхнею розплавленого чавуну який містить оксиди заліза та графіт. Аерозоль дезінтеграції утворюється при очищенні і відновленні канав, при переміщенні сипучих матеріалів та ін. Потужні конвективні потоки повітря, що виникають при випусках чавуну і шлаку,

здатні піднімати пил у ПРЗ вдруге. Тому при випусках чавуну спостерігається найбільший рівень запиленості повітря, що досягає десятків, а часом сотень мг/м<sup>3</sup>. Пил на ливарних дворах має високу дисперсність (частки до 2 мкм в діаметрі становлять 70–99 %) [182].

На працівників доменного виробництва впродовж робочого часу впливає виробничий шум різного походження: аеродинамічний шум, у результаті руху повітря та газової суміші по трубопроводах, прориву газу з пробитих льоток тощо, та механічний шум, у результаті руху залізничного транспорту, обладнання та внаслідок переміщення металургійних кранів.

Основними професіями у доменному виробництві є горнові доменної печі, машиністи шихтоподачі, машиністи вагон-вагів, газівники доменної печі, слюсарі та ін.

**УП горнових доменних печей.** Найвідповідальнішою роботою в доменному цеху є обслуговування горна, яку виконують горнові доменної печі. До функціональних обов'язків горнового входить прибирання скрапу та шлаку з жолобів, заправка жолобів, установка і заправка відсічних плит, розчистка сифонового отвору, розробка та набивка футляру чавунної льотки, набивка носків жолобів, розвантаження піску, підготовка вогнетривкої маси та ін. Також спостерігає за технологічним процесом, контролює процес випуску чавуну та шлаку, проводить огляд устаткування та бере участь у ремонті обладнання.

Встановлено, що горнові доменної печі працюють в несприятливих мікрокліматичних умовах (83,7 % робочої зміни) тому УП відповідають 3 класу 4 ступеня шкідливості (табл. 3.5).

Рівень шуму на РМ горнового коливався від 72,5 до 91,6 дБА і в середньому склав  $81,6 \pm 3,82$  дБА, що відносить УП до 3 класу 1 ступеня шкідливості.

У процесі роботи у ПРЗ горнового доменної печі виділяються виробничий пил та різні хімічні речовини, а саме ангідрид сірчистий, марганцю оксид, нафталін, вуглецю оксид, азоту діоксид, фенол та алюмінію оксид.

Таблиця 3.5

Гігієнічна оцінка умов праці за показниками виробничого мікроклімату на робочому місці горнового доменної печі

Фактори		Мін.	Макс.	Середня, M±m	ГДР	Клас умов праці
Температура повітря (°C)	Теплий період року	25,9	48,5	36,19±1,0	15–26	<b>3.4</b>
	Холодний період року	1,2	15,2	10,03±1,73	13–19	<b>3.2</b>
Інфрачервоне (Вт/м <sup>2</sup> )	випромінювання	246	4320	1930,83±274,9	140	<b>3.2</b>
Вологість повітря (%)	Теплий період року	20	43	31,1±1,03	55	<b>2</b>
	Холодний період року	32	55	42±2,41	75	<b>2</b>
Швидкість руху повітря (м/с)	Теплий період року	0,3	1,5	0,73±0,04	0,5–0,6	<b>3.1</b>
	Холодний період року	0,4	0,7	0,6±0,03	≤0,5	<b>3.1</b>

Підвищена концентрація хімічних речовин та пилу діє на працівників протягом 83,7 % тривалості робочої зміни і відносить УП горнового доменної печі за вмістом хімічних речовин у ПРЗ та за вмістом виробничого пилу до 3 класу 4 ступеня шкідливості (табл. 3.6).

За показниками важкості праця горнового доменної печі, який підіймає і переміщує вантаж масою 15 кг, має статичне навантаження на одну руку 180 кг\*с, на дві руки – 2040 кг\*с, статичне навантаження за участю м'язів рук і тулуба складо 141230,4 кг\*с, перебуває у нахиленому положенні понад 30<sup>0</sup> протягом 27,1 % робочого часу, здійснює переходи до 0,5 км обумовлені технологічним процесом, виконує вимушені нахили

понад  $30^0$  до 379 разів за зміну, відноситься до важкої і відповідає 3 класу 2 ступеня шкідливості.

Таблиця 3.6

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони та оцінка умов праці  
горнового доменної печі

Шкідлива речовина, яка виділяється у повітря робочої зони	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>			Величина ГДК <sub>3</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Клас умов праці
	Мін.	Макс.	Середня, М±m		
Виробничий пил (SiO <sub>2</sub> до 10 %)	0,003	201,9	33,29±2,63	4	<b>3.3</b>
Пил доменного шлаку	9,49	93,26	34,26±2,9	6	<b>3.3</b>
Вуглець пилу	1,009	61,86	13,13±3,51	6	<b>3.2</b>
Вуглецю оксид	2,9	18,7	9,34±0,12	20	<b>2</b>
Ангідрид сірчистий	3,23	50,22	7,91±0,39	10	<b>2</b>
Марганця оксид	0,003	0,76	0,06±0,01	0,3	<b>3.1</b>
Нафталін	2,0	11,29	2,55±0,23	20	<b>2</b>
Заліза (III) оксид (у перерахунку на залізо)	3,0	22,97	8,74±0,43	6	<b>3.1</b>
Алюмінію оксиду	35,73	66,31	51,07±6,7	2	<b>3.4</b>

За показниками напруженості праця, де горновий доменної печі має напруженість зору в результаті сліпучої дії розплавленого металу, вирішує важливі задачі та протягом 11,9 % робочого часу спостерігає за ходом виробничого процесу без активних дій, відноситься до 3 класу 1 ступеня шкідливості.

**УП машиніста шихтоподачі.** Більшу частину робочого часу машиніст шихтоподачі спостерігає за технологічним процесом і обладнанням, проводить дистанційне управління автоматичною системою набирання, розважування й завантажування шихтових матеріалів у доменну піч. Стежить за роботою вагових приладів, механізмів системи автоматичного набирання, зважування та завантажування шихтових матеріалів в доменну піч. Контролює завантаження доменної печі, налагоджує грохоти, живильники, спостерігає за якістю відсівання



дріб'язку коксу і агломерату. Виявляє та усуває причини неправильної роботи механізмів шихтоподачі.

У холодний період року температура ПРЗ на РМ машиніста шихтоподачі склала  $11,5 \pm 0,6$  °С, показник відносної вологості –  $54,87 \pm 1,46$  %, швидкість руху повітря не перевищувала 0,4 м/с. У теплий період року температура ПРЗ перевищувала ГДР на 10 °С ( $36,3 \pm 3,0$  °С), швидкість руху повітря склала  $0,51 \pm 0,03$  м/с, відносна вологість –  $36,33 \pm 3,54$  %, рівень інфрачервоного випромінювання –  $367,83 \pm 77,77$  Вт/м<sup>2</sup>, тому УП відповідають 3 класу 4 ступеня шкідливості.

Середній рівень шуму на РМ машиніста шихтоподачі склав  $89,38 \pm 0,05$  БА і коливався від 76 до 101 дБА (ГДР 80 дБА), що відносить УП до 3 класу 2 ступеня шкідливості. Рівень вібрації перевищував ГДР від 1,1 до 4,9 дБ і в середньому склав  $94,78 \pm 0,92$  дБ, що відповідає 3 класу 1 ступеня шкідливості.

Перевищення ГДК хімічних речовин у повітряному середовищі на РМ машиніста шихтоподачі спостерігалось тільки по залізу (III) оксид (у перерахунку на залізо), що відносить УП до 3 класу 1 ступеня шкідливості. За вмістом пилу УП машиніста шихтоподачі відповідають 3 класу 4 ступеня шкідливості (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони та оцінка умов праці машиніста шихтоподачі

Шкідлива речовина, яка виділяється у повітря робочої зони	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>			Величина ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Клас умов праці
	Мін.	Макс.	Середня, М±m		
Вуглець пилу	5,24	499,8	217,93±25,62	6	<b>3.4</b>
Вуглецю оксид	3,7	8,4	6,79±0,21	20	<b>2</b>
Ангідрид сірчистий	5	5,32	5,06±0,01	10	<b>2</b>
Марганцю оксид	0,15	0,39	0,26±0,05	0,3	<b>2</b>
Азот діоксид	0,2	0,68	0,47±0,06	2	<b>2</b>
Заліза (III) оксид (у перерахунку на залізо)	3,0	11,9	6,19±1,09	6	<b>3.1</b>

За показниками важкості праця, де під час роботи машиніст шихтоподачі підіймає і переміщує вантаж масою понад 8 кг, має статичне навантаження на одну руку 270 кг\*с, статичне навантаження за участю м'язів тулуба і ніг 132192 кг\*с, виконує вимушені нахили понад 30<sup>0</sup> понад 322 рази за зміну, проходить до 2 км за зміну, що обумовлено технологічним процесом, відноситься до 3 класу 2 ступеня шкідливості. За показниками напруженості праця машиніста шихтоподачі, де 29,2 % часу робочої зміни спостерігає за ходом виробничого процесу без активних дій, має тризмінний режим праці та 8-ми годинний робочий день, відноситься до 3 класу 1 ступеня шкідливості.

Таким чином УП машиніста шихтоподачі згідно з Гігієнічною класифікацією відповідають 3 класу 4 ступеня шкідливості і є шкідливими та важкими.

### **3.3 Характеристика технологічного процесу та гігієнічна оцінка умов праці працівників мартенівського цеху**

Виплавка сталі, необхідної якості та марки, в мартенівській печі проходить у три стадії: підготовка шихтових матеріалів та завантаження їх у мартенівську піч, процес плавки та випуск готової сталі і на останньому етапі розливання сталі. До складу сучасного мартенівського цеху входять наступні відділення: шихтове відділення, міксерне відділення, головна будівля мартенівського цеху, відділення підготовки виливниць. У шихтовому відділенні відбувається прийомка та зберігання твердих та заправних матеріалів необхідних у процесі плавки. У головну будівлю цеху шихта транспортується у спеціальних ємностях – мурдах, встановлених на залізничних візках, після чого проводиться завалка їх у

піч за допомогою завалювальної машини. До складу головної будівлі мартенівського цеху входить шихтовий відкрилок, пічний та розливний прольот. Шихтовий відкрилок знаходиться поряд з пічним прольотом і забезпечує безперервну подачу мульд з шихтою до печей. У пічному прольоті розташовані мартенівські печі, пульти управління ними, транспортні шляхи для подачі шихтових та допоміжних матеріалів, а також рідкого чавуну в ковшах з доменного цеху.

У процесі плавки сталі в мартенівську піч заливають чавун за допомогою металургійних кранів, які підіймають ковші з чавуном та заливають його у піч по спеціальним жолобам. Розливний прольот розташовується з задньої сторони мартенівських печей, де відбувається прийом готової сталі з печей, розливання її по виливницям, прибирання технологічного шлаку. В мартенівському цеху працюють сталевари та їх підручні, машиністи завалювальних машин та металургійних кранів, ковшові гарячого чавуну, а також допоміжний персонал (слюсарі, електрики).

**УП сталеварів мартенівської печи та їх підручних.** До функціональних обов'язків сталеварів та їх підручних входять підготовка сталеплавильного агрегату до плавки, приймання та подача в піч шихти й необхідних добавок, спостереження за плавкою і регулювання технологічними процесами, підготовка сталевипускного жолоба, злив шлаку і випуск сталі в розливний ківш. Більшу половину робочого часу сталеварів та їх помічників займає робота із застосуванням ручної сили, а саме підсипка порогів печей, введення в розплавлену сталь феросплавів і добавок під час плавки, оброблення та закриття льотки. Вони виконуються вручну й вимагають значних фізичних зусиль. Праця характеризується динамічним та статичним фізичним навантаженням, пов'язаним з виконанням робіт у несприятливих умовах виробничого середовища

[182, 187]. Температура повітря в мартенівському цеху постійно змінюється: в теплий період року значно перевищує температуру зовнішнього повітря, а в холодний період року – може бути нижче нормованої величини. Основними джерелами високої температури в мартенівському цеху є рідка сталь, шлак при зливі в шлакову чашу, сталь в розливних ковшах, обладнання, в результаті чого на працівників діє інтенсивне інфрачервоне випромінювання.

У результаті гігієнічної оцінки умов праці встановлено, що параметри мікроклімату у сталеварів мартенівської печі не відповідали гігієнічним нормативам, як у теплий, так і у холодний період року і УП відносяться до 3 класу 4 ступеня шкідливості (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Гігієнічна оцінка умов праці за показниками виробничого мікроклімату на робочому місці сталевара мартенівської печі

Фактори		Мін.	Макс.	Середня, M±m	ГДР	Клас умов праці
Температура повітря (°C)	Теплий період року	25,4	59,6	38,07±0,88	15–26	<b>3.4</b>
	Холодний період року	25,3	36	28,21±1,69	13–19	<b>3.4</b>
Інфрачервоне (Вт/м <sup>2</sup> )	випромінювання	342	4240	1590,16±102,5	140	<b>3.2</b>
Вологість повітря (%)	Теплий період року	7	62	26,89±1,59	55	<b>2</b>
	Холодний період року	30	33	30,87±0,5	75	<b>2</b>
Швидкість руху повітря (м/с)	Теплий період року	0,3	2,7	0,8±0,05	0,5–0,6	<b>3.1</b>
	Холодний період року	0,3	0,8	0,64±0,09	≤0,5	<b>3.1</b>

Параметри виробничого мікроклімату на РМ підручних сталевара мартенівської печі не відповідали гігієнічним нормативам, як у теплий, так і у холодний період року, тому УП відносяться до 3 класу 4 ступеня шкідливості (табл. 3.9).

Сталевари мартенівської печі та їх підручні в процесі своєї роботи зазнають впливу виробничого шуму, який коливається в межах від 90,2 дБА до 97,6 дБА та діє на працівників протягом всього робочого часу. Основними джерелами виробничого шуму на робочому місці сталеварів мартенівської печі та їх підручних є робота мартенівських печей, постійний рух автотранспорту, залізничних потягів, металургійних кранів, випуск газів та повітря відповідними пристроями.

Таблиця 3.9

Гігієнічна оцінка умов праці за показниками виробничого мікроклімату на робочому місці підручного сталевара мартенівської печі

Фактори		Мін.	Макс.	Середня, M±m	ГДР	Клас умов праці
Температура повітря (°C)	Теплий період року	31,5	51,1	40,71±2,0	15–26	<b>3.4</b>
	Холодний період року	20	36,5	24,84±1,21	13–19	<b>3.2</b>
Інфрачервоне (Вт/м <sup>2</sup> )	випромінювання	562	1420	1055,78±80,9	140	<b>3.1</b>
Вологість повітря (%)	Теплий період року	11	50	26,4±3,76	55	<b>2</b>
	Холодний період року	30	34	31,61±0,5	75	<b>2</b>
Швидкість руху повітря (м/с)	Теплий період року	0,3	0,9	0,65±0,04	0,5–0,6	<b>3.1</b>
	Холодний період року	0,3	0,8	0,57±0,04	≤0,5	<b>3.1</b>

Середній рівень виробничого шуму на РМ сталевара мартенівської печі склав 93,47±1,04 дБА, що перевищує нормований рівень більше ніж на 10 дБА, тому відносить УП до 3 класу 2 ступеня шкідливості. На РМ підручного сталевара середній рівень виробничого шуму склав 85,43±3,36 дБА, що відносить УП до 3 класу 1 ступеня шкідливості.

До несприятливих факторів виробничого середовища у мартенівському цеху відноситься присутність виробничого пилу та хімічних речовин у ПРЗ. За даними досліджень УП сталеварів за вмістом виробничого пилу відповідають 3 класу 2 ступеня шкідливості та за

вмістом хімічних речовин у ПРЗ – 3 класу 1 ступеня шкідливості (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони та оцінка умов праці сталевара мартенівської печі

Шкідлива речовина, яка виділяється у повітря робочої зони	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>			Величина ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Клас умов праці
	Мін.	Макс.	Середня, М±m		
Виробничий пил (SiO <sub>2</sub> до 10 %)	4,14	62,07	18,03±0,98	4	<b>3.2</b>
Вуглецю оксид	6,1	23,0	10,26±0,29	20	<b>2</b>
Ангідрид сірчистий	5,0	10,02	5,52±0,12	10	<b>2</b>
Марганцю оксид	0,003	0,51	0,11±0,01	0,3	<b>2</b>
Нікель, його оксиди, сульфід та суміш сполук нікелю	0,025	0,17	0,03±0,004	0,05	<b>2</b>
Азот діоксид	1,01	10,69	1,33±0,14	2	<b>2</b>
Магnezит	0,025	35,53	16,41±3,7	10	<b>3.1</b>
Вапняк	8,1	9,98	9,1±0,66	6	<b>3.1</b>

УП підручних сталевара за вмістом виробничого пилу відповідають 3 класу 3 ступеня шкідливості, за вмістом хімічних речовин у ПРЗ – 3 класу 1 ступеня шкідливості (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони та оцінка умов праці підручних сталевара мартенівської печі

Шкідлива речовина, яка виділяється у повітря робочої зони	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>			Величина ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Клас умов праці
	Мін.	Макс.	Середня, М±m		
Виробничий пил (SiO <sub>2</sub> до 10 %)	7,15	192,1	33,53±3,49	4	<b>3.3</b>
Вуглецю оксид	6,2	23,0	11,56±0,45	20	<b>2</b>
Ангідрид сірчистий	5,0	10,3	6,54±0,24	10	<b>2</b>
Марганцю оксид	0,003	0,85	0,18±0,02	0,3	<b>2</b>
Азот діоксид	0,05	2,44	1,32±0,08	2	<b>2</b>
Заліза (III) оксид (у перерахунку на залізо)	3,06	23,01	9,91±0,51	6	<b>3.1</b>

За показниками важкості праця сталевара та їх підручних, що протягом робочого часу підіймає та переміщує вантаж масою 24,7 кг, має

статичне навантаження за участю м'язів тулуба і ніг 201600 кг\*с, перебуває в нахиленому положенні понад 30<sup>0</sup> протягом 27,3 % тривалості зміни, робить вимушені нахили понад 30<sup>0</sup> 224 рази за зміну, робить переходи до 0,7 км за зміну, обумовлені технологічним процесом, відноситься до 3 класу 2 ступеня і характеризується як фізично важка.

За показниками напруженості праці у сталеварів та їх підручних має місце напруженість зору, а саме сліпуча дія розплавленого металу, присутня емоціональна та інтелектуальна напруженість при вирішенні важливих завдань під час технологічного процесу, тризмінна праця, 8-ми годинний робочий день, тому УП сталеварів та їх підручних можна віднести до 3 класу 1 ступеня шкідливості.

За Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу УП сталеварів та їх підручних відносяться до 3 класу 4 ступеня шкідливості – шкідливі та важкі.

**УП вогнетривників.** До функціональних обов'язків вогнетривників входить кладка стін та перекриття регенераторів та коксових камер, футерування дверей та стояків, кладка стін, склепінь, арок печей з глиняної звичайної та термоізоляційної цегли. Вогнетривник проводить монтаж конструкцій промислових печей жаростійких блоків та гарячий ремонт сталерозливних ковшів, що відповідає важкій фізичній праці.

УП вогнетривників характеризуються несприятливими мікрокліматичними УП, які впливають на працівника протягом 90,4 % робочого часу, як в теплий, так і в холодний період року та відповідають 3 класу 4 ступеня шкідливості (табл. 3.12).

Еквівалентний рівень шуму на РМ вогнетривника склав 105,43±2,15 дБА, який діє на працівників протягом всього робочого часу та відносить УП вогнетривників до 3 класу 3 ступеня шкідливості.

Таблиця 3.12

Гігієнічна оцінка умов праці за показниками виробничого мікроклімату на  
робочому місці вогнетривника

Фактори		Мін.	Макс.	Середня, M±m	ГДР	Клас умов праці
Температура повітря (°C)	Теплий період року	20,6	51,4	40,31±1,53	15–26	<b>3.4</b>
	Холодний період року	10,6	12,6	11,72±0,32	13–19	<b>3.1</b>
Інфрачервоне (Вт/м <sup>2</sup> )	випромінювання	1590	3520	2369,68±139,5	140	<b>3.3</b>
Вологість повітря (%)	Теплий період року	16	45	27,6±1,74	55	<b>2</b>
	Холодний період року	23	25	24,33±0,46	75	<b>2</b>
Швидкість руху повітря (м/с)	Теплий період року	0,4	1,3	0,82±0,06	0,5–0, 6	<b>3.1</b>
	Холодний період року	0,7	0,8	0,75±0,02	≤0,5	<b>3.1</b>

При дослідженні повітряного середовища на РМ вогнетривника концентрація пилу в середньому склала  $30,26 \pm 3,39$  мг/м<sup>3</sup>, що перевищує ГДК у 7,5 разів і відносить УП до 3 класу 3 ступеня шкідливості за вмістом пилу та до 3 класу 1 ступеня шкідливості за вмістом хімічних речовин (табл. 3.13).

За показниками важкості праця вогнетривника, який перебуває 26 % робочого часу у вимушеному положенні та виконує більше 180 вимушених нахилів понад 30<sup>0</sup>, здійснює переходи, обумовлені виробничим процесом до 4,4 км, має статичне навантаження однією рукою 8544 кг\*с, двома руками 80469,6 кг\*с, за участю м'язів тулуба і ніг 25200 кг\*с, підіймає та переміщує вантаж понад 25 кг, відноситься до 3 класу 2 ступеня і характеризується як важка праця. За показниками напруженості УП вогнетривників відносять до 3 класу 1 ступеня шкідливості у зв'язку з тримінною працею та 8-ми годинним робочим днем.



Таблиця 3.13

**Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони та оцінка умов праці  
вогнетривника**

Шкідлива речовина, яка виділяється у повітря робочої зони	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>			Величина ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Клас умов праці
	Мін.	Макс.	Середня, М±m		
Виробничий пил (SiO <sub>2</sub> до 10 %)	3,85	82,48	30,26±3,39	4	<b>3.3</b>
Вуглецю оксид	4,9	17,2	8,97±0,42	20	<b>2</b>
Ангідрид сірчистий	5,0	7,06	5,42±0,09	10	<b>2</b>
Марганцю оксид	0,08	0,45	0,15±0,02	0,3	<b>2</b>
Азот діоксид	0,2	1,11	0,44±0,07	2	<b>2</b>
Заліза (III) оксид (у перерахунку на залізо)	3,0	15,01	8,97±0,42	6	<b>3.1</b>

Таким чином УП вогнетривника згідно Гігієнічної класифікації за показниками шкідливості та небезпечності, важкості праці та напруженості трудового процесу відповідають 3 класу 4 ступеня шкідливості.

### **3.4 Характеристика технологічного процесу та гігієнічна оцінка умов праці працівників механічного цеху**

**УП токаря.** До функціональних обов'язків токаря входить токарна обробка деталей на різноманітних токарних станках з використанням ріжучого інструментарію та універсального обладнання, також токарна обробка деталей різної складності та виконання окремих операцій на спеціалізованих станках.

У результаті аналізу мікрокліматичних показників на РМ токаря встановлено, що УП токаря відносяться до 3 класу 1 ступеня шкідливості, які діють на працівника протягом 93 % робочої зміни (табл. 3.14).

У результаті оцінки рівня шуму на РМ токаря встановлено, що рівень шуму коливався в межах від 80,8 до 90,1 дБА, та в середньому склав

84,24±0,53 дБА, тому УП токаря відносяться до 3 класу 1 ступеня шкідливості.

Таблиця 3.14

Гігієнічна оцінка умов праці за показниками виробничого мікроклімату на робочому місці токаря

Фактори		Мін.	Макс.	Середня, M±m	ГДР	Клас умов праці
Температура повітря (°C)	Теплий період року	13,3	27	18,07±1,08	15–26	<b>2</b>
	Холодний період року	9,1	16,4	12,69±0,29	13–19	<b>3.1</b>
Вологість повітря (%)	Теплий період року	32	58	46,06±1,78	55	<b>2</b>
	Холодний період року	21	48	37,13±1,12	75	<b>2</b>
Швидкість руху повітря (м/с)	Теплий період року	0,3	0,5	0,4±0,02	0,5–0,6	<b>2</b>
	Холодний період року	0,3	0,5	0,45±0,01	≤0,5	<b>2</b>

У результаті дослідження встановлено, що в ПРЗ присутні хімічні речовини, які не перевищують ГДК, але завдяки присутності речовин односпрямованої дії (вуглецю оксиду, ангідриду сірчистого) відносить УП до 3 класу 1 ступеня шкідливості, за вмістом пилу – до 2 класу (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони та оцінка умов праці токаря механічного цеху

Шкідлива речовина, яка виділяється у повітря робочої зони	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>			Величина ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Клас умов праці
	Мін.	Макс.	Середня, M±m		
Виробничий пил (SiO <sub>2</sub> до 10 %)	2,11	6,99	3,98±0,21	4	<b>2</b>
Вуглецю оксид	1,4	7,3	4,03±0,16	20	<b>2</b>
Азоту діоксид	0,65	0,71	0,69±0,005	2	<b>2</b>
Формальдегід	0,2	0,41	0,3±0,011	0,5	<b>2</b>

За показниками важкості та напруженості праця токаря, який виконує підймання та переміщення вантажу до 8 кг, має статичне

навантаження однією рукою 345 кг\*с, двома руками 10890 кг\*с, перебуває в нахиленому положенні до 30° – 28,7 % робочої зміни та понад 30° – 17,3 % робочої зміни, має високоточну зорову роботу та тривалість зосередження до 17,1 % всієї зміни, 42 % зміни спостереження за ходом виробничого процесу без активних дій відноситься до 3 класу 1 ступеня важкості та напруженості.

Таким чином УП токаря згідно Гігієнічної класифікації за показниками шкідливості та небезпечності, важкості праці та напруженості трудового процесу відповідають 3 класу 1 ступеня шкідливості.

Узагальнені дані досліджень УП працівників ПАТ «Запоріжсталь» наведені в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16

## Гігієнічна оцінка умов праці працівників ПАТ «Запоріжсталь»

№ п/п	Показник Професія	Мікро клімат	Пил	Хімічні фактор	Шум	Вібрація	Напруже ність праці	Важкість праці	Загальна оцінка умов праці	Рівень ризик
<b>I</b>	<b>Агломераційне виробництво</b>									
1.	Агломератник	3.2	3.4	3.1	3.2	2	3.1	3.2	<b>3.4</b>	Дуже високий
2.	Дозувальник шихтового відділення	3.3	3.4	3.1	3.1	2	3.1	3.1	<b>3.4</b>	Дуже високий
<b>II</b>	<b>Доменне виробництво</b>									
1.	Горновий доменної печі	3.4	3.4	3.4	3.1	-	3.1	3.2	<b>3.4</b>	Дуже високий
2.	Машиніст шихтоподачі	3.4	3.4	3.1	3.2	3.1	3.1	3.2	<b>3.4</b>	Дуже високий
<b>III</b>	<b>Мартенівське виробництво</b>									
1.	Сталевар мартенівської печі	3.4	3.2	3.1	3.2	-	3.1	3.2	<b>3.4</b>	Дуже високий
2.	Підручний сталевара мартенівської печі	3.4	3.3	3.1	3.1	-	3.1	3.2	<b>3.4</b>	Дуже високий
3.	Вогнетривник	3.4	3.3	3.1	3.3	-	3.1	3.2	<b>3.4</b>	Дуже високий
<b>IV</b>	<b>Механічний цех</b>									
1.	Токар	3.1	2	3.1	3.1	-	3.1	3.1	<b>3.1</b>	Помір ний

### **3.5 Гігієнічна оцінка концентрацій виробничого пилу фракцією до 4 мкм (PM<sub>4</sub>) та до 10 мкм (PM<sub>10</sub>) у повітрі робочої зони основних та допоміжного цехів металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь»**

Як було зазначено вище, в Україні та в Запорізькій області у структурі ПЗ переважають хвороби органів дихання. Науковими дослідженнями й аналізом причин ПЗ встановлено, що УП є головним чинником ПЗ [4, 11], серед яких головну роль має концентрація пилу у ПРЗ. У результаті проведеної комплексної гігієнічної оцінки УП працівників металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь» встановлено, що провідним фактором ризику є виробничий пил (3.2–3.4 клас). Тому дослідження концентрацій виробничого пилу фракцією до 4 мкм (PM<sub>4</sub>) та до 10 мкм (PM<sub>10</sub>) у ПРЗ працівників є необхідним.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що вміст PM<sub>10</sub> в агломераційному цеху становив  $1,27 \pm 0,04$  мг/м<sup>3</sup>, вміст PM<sub>4</sub> –  $0,79 \pm 0,03$  мг/м<sup>3</sup>; у доменному цеху вміст PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> становив відповідно  $1,91 \pm 0,11$  та  $1,22 \pm 0,05$  мг/м<sup>3</sup>; у мартенівському цеху вміст PM<sub>10</sub> і PM<sub>4</sub> становив відповідно  $0,93 \pm 0,04$  та  $0,66 \pm 0,05$  мг/м<sup>3</sup>; у механічному цеху вміст PM<sub>10</sub> і PM<sub>4</sub> становить відповідно  $0,22 \pm 0,01$  та  $0,2 \pm 0,008$  мг/м<sup>3</sup>.

У порівнянні з механічним цехом, де УП за вмістом пилу у ПРЗ відносяться до 2 класу, в основних цехах вміст виробничого пилу фракцією PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> був статистично значимо більшим. Так, у агломераційному цеху концентрація пилу фракцією PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> була відповідно у 6,4 ( $p < 0,001$ ) та у 3,6 разів ( $p < 0,001$ ) більшою, ніж у механічному. У доменному цеху вміст PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> був відповідно у 8,7 ( $p < 0,001$ ) та 6,1 рази ( $p < 0,001$ ) більшим, у мартенівському цеху вміст PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> був відповідно у 4,7 ( $p < 0,001$ ) та 3,3 рази ( $p < 0,005$ ) більшим, порівняно з механічним цехом.

В якості контрольної групи були обрані працівники відділу заводоуправління, де УП відповідають 2 класу – допустимим, вміст  $PM_{10}$  та  $PM_4$  на робочих місцях яких склали  $0,06 \pm 0,006$  мг/м<sup>3</sup> та  $0,05 \pm 0,004$  мг/м<sup>3</sup> відповідно (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Концентрація виробничого пилу фракцією  $PM_{10}$  та  $PM_4$  у повітрі робочої зони працівників металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь»

Професія	$PM_{10}, PM_4$	$PM_{10}, \text{мг/м}^3$	$PM_4, \text{мг/м}^3$
I. Мартенівський цех		$0,93 \pm 0,04^{(**)}$	$0,66 \pm 0,05^{(**)}$
- сталевар/підручний сталевара мартенівської печі		$0,95 \pm 0,06^*$	$0,56 \pm 0,03^*$
- вогнетривник		$0,91 \pm 0,05^*$	$0,86 \pm 0,12^*$
II. Доменний цех		$1,91 \pm 0,11^{(**)}$	$1,22 \pm 0,05^{(**)}$
- горновий доменної печі		$1,28 \pm 0,08^*$	$0,77 \pm 0,05^*$
- машиніст шихтоподачі		$2,15 \pm 0,18^*$	$1,1 \pm 0,08^*$
III. Агломераційний цех		$1,27 \pm 0,04^{(**)}$	$0,79 \pm 0,03^{(**)}$
- агломератник		$0,99 \pm 0,04^*$	$0,66 \pm 0,03^*$
- дозувальник шихтового відділення		$2,26 \pm 0,08^*$	$1,29 \pm 0,04^*$
IV. Механічний цех (токарь)		$0,22 \pm 0,01^*$	$0,2 \pm 0,008^*$
V. Відділ заводоуправління (контроль)		$0,06 \pm 0,006$	$0,05 \pm 0,004$

Примітка. \* різниця достовірна з контролем (працівники відділу заводоуправління) ( $p < 0,001$ )

(\*\*) різниця достовірна з механічним цехом ( $p < 0,001$ )

Встановлено, що в агломераційному цеху вміст  $PM_{10}$  та  $PM_4$  у ПРЗ у 21,2 ( $p < 0,001$ ) та 16,0 разів ( $p < 0,001$ ) більший, ніж у контролі. Дослідження вмісту дрібнодисперсного пилу у ПРЗ агломератника на агломераційних машинах на різних технологічних етапах виготовлення агломерату представлені у табл. 3.18.

Встановлено, що у ПРЗ на робочому місці агломератника концентрація виробничого пилу фракцією  $PM_{10}$  та  $PM_4$  в середньому склали  $0,99 \pm 0,04$  мг/м<sup>3</sup> та  $0,66 \pm 0,03$  мг/м<sup>3</sup>, що у 16,5 ( $p < 0,001$ ) та 13,2 разів ( $p < 0,001$ ) більше, ніж у ПРЗ працівників відділу заводоуправління.

Таблиця 3.18

Концентрація виробничого пилу фракцією  $PM_{10}$  та  $PM_4$  на робочому місці агломератника

Технологічний процес	$PM_{10}, PM_4$	$PM_{10}, \text{мг/м}^3$	$PM_4, \text{мг/м}^3$
1. Обслуговування стрічкового дозатору бункера АМ		$1,17 \pm 0,12$	$0,99 \pm 0,07$
2. Обслуговування барабанного змішувача		$2,3 \pm 0,06$	$1,54 \pm 0,04$
3. Процес спікання агломерату		$1,19 \pm 0,09$	$1,05 \pm 0,11$
4. Дроблення отриманого агломерату на дробарці		$0,45 \pm 0,03$	$0,27 \pm 0,02$
5. Просіювання агломерату на аглогрохоті		$0,51 \pm 0,04$	$0,31 \pm 0,01$

У агломераційному цеху на етапі транспортування шихти у ПРЗ дозувальника шихтового відділення було проведено заміри виробничого пилу  $PM_{10}$  та  $PM_4$  на початку, в середині та у хвостовій частині конвеєра для подачі шихти (табл 3.19.).

Таблиця 3.19

Концентрація виробничого пилу фракцією  $PM_{10}$  та  $PM_4$  на робочому місці дозувальника шихтового відділення

Технологічний процес	$PM_{10}, PM_4$	$PM_{10}, \text{мг/м}^3$	$PM_4, \text{мг/м}^3$
1. Транспортування шихти (початок конвеєру)		$1,85 \pm 0,09$	$1,18 \pm 0,03$
2. Транспортування шихти (середина конвеєру)		$2,42 \pm 0,2^*$	$1,16 \pm 0,06$
3. Транспортування шихти (хвостова частина конвеєру)		$2,52 \pm 0,05^*$	$1,54 \pm 0,06^*$

Примітка. \* різниця достовірна з робочим місцем на початку конвеєра ( $p < 0,001$ )

У ПРЗ дозувальника шихтового відділення агломераційного цеху концентрація виробничого пилу фракцією  $PM_{10}$  та  $PM_4$  в середньому склала  $2,26 \pm 0,08 \text{ мг/м}^3$  та  $1,29 \pm 0,04 \text{ мг/м}^3$ , що перевищує дані концентрації у ПРЗ працівників заводоуправління у 37,7 та 25,8 разів відповідно ( $p < 0,001$ ).

У результаті дослідження концентрації дрібнодисперсного пилу у доменному цеху встановлено, що вміст  $PM_{10}$  у 31,8 рази більше, а  $PM_4$  у 24,4 рази більше ( $p < 0,001$ ), ніж у ПРЗ працівників заводоуправління. Встановлено, що вміст  $PM_{10}$  та  $PM_4$  на доменній печі № 5 під час випуску

чавуну склали  $2,15 \pm 0,17$  мг/м<sup>3</sup> та  $1,45 \pm 0,07$  мг/м<sup>3</sup>. Під час випуску шлаку на доменній печі № 5 вміст РМ<sub>10</sub> та РМ<sub>4</sub> склав  $1,68 \pm 0,12$  мг/м<sup>3</sup> та  $0,98 \pm 0,06$  мг/м<sup>3</sup>. В середньому концентрація виробничого пилу фракцією РМ<sub>10</sub> на доменній печі № 5 склала  $1,91 \pm 0,11$  мг/м<sup>3</sup>, концентрація РМ<sub>4</sub> –  $1,22 \pm 0,05$  мг/м<sup>3</sup>.

При дослідженні концентрації виробничого пилу фракцією РМ<sub>10</sub> та РМ<sub>4</sub> на РМ горнового доменної печі встановлено, що РМ<sub>10</sub> та РМ<sub>4</sub> у ПРЗ склали  $1,28 \pm 0,08$  мг/м<sup>3</sup> та  $0,77 \pm 0,05$  мг/м<sup>3</sup>, що більше у порівнянні з контролем у 21,3 ( $p < 0,001$ ) та 15,4 рази ( $p < 0,001$ ). У машиніста шихтоподачі концентрація РМ<sub>10</sub> на РМ склала  $2,15 \pm 0,18$  мг/м<sup>3</sup>, що більше, ніж у контролі у 35,8 разів ( $p < 0,001$ ), вміст РМ<sub>4</sub> перевищував у 22 рази ( $p < 0,001$ ) –  $1,1 \pm 0,08$  мг/м<sup>3</sup>.

У результаті дослідження вмісту дрібнодисперсного пилу у ПРЗ мартенівського цеху встановлено, що РМ<sub>10</sub> та РМ<sub>4</sub> були у 15,5 разів ( $p < 0,001$ ) та у 13,2 рази ( $p < 0,001$ ) більше, ніж у контролі.

Дослідження концентрації дрібнодисперсного пилу у ПРЗ мартенівського цеху при різних технологічних процесах представлені у табл. 3.20.

Таблиця 3.20

Концентрація виробничого пилу фракцією РМ<sub>10</sub> та РМ<sub>4</sub> на робочому місці сталевара на різних технологічних етапах

Технологічний процес	РМ <sub>10</sub> , РМ <sub>4</sub>	РМ <sub>10</sub> , мг/м <sup>3</sup>	РМ <sub>4</sub> , мг/м <sup>3</sup>
1. Процес завалки металобрухту та шихти у мартенівську піч		$0,53 \pm 0,06$	$0,45 \pm 0,04$
2. Передня лінія мартенівської печі під час виплавки сталі		$1,12 \pm 0,13$	$0,67 \pm 0,07$
3. Процес відбору проб сталі для контролю якості		$1,07 \pm 0,11$	$0,56 \pm 0,3$
4. Пультова сталеварів мартенівської печі		$0,97 \pm 0,11$	$0,55 \pm 0,07$

Дослідження вмісту дрібнодисперсного пилу було проведено у пультовій, яка ізольована від загального приміщення цеху, де сталевари та підручні сталеварів проводять більшу половину робочого часу, але вміст

PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> майже не відрізнявся від концентрації при інших технологічних процесах у цеху, що є наслідком недотримання правил користування даним PM, коли працівники залишають відкритими двері в пультовій, а також відсутністю або неякісним прибирання у пультовій. Середня концентрація виробничого пилу фракцією PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> у ПРЗ сталеварів та його підручних складала  $0,95 \pm 0,06$  мг/м<sup>3</sup> та  $0,56 \pm 0,03$  мг/м<sup>3</sup> відповідно, що у 15,8 разів ( $p < 0,001$ ) та в 11,2 рази ( $p < 0,001$ ) більше, ніж у ПРЗ працівників групи контролю.

При дослідженні вмісту дрібнодисперсного пилу у ПРЗ вогнетривників при технологічних процесах підготовки жолоба до ремонту та гарячого ремонту жолобу встановлено, що концентрація PM<sub>10</sub> були майже однакові та склали відповідно  $0,87 \pm 0,03$  мг/м<sup>3</sup> та  $0,95 \pm 0,09$  мг/м<sup>3</sup>, тоді як концентрація PM<sub>4</sub> при гарячому ремонті була більшою в 2 рази ( $p < 0,001$ ), ніж при підготовці жолобу до ремонту –  $0,59 \pm 0,02$  мг/м<sup>3</sup>. Середня концентрація виробничого пилу фракцією PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> на РМ вогнетривника складала  $0,91 \pm 0,05$  мг/м<sup>3</sup> та  $0,86 \pm 0,12$  мг/м<sup>3</sup>, що у 15,2 ( $p < 0,001$ ) та 17,2 рази ( $p < 0,001$ ) більше, ніж у контрольній групі.

У ПРЗ механічного цеху, де УП відповідають 2 класу за вмістом пилу PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> перевищували відповідні концентрації в контрольному цеху в 3,3 ( $p < 0,001$ ) та 4,4 рази ( $p < 0,001$ ).

Дослідження концентрацій виробничого пилу фракцією PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> у ПРЗ механічного цеху при різних технологічних процесах представлені у табл. 3.21.

Встановлено, що концентрація PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> у процесі різання деталей в 1,6 разів ( $p < 0,001$ ) та 1,7 разів ( $p < 0,001$ ) менше, ніж при процесі свердління деталей. Середня концентрація виробничого пилу фракцією PM<sub>10</sub> та PM<sub>4</sub> у ПРЗ токаря складала  $0,22 \pm 0,01$  мг/м<sup>3</sup> та  $0,2 \pm 0,008$  мг/м<sup>3</sup>, що також більше, ніж у контрольній групі в 3 та 4 рази ( $p < 0,001$ ).



Таблиця 3.21

Концентрація виробничого пилу фракцією  $PM_{10}$  та  $PM_4$  на робочому місці токаря на різних технологічних етапах

Технологічний процес	$PM_{10}$ , $PM_4$	$PM_{10}$ , мг/м <sup>3</sup>	$PM_4$ , мг/м <sup>3</sup>
1. Процес свердління деталей		0,25±0,02	0,23±0,02
2. Процес різання деталей		0,15±0,009	0,14±0,007
3. Процес чорного заточування деталей		0,24±0,03	0,23±0,02
4. Заточування деталей з використанням мастильно-охолоджуючої рідини		0,23±0,03	0,22±0,01

### Висновки

1. При проведенні комплексної оцінки та характеристики УП працівників металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь» встановлено, що на даному підприємстві працівники піддаються інтенсивному впливу шкідливих факторів виробничого середовища і згідно «Гігієнічної класифікації праці ...» УП працівників у основних цехах відповідають 3 класу 4 ступеня шкідливості та характеризуються як шкідливі та важкі, що має дуже високу міру підозрюваного (2 Б) професійного ризику. УП працівників допоміжного цеху відповідають 3 класу 1 ступеня шкідливості та мають помірну міру підозрюваного професійного ризику.

2. Важливо зазначити, що до провідних факторів ризику на даному підприємстві належать виробничий пил, вміст хімічних речовин у ПРЗ, мікрокліматичні умови, що може сприяти виникненню у працівників досліджуваних цехів професійної та виробничо зумовленої захворюваності. Для встановлення причино-наслідкового зв'язку шкідливих виробничих факторів зі станом здоров'я працюючих необхідно провести аналіз ПЗ та ЗТВП з визначенням причин захворюваності, ролі впливу провідних виробничих факторів, з характеристикою стажу, віку, професії працюючих, з урахуванням нозологічних форм.

3. Концентрації виробничого пилу фракцією  $PM_4$  та  $PM_{10}$  достовірно більші в основних та допоміжному цехах ( $p < 0,001$ ), де УП за вмістом пилу відповідають 3.2–3.4 класу шкідливості, ніж у ПРЗ працівників відділу заводоуправління, де УП, за вмістом виробничого пилу, відповідають допустимим (2 клас).

### **Результати даного розділу опубліковані:**

I. У статтях в наукових фахових журналах, перелік яких затверджений МОН України:

1. Шаравара Л. П. Гігієнічна оцінка умов праці працівників металургійного підприємства повного циклу / Л. П. Шаравара // Український журнал з проблем медицини праці. – 2016. – № 3 (48). – С. 56–63.

II. У інших наукових виданнях:

1. Шаравара Л. П. Гигиеническая характеристика условий труда агломератчиков на агломерационной фабрике / Л. П. Шаравара, Ю. С. Крамарева, А. И. Севальнев // Актуальные проблемы современной медицины и фармации – 2015: сборник тезисов докладов 69-й научно-практической конференции студентов, молодых учёных и специалистов с международным участием (Минск, 8–10 апреля 2015 г.). – Минск, 2015. – С. 1024–1025.

2. Шаравара Л. П. Дослідження концентрації респірабельного пилу у повітрі робочої зони працівників підприємства чорної металургії / Л. П. Шаравара., А. І. Севальнев // Сучасні аспекти медицини і фармації – 2015: збірка тез всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів з міжнародною участю, присвяченої Дню науки (Запоріжжя, 14–15 травня 2015 р.). – Запоріжжя, 2015. – С. 47.

## РОЗДІЛ 4

### АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА СТАНУ ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМБІНАТУ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

#### 4.1 Аналіз та оцінка стану професійної захворюваності у працівників Запорізької області

В Запорізькій області металургійний комплекс представлений повною технологічною системою, до якої входять різні підприємства, а саме: підприємства видобутку та переробки залізорудної сировини, виробництва коксу та феросплавів, виплавки чавуну і сталі, а також підприємства виробництва прокату. Запорізька область займає дев'яте місце в країні за чисельністю населення – 1802 тисячі осіб, посідає третє місце серед регіонів України за обсягом реалізації продукції на 1 особу населення та п'яте місце за виробничим ризиком [188].

За даними Управління виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та ПЗ України в Запорізькій області за період з 2001 – 2010 р.р. сума страхових виплат зросла в 4,4 рази. Тільки на ПЗ у 2012 році витрати Фонду по області склали 37,8 млн. грн. (34,4 %) із 109,9 млн. грн., тобто третина витрат припадає на ПЗ [189]. Загальна сума платежів з відшкодування шкоди потерпілим на виробництві з 2002 по 2012 р.р. мала тенденцію до збільшення (рис. 4.1) [188, 189].

Найбільша питома вага розміру проведених виплат у 2012 році спостерігалася в чорній металургії (20,9 %), де домінуючими підприємствами є «Дніпроспецсталь» та «Запоріжсталь» [189].

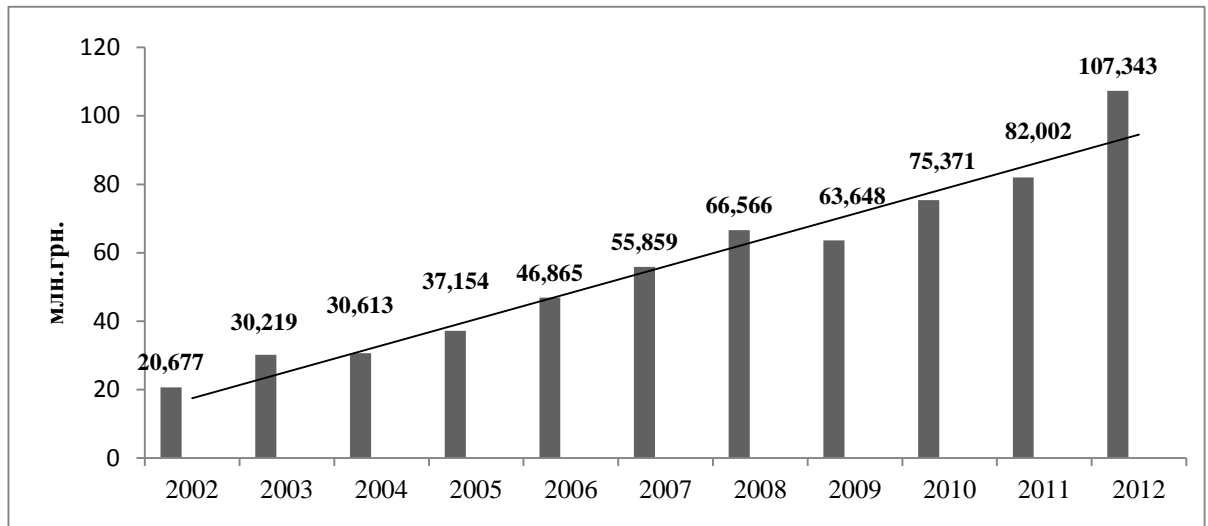


Рисунок 4.1 Динаміка загальних витрат на відшкодування шкоди потерпілим на виробництві у Запорізькій області за 2002 – 2012 р.р.

Рівень ПЗ в Запорізькій області протягом цих років у середньому склав  $1,09 \pm 0,08$ . В результаті аналізу динаміки ПЗ встановлено, що найбільший рівень ПЗ у Запорізькій області був зареєстрований у 2002 – 1,45 на 10 тис. працівників та 2010 роках – 1,47 на 10 тис. працівників. За даний період максимальний темп зниження рівня ПЗ відбувся з 2002 по 2003 роки (  $-56,84\%$  ). Починаючи з 2007 року рівень ПЗ почав помірно зростати і темп приросту за період з 2007 по 2010 роки склав  $+78,5\%$ , що насамперед пов'язано з економічною кризою, скороченням підприємств та встановленням працівниками діагнозу ПЗ, з метою отримання грошової компенсації для покращення свого фінансового стану (рис. 4.2).

У Запорізькій області, де основними промисловими галузями є металургія, машинобудування, будівництво та сільськогосподарське виробництво, структура профпатології по галузям промисловості має свої особливості. Основною галуззю, що формує ПЗ в області, є металургійна промисловість, яка в структурі професійної патології становить  $56,6 - 86,4\%$ , з рівнем ПЗ від 3,3 до 9,0 на 10 тис. працюючих. Досить високий рівень професійної патології спостерігався у галузі охорони

здоров'я і коливався від 1,3 до 17,5 на 10 тис. працюючих, що відповідно склало у структурі професійної патології 9,4 % (Додаток А, таблиця А.1).

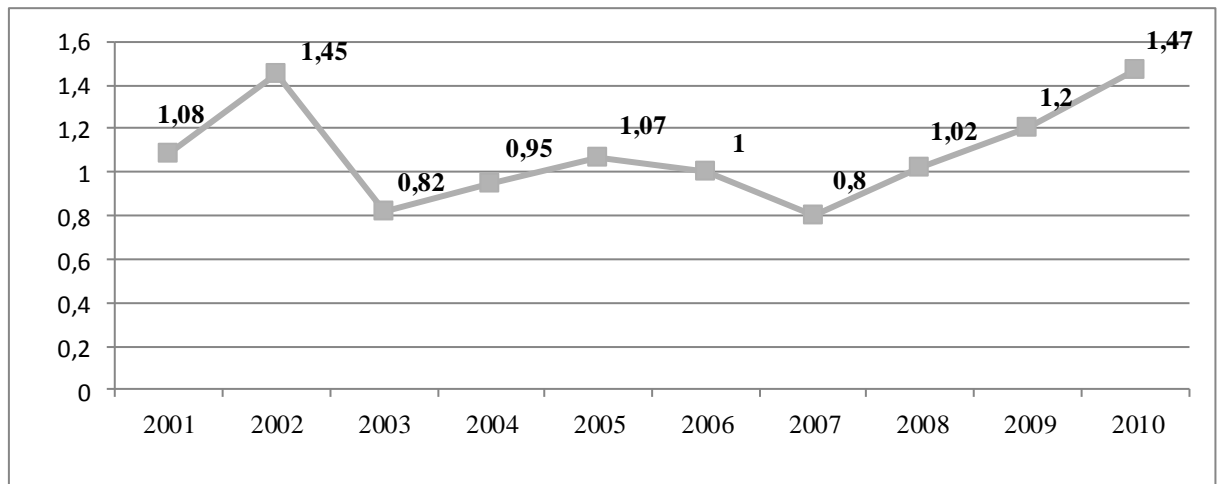


Рисунок 4.2 Рівень ПЗ в Запорізькій області на 10 тис. працюючих

Рівень професійної патології в галузі сільського господарства коливався в межах від 0,1 до 1,8 на 10 тис. працюючих, що від загальної кількості випадків за 10 років складає 8,2 %. Галузь машинобудування, за кількістю встановлених випадків ПЗ, знаходиться на четвертому місці з рівнем захворюваності 0,2 – 1,5 на 10 тис. працюючих, що в структурі профпатології складає 7,4 % (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Рівні ПЗ у різних галузях промисловості Запорізької області  
(на 10 тис. працюючих)

Галузь	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	За 10 років
Металургія	4,9	6,4	3,5	3,5	4,0	4,4	3,3	3,7	7,2	9,0	4,98±0,64
Машинобудування	1,0	0,6	0,2	0,5	1,5	0	0,5	1,2	0,7	0,5	0,67±0,15
Будівництво	0,9	1,4	1,6	0,9	5,5	7,3	0,9	1,0	0	0,6	1,99±0,8
Сільське господарство	0,3	0,4	0,1	1,8	0,7	0,4	0,4	0,6	0,4	0,7	0,56±0,16
Охорона здоров'я	7,3	17,5	12,8	10,3	1,5	6,0	5,9	4,5	2,9	1,3	7,0±1,73

У структурі ПЗ працівників Запорізької області, відповідно до нозологічних форм, встановлено, що більша частка припадає на захворювання системи дихання – 33 %, на другому місці вібраційно-шумова патологія – 24,4 %, із них 12,8 % вібраційна хвороба та 11,6 % нейросенсорна приглухуватість, на третьому місці знаходяться хронічні інтоксикації хімічними речовинами – 13,6 %. Захворювання периферичної нервової системи та захворювання опорно-рухового апарату у структурі ПЗ мали 7,5 % та 6,5 %. Інші нозологічні форми професійної патології у структурі мають невисокі показники: променева катаракта – 3,5 %, професійний рак – 2 %, алергічні захворювання професійного генезу – 1,5 %, гепатит – 0,5 %, флюороз – 0,5 %. Викликає тривогу досить велика питома вага професійного туберкульозу у медичних працівників – 7,1 %.

Питома вага ПЗ серед чоловіків складає 76,3 %, останні 23,7 % випадки були зареєстровані у жінок.

Більшу половину всіх випадків ПЗ в області займають працівники зі стажем від 10 до 29 років: 20–29 років – 33,9 % та 10–19 років – 29,8 %. Випадки ПЗ у працівників зі стажем до 10 років мали 20,5 % у структурі захворюваності, зі стажем 30–39 років – 13,8 %, найменша кількість ПЗ була зареєстрована у працівників зі стажем більше 40 років – 2 %. За 10 років середній стаж виникнення ПЗ по Запорізькій області склав  $19,16 \pm 0,5$  років. У Запорізькій області найбільша кількість випадків ПЗ реєструється у віці 50–59 років і становить 45,4 % та 40–49 років – 29,6 %. У працівників віком більше 60 років було зареєстровано 14,2 %. На працівників молодого віку до 29 років приходиться близько 3 %. Разом з тим середній вік захворілих складає  $50,83 \pm 0,4$  років.

Щорічно в Україні ПЗ завдають великих економічних збитків суспільству й призводять до трудового каліцтва та інвалідності осіб працездатного віку [5, 190]. У Запорізькій області станом на 1 січня 2011

року із загальної кількості 8449 потерпілих кожен четвертий є інвалідом праці (3741 осіб). Щороку суми витрат на реабілітацію потерпілих зростають. За 2012 рік на реабілітацію та медико-соціальні послуги потерпілим Фондом витрачено 7 млн. 33 тис. 885 грн., що на 312 тис. грн. більше, ніж у попередньому році (рис. 4.3). Загалом за 10 років тільки на медико-соціальні послуги і реабілітацію інвалідів області було витрачено понад 30 млн. грн. [189].

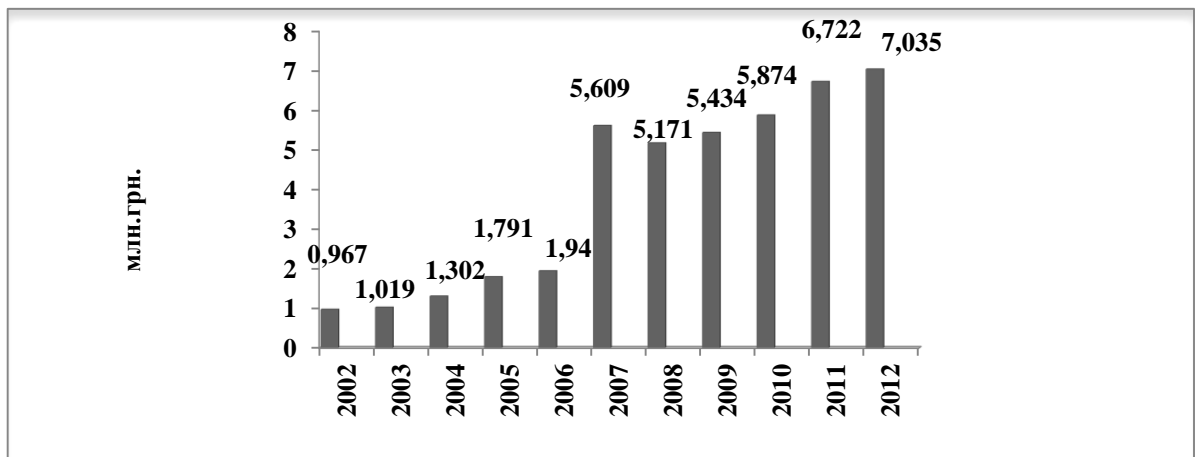


Рисунок 4.3 Загальні витрати на медико-соціальну реабілітацію потерпілих у 2002 – 2012 р.р.

Практично 8 потерпілих від ПЗ з 10 є інвалідами, і з кожним роком кількість інвалідів у Запорізькій області збільшується, так кількість інвалідів з 2001 по 2010 роки збільшилася у 1,5 рази. Серед загальної кількості інвалідів за 2012 рік 3,7 % відносяться до I групи, 18,8 % до II групи інвалідності та найбільша кількість до III групи інвалідності – 77,5 %.

Найбільша кількість випадків профпатології у Запорізькій області зареєстрована на підприємствах чорної металургії і становить 62,9 % від загальної кількості випадків у металургії, останні 37,1 % випадків зареєстровані у кольоровій металургії.

За період з 2001 по 2010 роки на металургійних підприємствах області було зареєстровано 353 випадки ПЗ, що склало 68,8 % від загальної

кількості випадків ПЗ по області. Найбільша кількість випадків ПЗ зареєстрована на підприємствах чорної металургії і займає 62,9 % від загальної кількості випадків у металургії. Середній рівень ПЗ протягом цього періоду в галузі чорної металургії склав  $3,96 \pm 0,43$  на 10 тис. працюючих. Найвищий показник рівня ПЗ спостерігався у 2002 та 2001 роках – відповідно 6,92 та 5,04 на 10 тис. працюючих, найменший – у 2008 році – 2,62 на 10 тис. працюючих. Зниження рівня ПЗ спостерігалось з 2002 по 2003 роки та з 2007 по 2008 роки і відповідно темп зниження склав – 40,67 % та 85,3 %. Максимальне підвищення рівня ПЗ у даній галузі відбулося з 2008 по 2009 роки і темп росту за даний період склав +165,9 %. У структурі ПЗ по нозологічним формам серед працівників металургійної галузі найбільший відсоток припадає на пилову патологію – 38 % (хронічні обструктивні захворювання легень (ХОЗЛ) – середній вік  $51,7 \pm 1,3$ , середній стаж  $24,8 \pm 1,4$ ; пиловий бронхіт – середній вік  $54,3 \pm 1,0$ , середній стаж  $28 \pm 1,2$ ; пневмоконіози – середній вік  $57,1 \pm 1,9$ , середній стаж  $28,8 \pm 2,2$ ). Наступне рангове місце займає вібраційно-шумова патологія – 30,5 %, з них 17,2 % нейросенсорна приглухуватість (середній вік  $53,7 \pm 1,5$ , середній стаж  $23,6 \pm 1,6$ ) та вібраційна хвороба – 13,3 % (середній вік  $49,9 \pm 0,8$ , середній стаж  $24,2 \pm 1,2$ ). На третьому місці знаходяться захворювання опорно-рухового апарату 8,2 % (середній вік  $49,3 \pm 1,0$ , середній стаж  $22,2 \pm 1,0$ ), на наступному місці знаходяться променева катаракта – 7 % (середній вік  $56,4 \pm 2,0$ , середній стаж  $29,4 \pm 2,0$ ) та хронічні інтоксикації хімічними речовинами – 6 % (середній вік  $49,0 \pm 3,6$ , середній стаж  $20,3 \pm 3,9$ ), інші нозологічні форми мали незначні відсотки у структурі ПЗ.

Найбільшу кількість потерпілих у галузі чорної металургії представляють особи чоловічої статі – 78,3 %.



Найбільшу питому вагу серед потерпілих склали працівники вікової групи 50–59 років – 57,7 % та віком 40–49 років – 21,74 %, питома вага потерпілих віком понад 60 років мала високе значення та склала 14,13 %. Найменший відсоток ПЗ мали працівники віком 30–39 років – 5,4 %. Середній вік виникнення ПЗ для працівників даної галузі склав  $52,13 \pm 0,5$  роки.

Якщо враховувати стаж роботи в умовах дії шкідливих та небезпечних виробничих чинників, то діагноз ПЗ встановлений у 17,4 % – зі стажем роботи 10–19 років, 50 % – зі стажем роботи 20–29 років та 27,7 % – зі стажем роботи більше 30 років. Середній стаж для працівників склав  $24,7 \pm 0,5$  роки.

Серед металургійних підприємств найбільша кількість була зареєстрована на Запорізькому залізорудному комбінаті – 28,4 %, металургійному комбінаті «Запоріжсталь» – 27,5 %, електрометалургійному заводі «Дніпроспецсталь» – 25,2 %. На інших металургійних підприємствах випадки ПЗ мали незначний відсоток, який коливався від 0,9 % до 7,2 %.

Серед чинників виробничого середовища, які спричинили виникнення ПЗ, найбільшу питому вагу займають запиленість та загазованість ПРЗ – 45,3 %, менший відсоток займають загальна та локальна вібрація – 22,3 %, шум – 16,1 %, фізичне перенапруження – 9,5 %, інфрачервоне випромінювання – 6,6 %, несприятливі мікрокліматичні умови праці – 0,4 %.

## 4.2 Аналіз та оцінка стану здоров'я працівників чорної металургії, на прикладі металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь»

### 4.2.1 Стан здоров'я працівників ПАТ «Запоріжсталь» за показниками професійної захворюваності

За період з 2001 по 2012 роки на досліджуваному металургійному комбінаті було зареєстровано 70 випадків вперше виявлених ПЗ, що є третьою частиною (31,5 %) від загальної кількості всіх випадків зареєстрованих на підприємствах чорної металургії області. Протягом 2001–2012 років рівень ПЗ на даному підприємстві коливався в межах від 2,1 до 4,0 на 10 тис. працюючих. Максимальний рівень ПЗ спостерігався у 2003, 2006 та 2009 роках та склав відповідно 3,6 на 10 тис. працюючих у 2003 та 2009 роках та 4,0 у 2006 році. Починаючи з 2009 року рівень ПЗ мав позитивну тенденцію зниження і в 2010 році знизився до 1,6 на 10 тис. працюючих (темп зниження – 50 %), у 2011 та 2012 роках рівень ПЗ збільшився і залишився стабільним протягом цих років – 2,7 на 10 тис. працюючих. Середній рівень ПЗ за 12 років склав  $2,99 \pm 0,41$  (рис. 4.4).

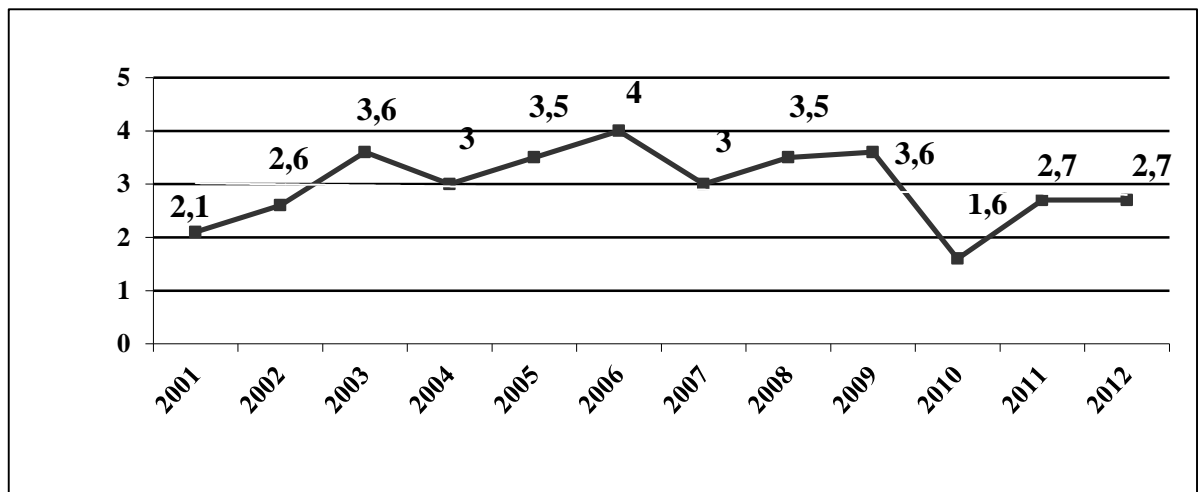


Рисунок 4.4 Рівень ПЗ на підприємстві ПАТ «Запоріжсталь» за 2001–2012 роки

Структура ПЗ за основними формами патології свідчить, що найбільша їх кількість складає захворювання системи дихання, питома вага яких становить 63,4 %. По нозологічним формам серед захворювань системи дихання найбільшу питому вагу займає пиловий та токсико-пиловий бронхіт – 42,3 %, наступне місце посідають ХОЗЛ – 40,4 % та пневмоконіози 17,3 %.

На другому та третьому місці у загальній структурі ПЗ знаходяться захворювання спричиненні дією фізичних чинників, а саме нейросенсорна приглухуватість – 9,8 % та вібраційна хвороба – 6,1 %. Інші форми ПЗ мають незначну кількість випадків і складають від 4,9 % до 1,2 %, серед них радикулопатія та променева катаракта по 4,9 %, бронхіальна астма 3,7 %, професійний рак та артроз колінного сугава по 2 %, отруєння фтором та поліневропатія по 1,2 % відповідно.

Найбільша кількість ПЗ на даному підприємстві виникла від впливу промислових аерозолів – 70,9 %, серед яких 65,1 % займає фіброгенний пил (вільний кремній діоксид). 29,1 % ПЗ викликані дією факторів фізичної природи, серед яких шум займає перше місце – 36 %.

Серед усіх випадків ПЗ у 77,1 % реєструвалося одне ПЗ, у останніх 22,9 % – діагноз 2-х та 3-х ПЗ, що говорить про комбіновану дію шкідливих виробничих чинників на працівників даного підприємства.

Залежно від віку працівників, у яких були встановлені ПЗ, найбільша кількість реєструвалася у працівників 50–59 років – 55,7 % та працівників віком 40–49 років – 21,4 %. Менша кількість випадків ПЗ була зареєстрована у працівників віком більше 60 років – 17,1 % та працівників віком 30–39 років – 5,7 %. Середній вік працівників, у яких були встановлені випадки ПЗ, склав  $53,9 \pm 1,0$  років.

Залежно від стажу найбільша кількість ПЗ зареєстрована серед працівників зі стажем роботи 20–29 років – 38,6 % та 30–39 років 34,1 %.

Інші випадки ПЗ були зареєстровані у робітників зі стажем роботи 10–19 років – 14,3 %, та найменша кількість зі стажем до 10 років – 7,1 % та > 40 років – 2,9 %. Середній стаж виникнення ПЗ  $29,9 \pm 1,0$  роки. Серед постраждалих найбільша кількість ПЗ зареєстрована у чоловіків – 81,4 %, останні випадки у жінок 18,6 %.

Найбільша кількість випадків ПЗ зареєстрована у доменному цеху 20 %, цеху ремонту металургійних печей (ЦРМП) – 14,3 %, мартенівському цеху – 11,4 %, агломераційному цеху – 11,4 % (рис. 4.5).

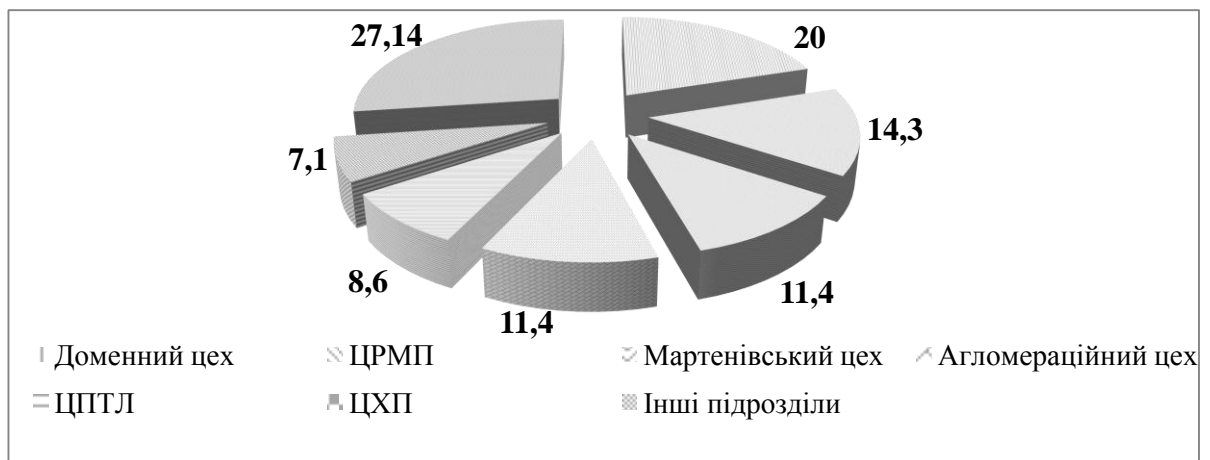


Рисунок 4.5 Професійна захворюваність у основних підрозділах комбінату ПАТ «Запоріжсталь» за 2001–2012 роки, %

При аналізі даних для розрахунку рівнів ПЗ у основних цехах підприємства за 12 років, вони мали недостатній об'єм вибірки, тому було застосовано непараметричні методи і коефіцієнти. При цьому варіаційний аналіз враховував розрахунок медіани (Me) і міжквартильного інтервалу  $Q_{25}-Q_{75}$ . Рівень ПЗ у агломераційному цеху на 10 тис. працівників за 2001–2012 роки склав 11,2 (0–22,8), у доменному цеху – 13,6 (6,45–25,45), у мартенівському цеху – 9,56 (0–9,91), у ЦРМП – 9,8 (0–22,05), в обжимному цеху – 0 (0–6,28), в ЦПТЛ – 0 (0–8,81), в ЦХП – 0 (0–6,18).

Встановлено, що у доменному цеху найбільша кількість випадків ПЗ була зареєстрована у постраждалих з професією горновий доменної печі –

50 % (вік –  $50,14 \pm 2,91$ , стаж –  $24 \pm 1,65$ ) та слюсар–ремонтник – 18,5 % (вік  $54,67 \pm 7,43$ , стаж  $21 \pm 7,38$ ), також ПЗ було встановлено у машиніста електровоза, газівника доменної печі, машиніста шихтоподачі, верхового доменної печі. У 87,5 % випадків ПЗ горнових доменної печі реєструвалися захворювання системи дихання. За нозологічними формами у даному цеху переважають захворювання системи дихання – 73,7 %, на другому місці знаходяться захворювання кістково-м'язової системи – 15,8 %, по 5,3 % зайняли вібраційна хвороба та променева катаракта відповідно. Середній вік виникнення ПЗ у даному цеху склав  $51,8 \pm 2,05$  років, середній стаж –  $25,38 \pm 1,98$  роки. Основним чинником, який сприяв виникненню ПЗ у даному цеху є фіброгенний пил вільного діоксиду кремнію – 75 % випадків.

Аналіз ПЗ у агломераційному цеху показав, що провідною нозологічною формою у даному цеху є захворювання системи дихання (72,7 %), на другому місці – вібраційна хвороба (18,2 %) та рак легень (9,1 %). Випадки ПЗ реєструвалися серед таких професій як бункерувальник, агломератник, газозварник, дозувальник гарячого повертання, машиніст крану металургійного виробництва, електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування. Серед основних чинників виробничого середовища, які спричинили виникнення ПЗ у 100 % випадків є фіброгенний пил, який містить вільний діоксид кремнію, та у 20 % ПЗ додаткова дія вібрації на працівника. Середній вік та стаж працюючих, у яких були зареєстровані ПЗ склав  $52,63 \pm 3,43$  роки та  $27,63 \pm 3,93$  роки відповідно.

ПЗ у мартенівському цеху за нозологічними формами не відрізнялася від інших підрозділів і на першому місці знаходяться захворювання системи дихання – 40 %, наступні рангові місця займала нейросенсорна приглухуватість – 20 % та по 10 % займали вібраційна хвороба, променева

катаракта, професійний рак та хронічне отруєння фтором. Найбільша кількість ПЗ реєструвалися у сталеварів мартенівської печі, машиністів крану металургійного виробництва, електромонтерів з ремонту та обслуговування електроустаткування – по 22,2 %, найменша – у машиністів завалювальної машини, вогнетривників та розливальників сталі. Середній вік та стаж працівників у яких було встановлено ПЗ у даному цеху склав  $54,9 \pm 2,15$  та  $25,2 \pm 2,52$  років відповідно. Серед чинників, які спричинили виникнення ПЗ, 50 % склав пил вільного кремнію діоксиду та 50 % фізичні фактори виробничого середовища (шум, вібрація, фізичне перенапруження, інфрачервоне випромінювання).

У ЦРМП випадки ПЗ були зареєстровані серед таких професій як газозварник, вогнетривник, слюсар–ремонтник, коваль на молотах та пресах. ПЗ системи дихання займають 91 % від загальної ПЗ у цеху. Середній вік та стаж працівників, у яких встановлено ПЗ склав  $50,2 \pm 2,6$  років та  $25,8 \pm 3,01$  років відповідно. Основним чинником, який сприяв виникненню ПЗ у даному цеху, є фіброгенний пил вільного діоксиду кремнію – 91 % випадків.

#### **4.2.2 Стан здоров'я працівників ПАТ «Запоріжсталь» за показниками захворюваності з тимчасовою втратою працездатності**

У результаті аналізу ЗТВП встановлено, що на підприємстві ПАТ «Запоріжсталь» в цілому за досліджуваний період рівень ЗТВП склав  $106,15 \pm 4,34$  випадків на 100 працюючих,  $1388,62 \pm 70,9$  днів непрацездатності на 100 працюючих та середня тривалість випадку склала  $13,08 \pm 0,21$  днів. Загальний рівень ЗТВП по комбінату залежно від кількості випадків та днів непрацездатності за шкалою оцінки показників ЗТВП Ю. Л. Ноткіна характеризувався як вище середнього та високий відповідно.

Встановлено, що у структурі ЗТВП за кількістю випадків у відсотках до загальної кількості, перші рангові місця по комбінату посіли хвороби системи дихання (45,9 %), травми та отруєння (11,6 %), хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини (9,7 %), системи кровообігу (7 %) та хвороби органів травлення (6,5 %). За кількістю днів непрацездатності структура захворюваності працівників у відсотках не відрізнялася від попередньої: хвороби системи дихання (30,4 %), травми та отруєння (18,7 %), захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини (10,3 %), захворювання системи кровообігу та органів травлення – 8,8 та 8,2 % відповідно.

У структурі захворюваності працівників даного металургійного підприємства за кількістю випадків та днів непрацездатності на 100 працюючих до першої п'ятірки захворювань відносяться хвороби системи дихання  $48,68 \pm 1,1$  та  $421,8 \pm 12,11$  відповідно, на другому місці знаходяться травми та отруєння за кількістю випадків на 100 працюючих  $12,33 \pm 0,27$  та кількістю днів на 100 працюючих  $259,49 \pm 4,2$ , захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини склали  $10,28 \pm 0,36$  та  $142,46 \pm 6,2$  відповідно, захворювання системи кровообігу за кількість випадків –  $7,43 \pm 0,35$ , за кількість днів –  $121,9 \pm 6,9$ , на п'ятому місці знаходяться захворювання органів травлення, які за кількістю випадків на 100 працюючих склали  $6,85 \pm 0,35$ , за кількістю днів на 100 працюючих –  $113,89 \pm 6,68$ .

Залежно від тривалості випадків у структурі захворюваності на першому місці знаходяться травми та отруєння –  $21,06 \pm 0,51$  днів, на наступному місці знаходяться захворювання органів травлення та системи кровообігу, де тривалість випадків склали  $16,61 \pm 0,31$  та  $16,4 \pm 0,62$  днів відповідно, тривалість випадку для захворювань кістково-м'язового

апарату та сполучної тканини склала  $13,85 \pm 0,3$  днів, для хвороб системи дихання –  $8,66 \pm 0,17$  днів.

В якості контрольної групи були вибрані працівники заводууправління, у яких УП за факторами виробничого середовища відносяться до 2 класу умов праці – допустимі. Кількість випадків та днів непрацездатності у контрольному цеху склала  $70,4 \pm 5,52$  та  $874,88 \pm 93,8$  на 100 працюючих, тривалість випадку для працівників контрольної груп склала  $12,4 \pm 0,44$  днів. За кількістю випадків та днів непрацездатності по оціночній шкалі Ю. Л. Ноткіна рівень захворюваності у контрольній групі за кількістю випадків – нижче середнього, за кількість днів – середній (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Оцінка рівнів захворюваності ЗТВП у працівників металургійного підприємства повного циклу (на 100 працюючих)

Цех	Кількість випадків непрацездатності на 100 працюючих			M ± m	Оцінка ЗТВП за шкалою Ю. Л. Ноткіна
	2012	2013	2014		
Мартенівський цех	124,5	123,46	116,2	$121,39 \pm 2,61^*$	Високий
Агломераційний цех	107,45	101,02	104,83	$104,43 \pm 1,87^*$	Вище середнього
Механічний цех	118,2	96,77	91,86	$102,28 \pm 8,09^*$	Вище середнього
Доменний цех	80,22	86,74	84,65	$83,87 \pm 1,92^*$	Середній
Заводоуправління	81,32	66,31	63,56	$70,4 \pm 5,52$	Нижче середнього
Цех	Кількість днів непрацездатності на 100 працюючих			M ± m	Оцінка ЗТВП за шкалою Ю. Л. Ноткіна
	2012	2013	2014		
Мартенівський цех	1536,33	1413,77	1422,57	$1457,56 \pm 39,47^*$	Високий
Агломераційний цех	1230,05	1208,12	1237,53	$1225,23 \pm 8,82^*$	Високий
Механічний цех	1416,08	1189,41	1074,67	$1226,72 \pm 100,3^*$	Високий
Доменний цех	1002,77	1072,33	1050,85	$1041,98 \pm 20,56$	Вище середнього
Заводоуправління	1062,17	790,05	772,38	$874,87 \pm 93,8$	Середній

Примітка. \* – різниця достовірна з контрольною групою (відділ заводууправління) ( $p < 0,05$ ).



При аналізі ЗТВП у агломераційному цеху встановлено, що кількість випадків на 100 працюючих склала  $104,43 \pm 1,87$ , що статистично достовірно вище, ніж у контрольному цеху –  $70,4 \pm 5,52$  ( $p \leq 0,016$ ); кількість днів непрацездатності від ЗТВП на 100 працюючих склала  $1225,23 \pm 8,82$ , різниця достовірна з контрольною групою –  $874,87 \pm 93,8$  ( $p \leq 0,05$ ). Середня тривалість одного випадку склала  $11,73 \pm 0,22$  днів. Залежно від шкали оцінки показників ЗВУТ по Ю. Л. Ноткіну рівень захворюваності у даному цеху за кількістю випадків та днів непрацездатності оцінюється як вище середнього та високий відповідно.

Кількість випадків та днів непрацездатності у доменному цеху склали відповідно  $83,87 \pm 1,92$  та  $1041,98 \pm 20,56$  і статистично достовірно вище за кількістю випадків ( $p \leq 0,05$ ), ніж у контрольному цеху. Тривалість одного випадку для працівників даного цеху склала  $12,43 \pm 0,04$  днів. За шкалою Ю. Л. Ноткіна рівень захворюваності по випадкам є середнім, по дням непрацездатності – вище середнього.

При оцінці рівня ЗВУТ у мартенівському цеху встановлено, що кількість випадків та днів непрацездатності була статистично достовірно більшою, ніж у контрольному цеху і склали  $121,39 \pm 2,61$  ( $p < 0,001$ ) по випадкам та  $1457,56 \pm 39,47$  ( $p < 0,008$ ) по дням. Середня тривалість випадку склала  $12,0 \pm 0,31$  днів. За шкалою Ю. Л. Ноткіна рівень захворюваності за випадками та днями непрацездатності у даному цеху був високий.

У механічному цеху кількість випадків та днів непрацездатності були вище, ніж у контрольному і склали відповідно  $102,28 \pm 8,09$  ( $p < 0,03$ ) та  $1226,72 \pm 100,3$  ( $p < 0,005$ ), за шкалою Ю. Л. Ноткіна рівень захворюваності за випадками непрацездатності був вище середнього, за днями непрацездатності – високим. Середня тривалість випадку для працівників механічного цеху становила  $12,0 \pm 0,21$  днів.

Серед ЗТВП, які реєструються у працівників металургійного підприємства, найчастіше зустрічаються захворювання системи дихання. Вони займають провідне місце як по випадкам, так і по дням непрацездатності, є найрозповсюдженішими серед усіх хвороб, що зустрічаються на підприємстві та займають перше місце у структурі ЗВУТ у досліджуваних та контрольному цехах. Максимальні рівні захворювань системи дихання спостерігалися у мартенівському та механічному цехах – відповідно  $63,17 \pm 3,3$  та  $54,3 \pm 5,66$  випадків та  $519,1 \pm 31,85$  та  $433,69 \pm 54,23$  днів на 100 працюючих (Додаток А, Таблиця А.3). Кількість випадків непрацездатності по хворобам системи дихання у агломераційному та доменному цехах склали  $50,67 \pm 4,41$  та  $39,03 \pm 1,59$  відповідно, кількість днів –  $380,93 \pm 30,98$  та  $289,11 \pm 4,23$  на 100 працюючих (Додаток А, Таблиця А.2). Найменша кількість випадків та днів непрацездатності спостерігалася серед працівників заводууправління –  $20,65 \pm 10,0$  випадків та  $178,19 \pm 92,5$  днів непрацездатності на 100 працюючих.

Другий ранг по кількості випадків та днів непрацездатності у працівників мартенівського, доменного та агломераційного цеху належить травмам та отруєнням. Максимальне значення відмічалось серед працівників мартенівського та агломераційного цеху – відповідно  $16,09 \pm 0,63$  та  $13,04 \pm 0,18$  випадків на 100 працюючих та  $327,56 \pm 27,99$  та  $291,49,9$  днів на 100 працюючих, середня тривалість випадку відповідала  $20,4 \pm 1,41$  та  $22,2 \pm 1,44$  дням. Кількість випадків непрацездатності працівників доменного цеху за даною нозологією склали  $12,97 \pm 0,57$  та  $297,08 \pm 32,9$  днів непрацездатності при середній тривалості випадку  $23,13 \pm 3,09$  днів. У механічному цеху на другому місці знаходяться хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, які склали  $7,99 \pm 1,33$  випадків непрацездатності на 100 працюючих та  $95,92 \pm 23,49$  днів непрацездатності при середній тривалості випадку  $11,7 \pm 0,97$  днів.

У контрольній групі друге місце займають хвороби системи кровообігу, відповідно  $6,26 \pm 3,55$  випадків на 100 працюючих,  $82,09 \pm 47,56$  днів непрацездатності на 100 працюючих, при тривалості випадку  $12,83 \pm 0,28$  днів.

На третьому ранговому місці серед працівників основних та контрольних цехів знаходяться захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини, які основних цехах пов'язані з високою долею важкості фізичної праці (за винятком механічного цеху, де третє місце посідають хвороби системи кровообігу). Максимальне значення відмічено серед працівників агломераційного цеху – відповідно  $11,6 \pm 1,85$  випадків та  $129,22 \pm 15,55$  днів, тривалість одного випадку відповідала  $11,27 \pm 0,49$  дням. Кількість випадків у працівників доменного та мартенівського цехів були майже однакові та склали  $7,42 \pm 0,82$  та  $7,36 \pm 0,73$ , а кількість днів  $88,52 \pm 15,96$  та  $99,64 \pm 3,6$  на 100 працюючих при середній тривалості випадку відповідно –  $11,77 \pm 0,88$  та  $13,77 \pm 1,16$  днів. Мінімальну кількість випадків та днів непрацездатності у зв'язку з захворюваннями кістково-м'язової системи та сполучної тканини мали працівники контрольної групи (відділ заводоуправління), а саме кількість випадків –  $3,85 \pm 2,06$ , кількість днів непрацездатності –  $63,86 \pm 37,09$  на 100 працюючих при тривалості випадку  $14,6 \pm 1,91$  днів.

На четвертому ранговому місці серед працівників доменного, агломераційного та механічного цехів знаходяться захворювання органів травлення. Максимальне значення відмічено серед працівників механічного цеху –  $5,07 \pm 2,12$  випадків та  $90,2 \pm 35,91$  днів непрацездатності на 100 працюючих, при середній тривалості випадку  $18,33 \pm 0,87$  днів. Кількість випадків непрацездатності серед працівників доменного та агломераційного цехів була майже однаковою і склали  $3,57 \pm 0,18$  та  $3,75 \pm 0,42$ , кількість днів непрацездатності  $53,43 \pm 7,15$  та  $53,23 \pm 3,14$

відповідно, при тривалості випадків у доменному цеху  $14,86 \pm 1,45$  днів та в агломераційному цеху –  $14,47 \pm 1,26$  днів. Серед працівників мартенівського цеху на четвертому місці знаходяться захворювання сечостатевої системи, які склали  $5,09 \pm 0,25$  випадків та  $83,84 \pm 1,9$  днів непрацездатності на 100 працюючих при тривалості випадку  $16,6 \pm 0,91$  днів. У працівників контрольної групи на четвертому місці знаходяться травми та отруєння, які мали кількість випадків та днів непрацездатності –  $3,66 \pm 0,39$  та  $92,74 \pm 30,35$  на 100 працюючих відповідно, тривалість випадку склала  $24,63 \pm 2,69$  днів.

П'яте місце за кількістю випадків та днів непрацездатності у працівників доменного, агломераційного та механічного цехів належать класу хвороб сечостатевої системи. Максимальне значення серед них мали працівники агломераційного цеху, де кількість випадків на 100 працюючих склала  $4,52 \pm 0,59$  та кількість днів непрацездатності  $73,22 \pm 11,13$  при тривалості випадку  $16,13 \pm 0,17$  днів. Працівники доменного та механічного цехів мали майже однаковий рівень захворюваності за кількістю випадків непрацездатності  $3,51 \pm 0,47$  та  $3,71 \pm 0,43$  відповідно, кількість днів непрацездатності по хворобам сечостатевої системи серед працівників механічного та доменного цехів склали –  $67,86 \pm 10,59$  та  $54,52 \pm 5,33$  відповідно, тривалість випадків у механічному цеху була більше, ніж у доменному –  $18,2 \pm 1,27$  та  $15,83 \pm 1,44$  днів.

У працівників мартенівського цеху та заводоуправління на п'ятому місці знаходяться хвороби органів травлення. Кількість випадків непрацездатності серед працівників мартенівського цеху склали  $4,81 \pm 0,5$ , серед працівників заводоуправління –  $3,23 \pm 1,54$ ; кількість днів непрацездатності у працівників мартенівського цеху та працівників заводоуправління склали відповідно –  $79,1 \pm 4,18$  та  $46,11 \pm 22,47$ ; тривалість

випадку у працівників мартенівського цеху склала  $16,7 \pm 1,32$  днів, серед працівників заводоуправління  $13,5 \pm 0,79$  днів.

Протягом досліджуваного періоду у всіх цехах, крім доменного, відмічається позитивна тенденція зниження рівня ЗТВП як у випадках, так і днів непрацездатності, при цьому тривалість випадків залишається на одному рівні. Можливо це обумовлено зниженням звернень працівників за медичною допомогою до лікувально-профілактичних закладів у зв'язку з економічними втратами пов'язаними з ЗТВП, тому багато працівників відмовляються від лікарняних листів продовжуючи працювати.

У результаті аналізу даних захворюваності ЗТВП в окремих професіях агломераційного цеху встановлено, що серед агломератників кількість випадків непрацездатності склала  $109,3 \pm 41,72$  та кількість днів непрацездатності  $1050,3 \pm 515,69$ , що за шкалою Ю. Л. Ноткіна характеризує рівень захворюваності як вище середнього за випадками та днями непрацездатності (рис. 4.6). Тривалість випадку для агломератників склала  $9,11 \pm 1,17$  днів.

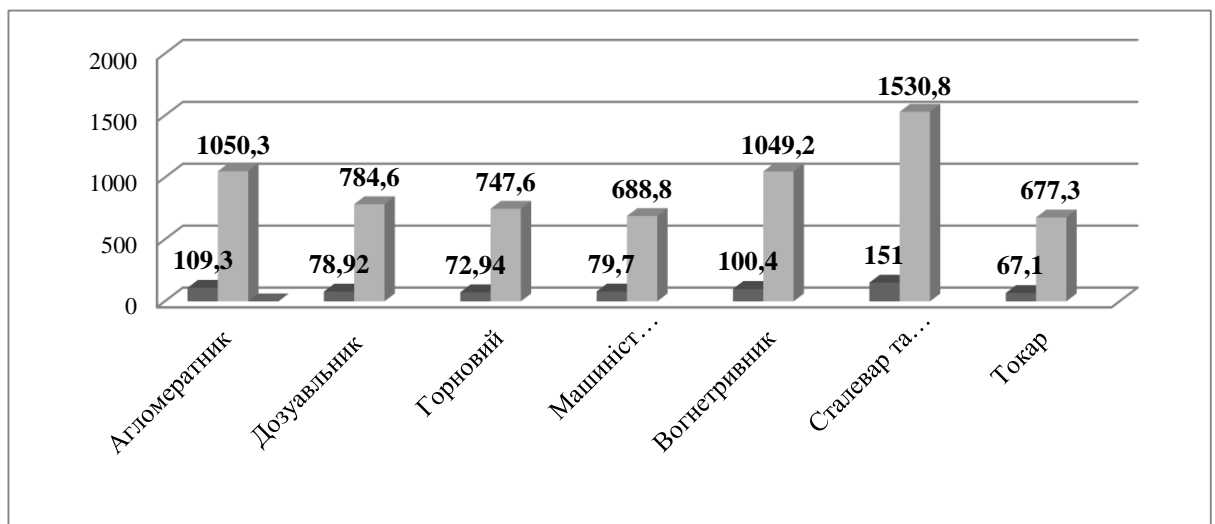


Рисунок 4.6 Рівень ЗТВП серед основних професій металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь»

Рівень ЗТВП у дозувальників шихтового відділення агломераційного цеху за випадками та днями непрацездатності склав відповідно  $78,9 \pm 12,6$  та  $784,6 \pm 220,4$ , тривалість випадку склала  $9,56 \pm 1,57$  днів, за шкалою Ю. Л. Ноткіна рівень захворюваності за випадками та днями непрацездатності характеризується як нижче середнього.

У доменному цеху у горнових доменної печі за шкалою Ю. Л. Ноткіна рівень захворюваності був нижче середнього за випадками та днями непрацездатності –  $72,9 \pm 6,1$  та  $747,6 \pm 120,7$  відповідно, тривалість випадку для горнових склала  $10,19 \pm 0,94$  днів. У машиністів шихтоподачі шихтового відділення доменного цеху тривалість випадку склала  $8,71 \pm 0,37$  днів, рівень ЗТВП склав за випадками непрацездатності  $79,7 \pm 22,8$ , за днями непрацездатності –  $688,8 \pm 189,2$ , що також за шкалою Ю. Л. Ноткіна має рівень захворюваності нижче середнього.

У вогнетривників мартенівського цеху рівень захворюваності за випадками та днями непрацездатності за шкалою Ю. Л. Ноткіна був вище середнього –  $100,4 \pm 33,71$  та  $1049,2 \pm 290,76$  відповідно, тривалість випадку склала  $10,73 \pm 0,61$  днів. У сталеварів та їх підручних рівень захворюваності за випадками ЗТВП склав  $151,0 \pm 15,7$  та за днями непрацездатності  $1530,8 \pm 140,6$ , що має дуже високий рівень захворюваності за шкалою Ю. Л. Ноткіна та достовірно відрізняється від інших професій за випадками та днями непрацездатності ( $p < 0,05$ ). Тривалість випадку для цих працівників склала  $10,17 \pm 0,41$  днів.

Рівень захворюваності токарів механічного цеху за випадками непрацездатності склав  $67,1 \pm 14,2$  та за днями непрацездатності  $677,3 \pm 126,4$ , що за шкалою Ю. Л. Ноткіна характеризує рівень захворюваності за випадками і днями непрацездатності як нижче середнього, тривалість випадку для токарів склала  $10,17 \pm 0,26$  днів.

У результаті аналізу структури ЗТВП працівників агломераційного цеху встановлено, що у агломератників на першому місці знаходяться захворювання системи дихання – 66,67 %, серед яких 60,7 % займають гострі респіраторні захворювання та 6 % інші хвороби системи дихання, на другому місці знаходяться захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини – 10,67 %, наступні рангові місця посідають хвороби органів травлення та сечостатевої системи – 9,33 % та 6,67 % відповідно. Останнє місце у структурі ЗТВП агломератників займають хвороби ока та придаткового апарату, які склали 2,67 % від загальної кількості хвороб (рис. 4.7).

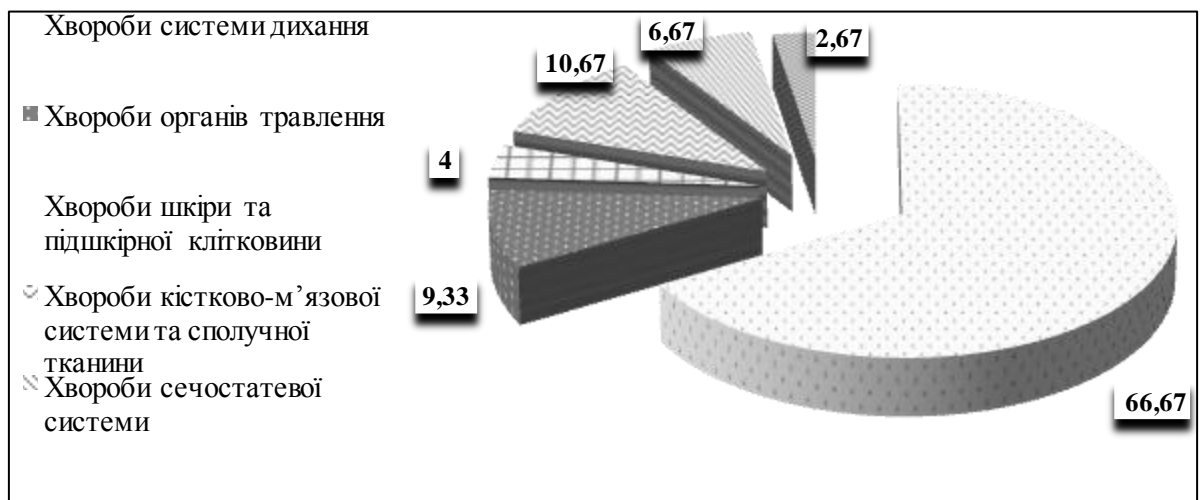


Рисунок 4.7 Структура ЗТВП за кількістю випадків у агломератників агломераційного цеху, %

У структурі ЗТВП дозувальників шихтового відділення агломераційного цеху провідне місце займають хвороби системи дихання – 73,68 %, серед яких 100 % займають гострі респіраторні хвороби, на другому місці знаходяться хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини – 15,79 %, третє місце між собою поділили хвороби сечостатевої системи та хвороби ока та придаткового апарату, які зайняли по 5,26 % кожна від загальної кількості хвороб (рис. 4.8).

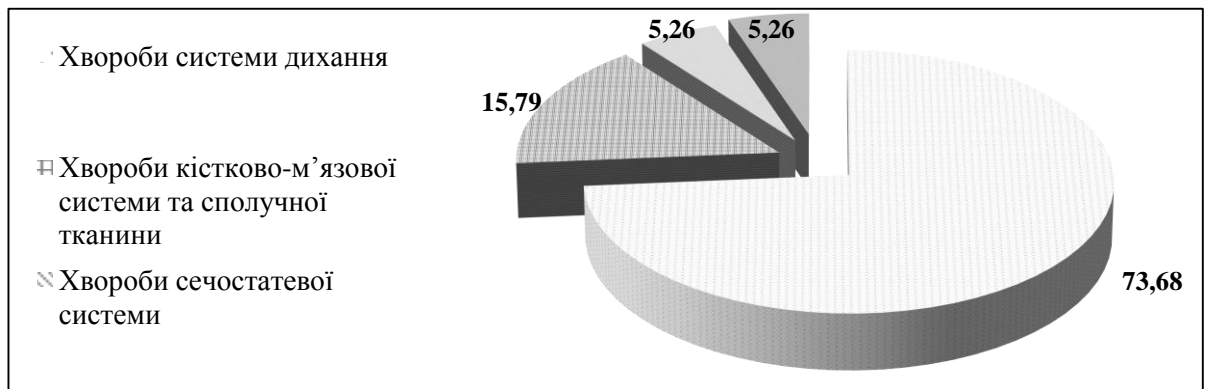


Рисунок 4.8 Структура ЗТВП за кількістю випадків у дозувальників шихтового відділення агломераційного цеху, %

У структурі ЗТВП горнового доменної печі також перше місце займають хвороби системи дихання – 67,0 % від загальної кількості випадків захворювань. Наступне рангове місце у структурі захворюваності горнових займають хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини – 15,0 %, на третьому та четвертому місці знаходяться хвороби шкіри та підшкірної клітковини та хвороби органів травлення – 6,0 % та 3,0 % відповідно; останні рангові місця зайняли хвороби сечостатевої системи та хвороби ока та додаткового апарату по 5,0 % кожні (рис. 4.9).

Машиністи шихтоподачі доменного цеху у структурі захворюваності мали хвороби системи дихання, які склали більше половини всіх випадків – 64,1 %, серед яких 2,6 % займають інші хвороби системи дихання, а також хвороби сечостатевої системи та кістково-м'язової системи та сполучної тканини – по 12,8 % кожні.

У структурі ЗТВП вогнетривників мартенівського цеху також перше місце посідають хвороби системи дихання – 53 %, на наступних рангових місцях знаходяться хвороби шкіри та підшкірної клітковини та сечостатевої системи по 9,7 % кожні, 9 % склали хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, 6,7 % хвороби органів травлення, 4,5 % хвороби ока та додаткового апарату, 3,7 % інфекційні та



паразитарні хвороби, інші хвороби вогнетривників займали незначну питому вагу у структурі ЗТВП.

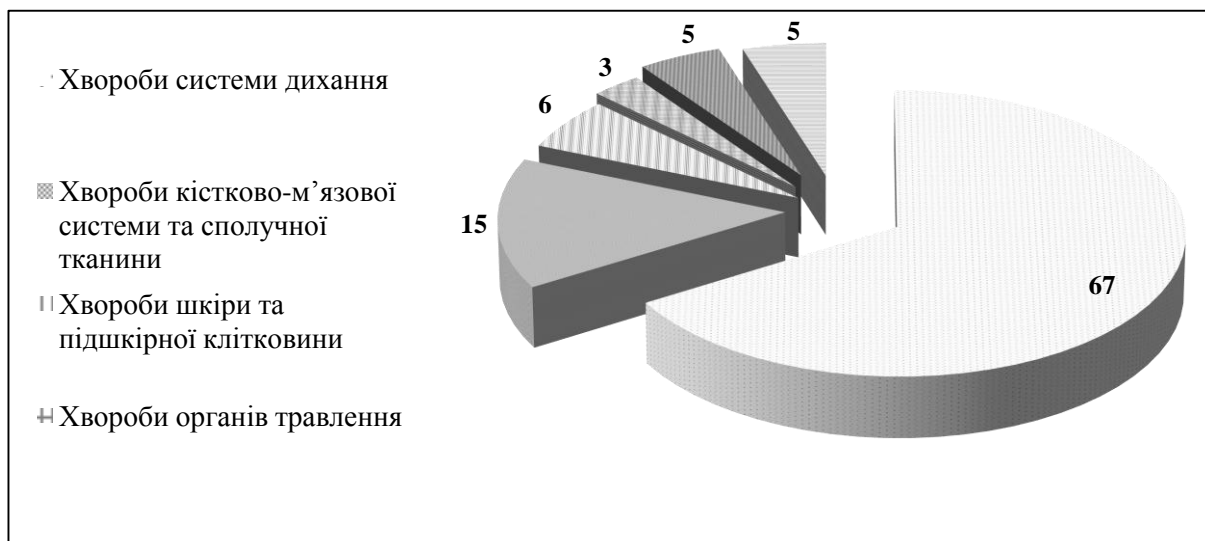


Рисунок 4.9 Структура ЗТВП за кількістю випадків серед горнових доменної печі, %

Серед сталеварів та їх підручних більшу половину всіх випадків ЗТВП займають хвороби системи дихання – 65,06 %, серед них 3,16 % – інші хвороби системи дихання; на другому місці знаходяться хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини – 11,52 %, на третьому місці хвороби сечостатевої системи – 8,55 % (рис. 4.10).

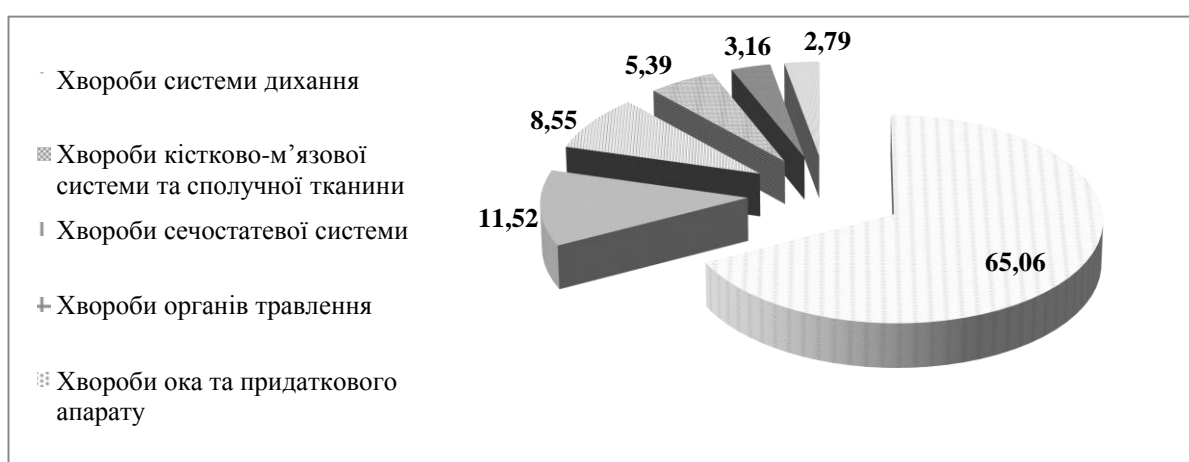


Рисунок 4.10 Структура ЗТВП за кількістю випадків серед сталеварів мартенівської печі та їх підручних, %

У структурі ЗТВП токарів механічного цеху більшу половину випадків захворювань займають хвороби системи дихання – 67,07 %, серед яких 58,89 % гострі респіраторні захворювання та 8,18 % інші хвороби системи дихання; на другому місці хвороби органів травлення та кістково-м'язової системи та сполучної тканини – по 6,1 % кожні, на третьому місці захворювання системи кровообігу – 5,5 %, на четвертому місці хвороби сечостатевої системи – 3,7 %, на п'ятому місці хвороби ока та додаткового апарату та хвороби нервової системи – по 2,4 % кожні, інші хвороби у структурі захворюваності мали незначну питому вагу.

З метою вивчення впливу віку та стажу на захворюваність ЗТВП всі професії були розподілені на чотири вікові групи: 20–29 років, 30–39 років, 40–49 років та працівники віком більше 50 років, а також відповідно до стажу: 1–9 років, 10–19 років та працівників зі стажем більше 20 років.

Встановлено, що відповідно до шкали оцінки показників рівень ЗТВП у агломератників оцінюється: за кількістю випадків у вікових групах 20–29 років та у працівників віком більше 50 років як вище середнього, у групі 30–39 років як низький, у групі 40–49 років як нижче середнього; за кількістю днів у віковій групі 20–29 років середній, у інших вікових групах як низький (табл. 4.11).

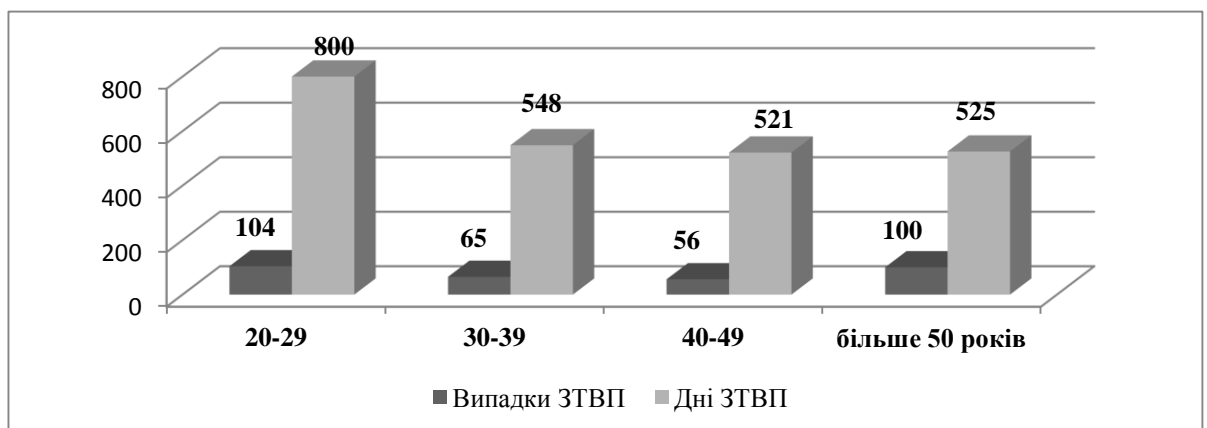


Рисунок 4.11 Рівень ЗТВП у агломератників залежно від віку

Середня тривалість одного випадку непрацездатності найбільша у працівників віком 40–49 та 30–39 років відповідно  $8,99 \pm 1,37$  та  $8,53 \pm 0,3$  днів. При порівнянні основних показників ЗТВП встановлена вірогідна відмінність за кількістю випадків між молодшою групою та групою 40–49 років ( $p < 0,006$ ).

Під час вивчення захворюваності у стажевому аспекті серед агломератників встановлено, що за шкалою Ю. Л. Ноткіна рівень захворюваності на 100 працюючих за кількістю випадків у групах зі стажем 1–9 років оцінюється як середній –  $96,51 \pm 13,35$ , зі стажем 10–19 років як низький –  $50,93 \pm 3,81$ , за кількістю днів непрацездатності зі стажем 1–9 років як нижче середнього –  $621,43 \pm 187,67$ , зі стажем 10–19 років як дуже низький –  $397,1 \pm 10,74$ . Тривалість випадку непрацездатності більша у групі працівників зі стажем 10–19 років і становить  $8,59 \pm 1,13$  днів, в той час як тривалість випадку у групі зі стажем 1–9 років –  $7,53 \pm 0,74$  дня. Порівнюючи рівні ЗТВП у агломератників різних вікових груп виявлено достовірну відмінність за кількістю випадків непрацездатності між групою зі стажем 1–9 та 10–19 років ( $p < 0,05$ ).

У результаті аналізу ЗТВП серед дозувальників агломераційного цеху залежно від віку встановлено, що рівень захворюваності за кількістю випадків та днів непрацездатності у віковій групі 20–29 років оцінювався як нижче середнього –  $63,33 \pm 44,92$  та  $618,33 \pm 284,85$  відповідно, у групі 30–39 років як низький за кількістю випадків –  $52,22 \pm 37,04$  та дуже низький за кількістю днів непрацездатності –  $324,22 \pm 174,51$ . Середня тривалість одного випадку у працівників віком 20–29 років склала  $10,86 \pm 6,49$  днів, у віковій групі 30–39 років  $6,08 \pm 1,83$  дня.

Рівень ЗТВП залежно від стажу серед дозувальників зі стажем 1–9 років за шкалою Ю. Л. Ноткіна характеризувався як низький за випадками –  $59,55 \pm 12,66$  та днями непрацездатності –  $584,02 \pm 181,5$ . Середня

тривалість випадку у працівників зі стажем 1–9 років становить  $11,41 \pm 6,18$  днів. У працівників зі стажем 10–19 років за випадками та днями непрацездатності рівень захворюваності характеризувався як дуже низький, у працівників зі стажем більше 20 років – як середній.

У результаті оцінки ЗТВП серед горнових доменної печі залежно від вікових груп визначено, що відповідно до шкали оцінки показників ЗТВП, за кількістю випадків рівень захворюваності працівників 20–29 років та 40–49 років оцінюється як нижче середнього, у групі 30–39 років низький; за кількістю днів непрацездатності у віковій групі 20–29 років як нижче середнього, у групі 40–49 років як низький та у групі 30–39 років як дуже низький (рис. 4.12).

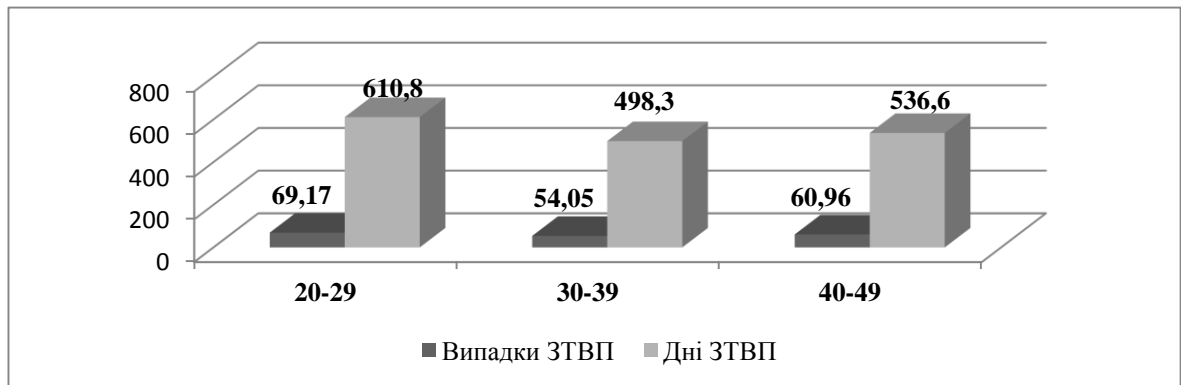


Рисунок 4.12 Рівень ЗТВП у горнового доменної печі залежно від віку

Середня тривалість випадку непрацездатності більше у віковій групі 30–39 років і становить  $9,28 \pm 0,23$  днів, тоді як у групах 20–29 та 40–49 років –  $8,32 \pm 0,69$  та  $8,8 \pm 0,42$  днів.

Відповідно до шкали оцінки Ю. Л. Ноткіна рівень ЗТВП на 100 працюючих серед горнових доменної печі за кількістю випадків у групі зі стажем 1–9 років оцінюється як нижче середнього –  $60,02 \pm 10,27$ , зі стажем 10–19 років та більше 20 років як дуже низький –  $40,88 \pm 8,71$  та  $46,06 \pm 18,53$  відповідно; за кількість днів непрацездатності у всіх вікових групах – як дуже низький. Середня тривалість одного випадку

непрацездатності найбільша у групі зі стажем 10–19 років –  $10,53 \pm 1,22$  днів та достовірно відрізняється від тривалості випадку у групі працівників зі стажем 1–9 років –  $8,3 \pm 0,19$  днів ( $p < 0,04$ ), середня тривалість випадку у групі зі стажем більше 20 років становила  $9,49 \pm 0,76$  днів.

У результаті аналізу ЗТВП у машиністів шихтоподачі доменного цеху залежно від віку встановлено, що за кількістю випадків, відповідно до шкали Ю. Л. Ноткіна, рівень захворюваності у групі 40–49 років характеризувався як нижче середнього –  $75,99 \pm 38,44$ , у групі 20–29 років як низький –  $55,56 \pm 29,54$ , у групі 30–39 років як дуже низький –  $44,68 \pm 8,07$ . Середня тривалість випадку найбільша у старшій віковій групі  $10,3 \pm 2,09$  днів, тоді коли у групі 20–29 років вона склала  $7,68 \pm 0,99$  днів, у молодшій віковій групі  $9,67 \pm 3,33$  днів.

При аналізі ЗТВП у машиністів шихтоподачі залежно від стажу встановлено, що у працівників зі стажем 1–9 років рівень захворюваності склав  $54,58 \pm 19,21$  та оцінюється як низький, середня тривалість випадку склала  $15,65 \pm 8,15$  днів, у працівників зі стажем 10–19 років рівень захворюваності склав  $137,5 \pm 32,3$  та оцінюється як високий.

Структура ЗТВП у вогнетривників мартенівського цеху залежно від віку представлені на рис. 4.13.

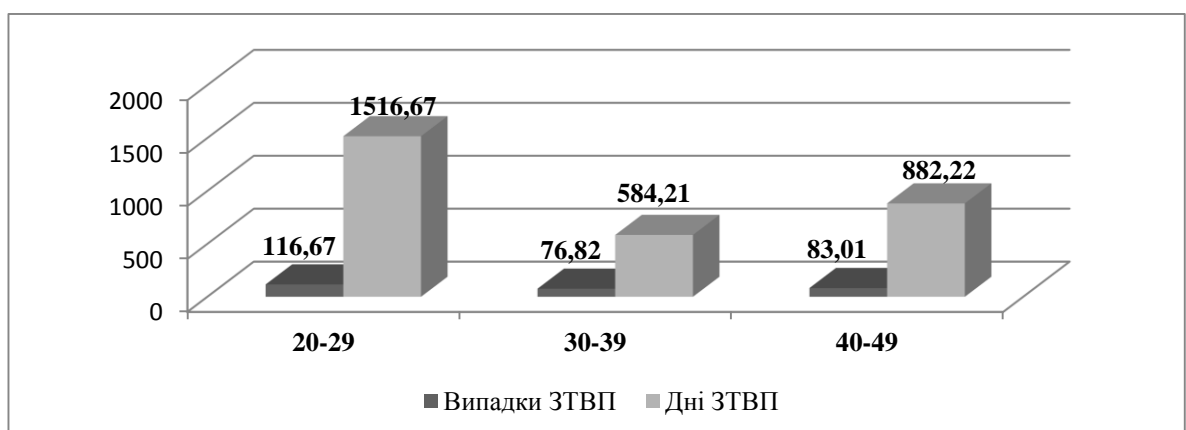


Рисунок 4.13 Рівень ЗТВП у вогнетривника мартенівського цеху залежно від віку

Середня тривалість випадку найбільша у молодшій та старшій віковій групі –  $12,3 \pm 1,99$  та  $10,9 \pm 0,79$  днів, тоді як у середній віковій групі тривалість одного випадку достовірно менше –  $7,47 \pm 0,68$  днів ( $p < 0,05$ ).

У результаті аналізу ЗТВП серед вогнетривників залежно від стажу встановлено, що більший рівень захворюваності за кількістю випадків мали працівники зі стажем 1–9 років –  $102,87 \pm 31,42$ , що за шкалою Ю. Л. Ноткіна оцінюється як вище середнього, працівники зі стажем 10–19 років мали низький рівень захворюваності –  $57,24 \pm 19,01$ , у працівників зі стажем більше 20 років – дуже низький; за кількістю днів непрацездатності у групі 1–9 років рівень оцінювався як середній, у групі 10–19 років як низький, у групі зі стажем більше 20 років як дуже низький. Середня тривалість випадку була більшою у працівників зі стажем 1–9 років –  $9,56 \pm 0,31$  днів, в той час як найменшою у групі зі стажем 40–49 років –  $7,08 \pm 0,79$  днів. Порівнюючи основні показники ЗТВП виявлено достовірну відмінність між кількістю випадків у групі зі стажем 1–9 та більше 20 років ( $p < 0,03$ ).

Відповідно до шкали оцінки показників захворюваності рівень ЗТВП у сталеварів мартенівської печі та їх підручних на 100 працюючих оцінюється за кількістю випадків у віковій групі 20–29 років, як дуже високий –  $155,41 \pm 7,58$ , у вікових групах 30–39 та 40–49 років, як високий –  $123,29 \pm 17,5$  та  $145,03 \pm 62,68$ , у віковій групі більше 50 років, як нижче середнього –  $69,44 \pm 27,93$ ; за кількістю днів непрацездатності у віковій групі 20–29 років та 40–49 років, як високий –  $1399,89 \pm 42,89$  та  $1529,09$  відповідно, у віковій групі 30–39 років, як вище середнього –  $1141,09 \pm 197,44$ , у віковій групі більше 50 років, як низький –  $570,83 \pm 190,21$  (рис. 4.14).

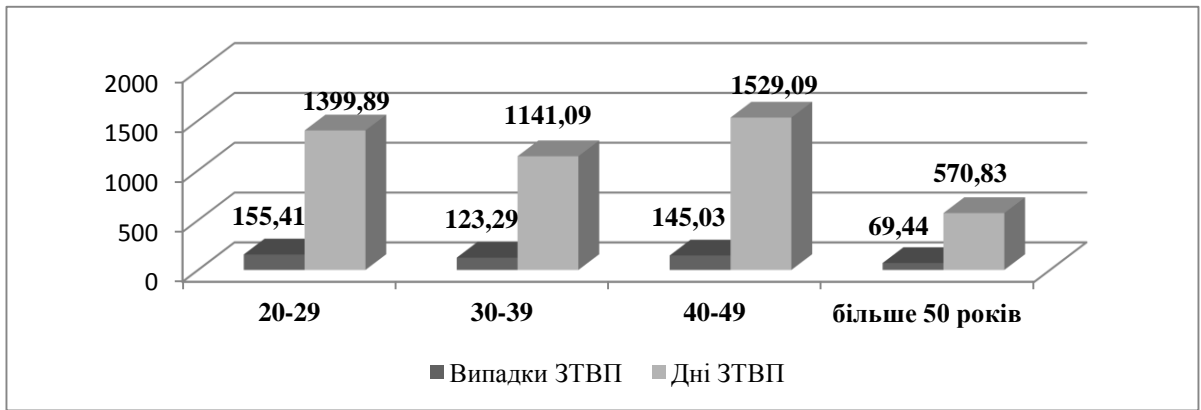


Рисунок 4.14 Рівень ЗТВП у сталеварів мартенівської печі та їх підручних залежно від віку

Середня тривалість одного випадку непрацездатності найбільша у віковій групі 40–49 років –  $10,49 \pm 0,7$  днів, у вікових групах 20–29 та 30–39 років становила  $9,03 \pm 0,33$  та  $9,2 \pm 0,54$  днів, тоді коли у працівників віком більше 50 років –  $8,83 \pm 1,24$  днів.

Відповідно до шкали оцінки Ю. Л. Ноткіна рівень захворюваності ЗТВП на 100 працюючих серед сталеварів та їх підручних залежно від стажу оцінюється за кількістю випадків у групах 1–9 та 10–19 років, як високий –  $127,31 \pm 12,5$  та  $135,16 \pm 29,84$ , зі стажем більше 20 років, як дуже високий –  $167,14 \pm 63,81$ ; за кількістю днів непрацездатності у групі зі стажем 1–9 років, як вище середнього –  $1178,64 \pm 180,51$ , зі стажем 10–19 років, як високий –  $1218,06 \pm 208,86$ , зі стажем більше 20 років, як дуже високий –  $1635,95 \pm 693,06$ . Середня тривалість одного випадку у всіх групах була майже однакова і становить близько 9 днів.

Порівнюючи основні показники захворюваності ЗТВП у сталеварів та їх підручних різних вікових груп, виявлено достовірну відмінність за кількістю випадків між молодшою групою та групою 30–39 років ( $p < 0,05$ ) та групою працівників віком більше 50 років ( $p < 0,01$ ); за кількістю днів – між працівниками віком більше 50 років та групою 20–29 років ( $p < 0,003$ ) та 30–39 років ( $p < 0,03$ ).

У результаті оцінки ЗТВП у токарів механічного цеху відповідно до шкали оцінки показників захворюваності Ю. Л. Ноткіна залежно від віку встановлено, що рівень захворюваності на 100 працюючих характеризується за випадками у вікових групах 20–29 років, 40–49 років та працівників віком 30–39 років як нижче середнього –  $77,44 \pm 16,12$ ,  $66,02 \pm 29,95$  та  $60,9 \pm 6,31$ , у віковій групі більше 50 років як середній –  $94,44 \pm 6,82$ ; за кількістю днів у вікових групах 20–29 років та 40–49 років як нижче середнього –  $601,68 \pm 117,1$  та  $489,97 \pm 301,1$  відповідно, у вікових групах 30–39 років та у працівників більше 50 років як вище середнього (рис. 4.15). Середня тривалість одного випадку була найбільшою у працівників віком 30–39 років і становила  $21,3 \pm 13,9$  дня, тоді як у наймолодшій групі близько 7 днів. При аналізі показників залежно від віку встановлена вірогідна відмінність за кількістю випадків між групою 30–39 років та працівників віком понад 50 років ( $p < 0,04$ ); за кількістю днів між групами 20–29 та віком понад 50 років ( $p < 0,02$ ), також спостерігалася тенденція до збільшення тривалості випадків у працівників понад 50 років в порівнянні з працівниками молодшого віку ( $p < 0,002$ ).

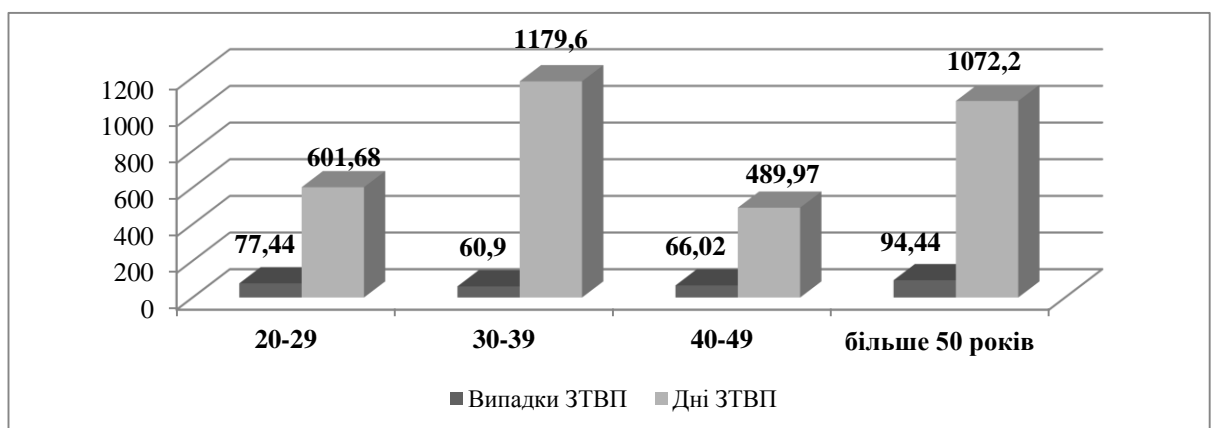


Рисунок 4.15 Рівень ЗТВП у токарів механічного цеху залежно від віку



У результаті аналізу ЗТВП у токарів залежно від стажу встановлено, що працівники зі стажем більше 20 років мали високий рівень захворюваності відповідно до шкали Ю. Л. Ноткіна –  $125,0 \pm 107,9$ , середній рівень захворюваності мали працівники зі стажем 1–9 та 10–19 років –  $81,67 \pm 12,45$  та  $97,01 \pm 35,25$  відповідно; за кількістю днів непрацездатності високий рівень захворюваності також мали працівники зі стажем більше 20 років, працівники зі стажем 10–19 років мали середній рівень –  $927,48 \pm 335,4$ , рівень захворюваності зі стажем 1–9 років оцінювався як нижче середнього –  $752,81 \pm 107,9$ . Найбільшу тривалість випадку мали працівники зі стажем більше 20 років –  $11,5 \pm 0,92$  днів, що більше ніж у працівників зі стажем 10–19 років –  $9,56 \pm 0,32$  днів ( $p < 0,03$ ), середня тривалість випадку у працівників зі стажем 1–9 років склала  $9,29 \pm 0,98$  днів.

### **Висновки**

1. Аналіз ПЗ у Запорізькій області показав, що її рівень протягом 10 років мав відносно стабільні показники і склав в середньому  $1,09 \pm 0,08$ . Основною галуззю, яка формує ПЗ у області, є металургійна галузь (68,8 %), серед якої на підприємствах чорної металургії зареєстровано більше половини випадків – 62,9 %. У структурі ПЗ за нозологічними формами перші місця займають: пилова патологія – 38 %, вібраційно-шумова патологія – 30,5 %, захворювання опорно-рухового апарату – 8,2 %.

2. У структурі ПЗ на ПАТ «Запоріжсталь» більшу половину випадків займають захворювання органів дихання – 63,4 %, на наступному місці знаходиться нейросенсорна приглухуватість – 9,8 % та вібраційна хвороба – 6,1 %. Найбільша кількість ПЗ на даному підприємстві виникла від впливу промислових аерозолів – 70,9 %. Середній вік працівників, у яких

встановлені випадки ПЗ, склав  $53,9 \pm 1,0$  років, середній стаж –  $29,9 \pm 1,0$ . Найбільша кількість випадків ПЗ зареєстрована у працівників доменного (20 %), ЦРМП (14,3 %), мартенівського (11,4 %) та агломераційного цехів (11,4 %).

3. У результаті аналізу ЗТВП на металургійному комбінаті встановлено, що за шкалою Ю. Л. Ноткіна рівень захворюваності оцінюється за кількістю днів на 100 працюючих як вище середнього ( $1388,62 \pm 70,9$ ), за кількістю випадків – як високий ( $106,15 \pm 4,34$ ). Перші рангові місця у структурі ЗТВП за кількістю випадків ( $48,68 \pm 2,15$ ) та днів на 100 працівників ( $421,8 \pm 23,73$ ) займають захворювання органів дихання, друге місце посідають захворювання, отримані у результаті травм, на третьому місці знаходяться захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини, на четвертому та п'ятому місці знаходяться відповідно захворювання системи кровообігу та органів травної системи.

4. Рівень захворюваності працівників мартенівського, агломераційного, доменного та механічного цехів достовірно вище ( $p < 0,05$ ), ніж у працівників контрольного цеху. За шкалою Ю. Л. Ноткіна рівень захворюваності за кількістю випадків та днів непрацездатності оцінюється як високий та вище середнього, тоді коли для працівників контрольної групи як середній та вище середнього.

5. У структурі ЗТВП у основних та допоміжному цехах ПАТ «Запоріжсталь» на першому місці знаходяться захворювання системи дихання; на другому місці знаходяться травми та отруєння, на третьому місці захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини. Найбільші рівні захворюваності реєструвалися серед працівників мартенівського цеху: сталевари мартенівської печі та їх підручні ( $151,0 \pm 15,7$  випадків та  $1530,8 \pm 140,6$  днів, тривалість випадку  $10,17 \pm 0,41$ ), вогнетривники ( $100,4 \pm 33,71$  випадків та  $1049,2 \pm 290,76$  днів, тривалість

випадку  $10,73 \pm 0,61$ ) та працівників агломераційного цеху: агломератники ( $109,3 \pm 41,72$  випадків та  $1050,3 \pm 515,69$  днів, тривалість випадку  $9,11 \pm 1,17$ ), дозувальники шихтового відділення ( $78,9 \pm 12,6$  випадків та  $784,6 \pm 220,4$  днів, тривалість випадку  $9,56 \pm 1,57$ ).

6. Майже серед всіх професій у основних цехах спостерігається підвищення рівня захворюваності у віці 20–29 років, тоді коли у працівників механічного цеху найбільший рівень захворюваності спостерігався серед працівників віком  $> 50$  років. Найбільші рівні захворюваності у працівників зі стажем 1–9 років серед агломератників, горнових доменної печі та вогнетривників мартенівського цеху; зі стажем 10–19 років – серед машиністів шихтоподачі доменного цеху, зі стажем  $> 20$  років – серед дозувальників шихтового відділення агломераційного цеху, сталеварів мартенівської печі та їх підручних, токарів.

### **Результати даного розділу опубліковані:**

I. У статтях в наукових фахових журналах, перелік яких затверджений МОН України:

1. Профессиональные риски заболеваемости населения Запорожской области / А. И. Севальнев, И. С. Козлова, Л. П. Шаравара, А. В. Куцак // ВІСНИК ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». – 2010. – Том 10, випуск 3 (31). – С. 270–272.

2. Севальнев А. І. Аналіз професійної захворюваності у Запорізькій області за період з 2001 по 2010 роки / А. І. Севальнев, Л. П. Шаравара, І. С. Козлова // Запорожский медицинский журнал. – 2012. – №1. (70). – С. 99–101.

3. Шаравара Л. П. Стан здоров'я працюючого населення Запорізької області на 2010 рік / Л. П. Шаравара // Вісник гігієни та епідеміології. – 2012. – Т. 16, № 2. – С. 262–266.

4. Севальнєв А. І. Порівняльний аналіз професійної захворюваності в Україні та Запорізькій області / А. І. Севальнєв, Л. П. Шаравара // Вісник гігієни та епідеміології. – 2013. –Т. 17, № 1. –С 133–136.

5. Севальнєв А. І. Професійна захворюваність працівників на підприємствах чорної металургії / А. І. Севальнєв, Л. П. Шаравара // Медицина сьогодні і завтра. – 2013. – № 2 (59). – С. 160–163.

6. Севальнєв А. І. Оцінювання захворюваності з тимчасовою втратою працездатності у працівників підприємства чорної металургії / Севальнєв А. І., Шаравара Л. П. // Запорожский медицинский журнал. – 2016. – № 1 (20). – С 83–86.–ISSN 2306–4145.

II. У інших наукових виданнях:

1. Шаравара Л. П. Особливості професійної захворюваності у Запорізькому регіоні за період 2000-2007 роки / Л. П. Шаравара, І. А. Соколовская, І. С. Козлова // Тези 48-ї обласної науково-практичної конференції з напрямів впровадження досягнень науки а практику державного санітарно-епідеміологічного нагляду, присвяченої 85-річчю державного санітарно-епідеміологічного нагляду. – Запоріжжя, 2008 р. – С.18–19.

2. Шаравара Л. П. Професійна захворюваність в Запорізькому регіоні за період з 2005 по 2009 роки / Л. П. Шаравара, І. С. Козлова, І. А. Соколовська, А. В. Куцак // Тези 50 обласної науково-практичної конференції з напрямів впровадження досягнень науки в практику та удосконалення державного санітарно-епідеміологічного нагляду. – Запоріжжя, 2010 р. – С. 31–32.

3. Шаравара Л. П. Структура професійної захворюваності у Запорізькій області за останні 10 років / Л. П. Шаравара, А. І. Севальнєв, І. С. Козлова // Тези 52 обласної науково-практичної конференції з напрямів впровадження досягнень науки в практику та удосконалення

державного санітарно-епідеміологічного нагляду. – Запоріжжя, 2012 р.– С. 41–42.

4. Севальнев А. І. Аналіз професійної патології у чорній металургії Запорізької області за останні 10 років / А. І. Севальнев, Л. П. Шаравара, І. С. Козлова // Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії: матеріали XV з'їзду гігієністів України(Львів, 20-21 вересня 2012 р.). – Львів, 2012. – С. 114–115.

5. Севальнев А. І. Професійна захворюваність працівників чорної металургії Запорізької області за період з 2006 по 2010 роки / А. І. Севальнев, Л. П. Шаравара, І. С. Козлова // Сучасні проблеми епідеміології, мікробіології, гігієни та туберкульозу: матеріали конференції, приуроченої до Дня науки. – Львів, 2012. – Вип. 9. – С.273–275.

6. Севальнев А. І. Динаміка професійної захворюваності у Запорізькій області за період з 2001 по 2010 роки / А. І. Севальнев, Л. П. Шаравара // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України: збірка тез доповідей науково-практичної конференції (восьмі марзєєвські читання). – Київ, 2012. – С. 88–89.

7. Севальнев А. І. Стан професійної захворюваності на провідному металургійному підприємстві / А. І. Севальнев, Л. П. Шаравара // Сучасні аспекти медицини і фармації – 2014: збірка тез Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів з міжнародною участю.– Запоріжжя, 2014. – С. 135–136.

8. Шаравара Л. П. Анализ динамики профессиональной заболеваемости на ведущем металлургическом предприятии за 12 лет / Л. П. Шаравара, А. И. Севальнев // Актуальные вопросы студенческой молодежной медицинской науки и образования: материалы Всероссийской студенческой научной конференции с международным участием,

посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной войне. – Рязань, 2015. – С. 205.

9. Шаравара Л. П. Оценка профессиональной заболеваемости на одном из ведущих комбинатов черной металлургии / Л. П. Шаравара, Ю. С. Крамарева // Молодёжь и медицинская наука в XXI веке: сборник трудов студентов и молодых ученых XVI-й Всероссийской научной конференции с международным участием (Киров, 15-17 апреля 2015 г.). – Киров, 2015. – С. 245–246.

10. Сірошенко С. В. Аналіз захворюваності з тимчасовою втратою працездатності у робітників підприємств чорної металургії / С. В. Сірошенко, Л. П. Шаравара // Сучасні аспекти медицини і фармації – 2015: збірка тез всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів з міжнародною участю, присвяченої Дню науки (Запоріжжя, 14–15 травня 2015 р.). – Запоріжжя, 2015. – С. 37.

11. Сирошенко С. В. Анализ структуры профессиональной заболеваемости у работников черной металлургии / С. В. Сирошенко, Л. П. Шаравара // Актуальные проблемы современной медицины и фармации – 2015: сборник тезисов докладов 69-й научно-практической конференции студентов, молодых учёных и специалистов с международным участием (Минск, 8-10 апреля 2015 г.). – Минск, 2015. – С. 1020.

**ГЛАВА 5**  
**КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ**  
**ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМБІНАТУ**  
**ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»**

**5.1 Інтегральна оцінка професійних ризиків для працівників основних професій основних і допоміжних цехів за показником  $I_p$  (індекс професійного ризику)**

З точки зору медицини праці ПР використовується для встановлення кількісних закономірностей взаємозв'язку шкідливих факторів виробничого середовища з формуванням виробничо зумовленої і ПЗ працівників, а також для розробки профілактичних заходів. Оцінка ПР базуються на таких показниках: рівень фактору ризику, тривалість його дії і ПЗ. При цьому про величину ПР можна судити за інтегральним індексом –  $I_p$ , який інтегрує їх частоту та важкість в одному числовому значенні [196].

Визначено, що у доменному цеху найбільший індекс  $I_p$  реєструвався у майстра дільниці – 3,3; для горнового доменної печі  $I_p$  склав 3,2; для газівника доменної печі та машиніста шихтоподачі  $I_p$  склав 1,7 та 1,2 відповідно,  $I_p$  для слюсаря-ремонтника доменного цеху склав 0,6 (рис.5.1).

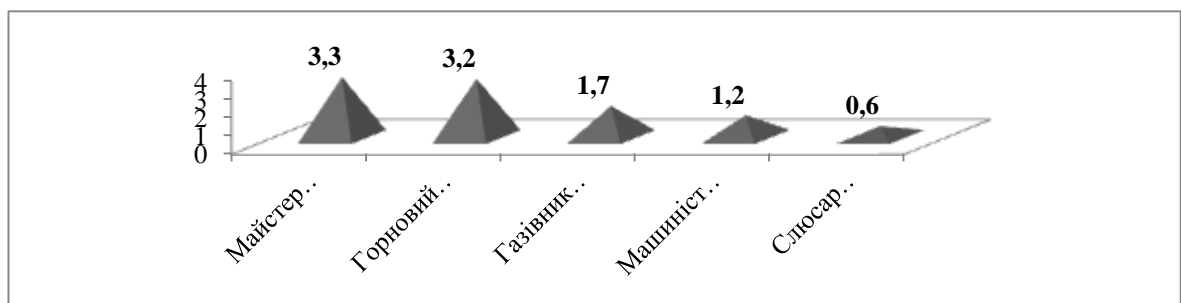


Рисунок 5.1 Показники  $I_p$  для працівників доменного цеху

У мартенівському цеху найбільші  $I_p$  реєструвалися у таких професіях, як розливальник сталі, сталевар мартенівської печі та електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування – 3,0, 1,7 та 1,6 відповідно, для машиніста завалювальної машини  $I_p$  склав 0,9, також розраховано індекс для вогнетривника та машиніста крану металургійного виробництва – 0,6 та 0,5 відповідно (рис. 5.2)

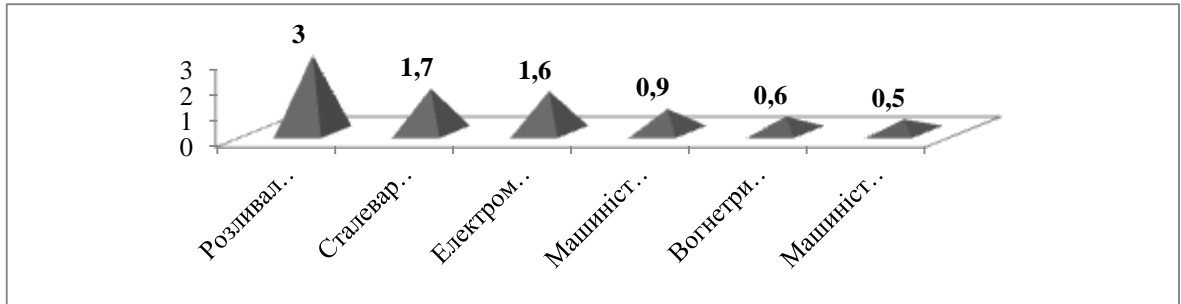


Рисунок 5.2 Показники  $I_p$  для працівників мартенівського цеху

У агломераційному цеху серед професій які мали найбільший  $I_p$  знаходяться опалювальник – 3,5; бункерувальник – 2,8; майстер ділянки – 2,2; електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування – 1,7; газозварник – 1,0 та агломератник – 0,9 (рис. 5.3).

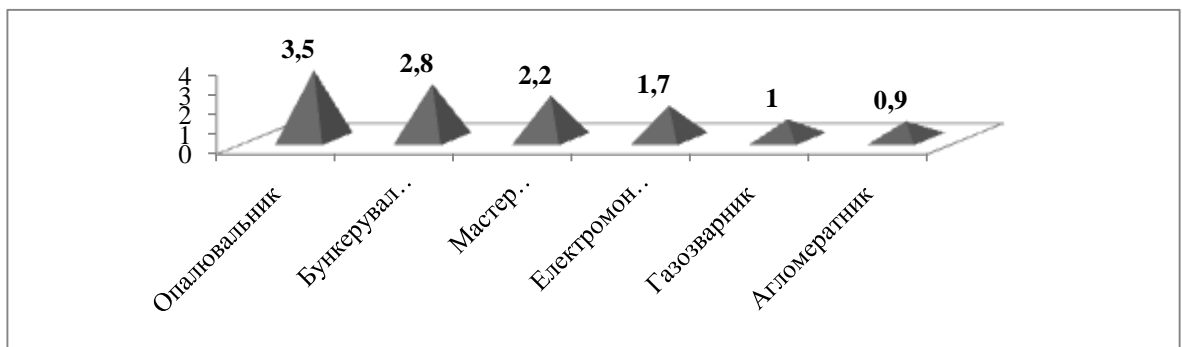


Рисунок 5.3 Показники  $I_p$  для працівників агломераційного цеху

В інших цехах індекс ПР був менше 1, крім оператора пульта управління – 1,01 (обжимний цех), вальцювальника стану гарячого



прокату – 1,73 (ЦГПТЛ) та газозварника – 1,07 (ЦРМП), які представлені в таблиця 5.1.

Таблиця 5.1

Інтегральний індекс професійного ризику ( $I_p$ ) в різних підрозділах металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь»

Професія	$I_p$
<b>ЦРМП</b>	
Газозварник	1,1
Вогнетривник	0,6
Слюсар-ремонтник	0,3
<b>Обжимний цех</b>	
Оператор пульта управління	1,0
Вогнетривник	0,7
Нагрівальник металу	0,6
Машиніст крану металургійного виробництва	0,4
<b>ЦГПТЛ</b>	
Вальцювальник стану гарячого прокату	1,7
Бригадир на обробленні, сортуванні, прийманні, здаванні, пакування та пакуванні металу й готової продукції	0,8
Оператор стану гарячого прокату	0,7
Слюсар-ремонтник	0,4
<b>ЦХП</b>	
Різник холодного металу	0,7
Оператор пульта управління	0,6
Машиніст крану	0,6

## 5.2 Інтегральна оцінка професійних ризиків для працівників основних професій основних і допоміжного цехів за показником $I_{пз}$ (індекс професійного захворювання)

Індекс ПЗ ( $I_{пз}$ ) є показником, який враховує ймовірність та важкість ПЗ по їх категоріям [102, 109]. При багатofакторній дії індекс дозволяє оцінити як кожне захворювання окремо, так і їх комбінацію, де індекси кожного ПЗ додаються і отримується загальний індекс.

При розрахунку  $I_{пз}$  у доменному цеху встановлено, що для горнового доменної печі  $I_{пз}$  склав 0,88, для машиніста шихтоподачі та газівника

доменної печі – 0,5, для слюсаря-ремонтника – 0,67 (табл. 5.2), що відповідає дуже високій категорії ПР, при якій роботи не можна починати або продовжувати до зниження рівнів ризиків.

Таблиця 5.2

Індекси професійних захворювань серед працівників  
доменного цеху

Виробничий фактор	Категорія ризику	Категорія важкості	$I_{пз}$	Категорія ризику
<b>Горновий доменної печі</b>				
Виробничий пил	2	1	0,5	<b>Дуже високий</b>
Хімічний фактор	2	2	0,25	
Фізичне перенапруження	2	4	0,13	
Усі чинники			<b>0,88</b>	
<b>Машиніст шихтоподачі</b>				
Виробничий пил	2	1	<b>0,5</b>	<b>Дуже високий</b>
<b>Слюсар-ремонтник</b>				
Виробничий пил	2	1	0,5	<b>Дуже високий</b>
ІЧВ	3	2	0,17	
Усі чинники			<b>0,67</b>	
<b>Газівник доменної печі</b>				
Вібрація	1	2	<b>0,5</b>	<b>Дуже високий</b>
<b>Майстер дільниці</b>				
Хімічний фактор	2	3	0,16	<b>Високий</b>
Виробничий пил	2	3	0,16	
Усі чинники			<b>0,32</b>	

У результаті розрахунку  $I_{пз}$  у мартенівському цеху встановлено, що найбільший індекс ПЗ був зареєстрований у сталевара мартенівської печі та електромонтера з ремонту та обслуговування електроустаткування – 1,13, що відповідає найвищій категорії ПР і потребує проведення робіт тільки за спеціальними регламентами. У машиніста крану металургійного виробництва  $I_{пз}$  склав 0,44, що відповідає високій категорії ПР і потребує негайного проведення відповідних профілактичних заходів для зниження ризику. У вогнетривника, машиніста завалювальної машини та розливальника сталі категорія ПР середня ( $I_{пз}$  – 0,13), що потребують

проведення необхідних профілактичних заходів для зниження ризику у встановлений термін.

Отриманні  $I_{пз}$ , розраховані відповідно даних ПЗ працівників мартенівського цеху, представлені у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Індекси професійних захворювань серед працівників мартенівського цеху

Виробничий фактор	Категорія ризику	Категорія важкості	$I_{пз}$	Категорія ризику
<b>Машиніст крану металургійного виробництва</b>				
Виробничий пил	3	1	0,33	<b>Висока</b>
Вібрація	3	3	0,11	
Усі чинники			<b>0,44</b>	
<b>Сталевар мартенівської печі</b>				
Виробничий пил	2	1	0,5	<b>Найвища</b>
Шум	2	1	0,5	
Хімічний фактор	2	4	0,13	
Усі чинники			<b>1,13</b>	
<b>Електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування</b>				
Виробничий пил	2	1	0,5	<b>Найвища</b>
Шум	2	1	0,5	
Фізичне перенапруження	2	4	0,13	
Усі чинники			<b>1,13</b>	
<b>Вогнетривник</b>				
Виробничий пил	2	4	<b>0,13</b>	<b>Середня</b>
<b>Машиніст завалювальної машини</b>				
Виробничий пил	2	4	<b>0,13</b>	<b>Середня</b>
<b>Розливальник сталі</b>				
Теплове випромінювання	2	4	<b>0,13</b>	<b>Середня</b>

У результаті розрахунку індексів ПЗ для різних професій у агломераційному цеху, встановлено, що найбільша категорія ризику (дуже висока) спостерігалася у газозварника – 0,5, машиніста крану металургійного виробництва – 1,0 та бункерувальника – 0,75. Висока категорія ПР спостерігалася у агломератника – 0,42 та опалювальника –

0,25, середня категорія ПР (0,13) у електромонтера з ремонту та обслуговування електроустаткування (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Індекси професійних захворювань серед працівників агломераційного цеху

Виробничий фактор	Категорія ризику	Категорія важкості	$I_{пз}$	Категорія ризику
<b>Бункерувальник</b>				
Виробничий пил	2	1	0,5	<b>Дуже висока</b>
Вібрація	2	2	0,25	
Усі фактори			<b>0,75</b>	
<b>Газозварник</b>				
Пил зварювального аерозолю	2	1	<b>0,5</b>	<b>Дуже висока</b>
<b>Агломератник</b>				
Виробничий пил	2	3	0,17	<b>Висока</b>
Хімічні фактори	2	2	0,25	
Усі чинники			<b>0,42</b>	
<b>Машиніст крану металургійного виробництва</b>				
Виробничий пил	1	2	0,5	<b>Дуже висока</b>
Вібрація	1	2	0,5	
Усі фактори			<b>1</b>	
<b>Електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування</b>				
Виробничий пил	2	4	<b>0,13</b>	<b>Середня</b>
<b>Опалювальник</b>				
Виробничий пил	2	2	<b>0,25</b>	<b>Висока</b>

При розрахунку індексів у допоміжних підрозділах підприємства, а саме у ЦХП, ЦГПТЛ, ЦРМП та обжимному цеху, встановлено, що половина професій мала середню категорію ПР, а саме вогнетривник у ЦРМП, різник холодного металу та оператор пульта управління у ЦХП, оператор стану гарячого прокату у ЦГПТЛ, машиніст крану, вогнетривник та оператор посту управління в обжимному цеху. В інших випадках категорія ПР, залежно від величини індексу, була висока (Додаток А, таблиця А.6).

### 5.3 Гігієнічна оцінка професійних ризиків для здоров'я працівників мартенівського, доменного, агломераційного та механічного цехів ПАТ «Запоріжсталь»

При розрахунку відносного ризику в основних цехах встановлено, що найбільшому ризику виникнення захворюваності серед досліджуваних цехів підлягають працівники мартенівського цеху, які мають найбільший рівень відносного ризику  $RR=3,04$  при  $CI\ 95\ %\ 2,83-3,26$ , наступні за величиною ризику працівники механічного цеху, де рівень відносного ризику був також високий і склав  $RR=2,52$  при  $CI\ 95\ %\ 2,33-2,73$  (рис. 5.4). Працівники доменного та агломераційного цехів також мали високий рівень відносного ризику, який склав для доменного цеху  $RR=2,27$  при  $CI\ 95\ %\ 2,07-2,48$  та  $RR=2,0$  при  $CI\ 95\ %\ 1,77-2,09$  для агломераційного цеху.

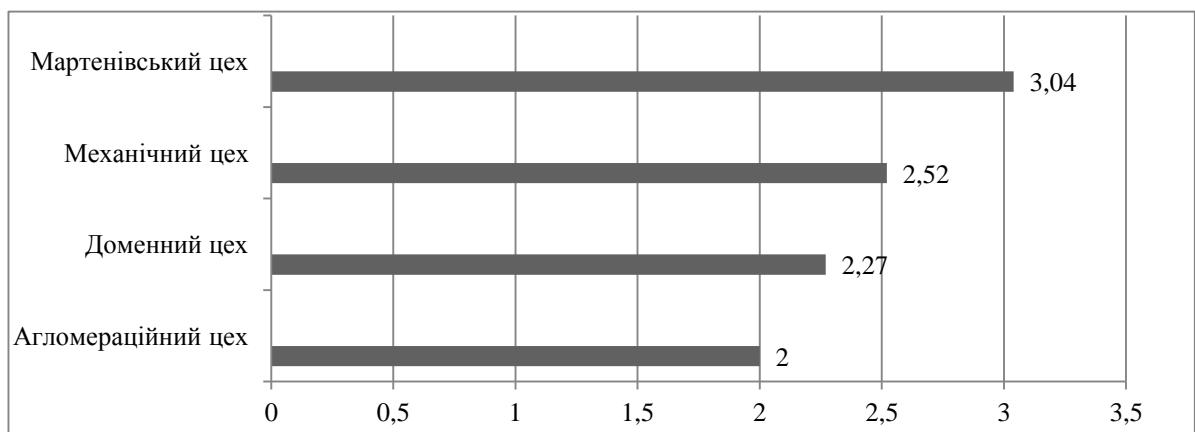


Рисунок 5.4 Показники відносного ризику (RR) у основних та допоміжному цехах металургійного підприємства

#### 5.3.1 Оцінка професійних ризиків порушення здоров'я працівників агломераційного цеху

У результаті оцінки ризику порушення здоров'я для працівників агломераційного цеху встановлено, що найбільші рівні ризиків та

статистично достовірно вище частота, ніж у контрольній групі, серед наступних захворювань (рис. 5.5).

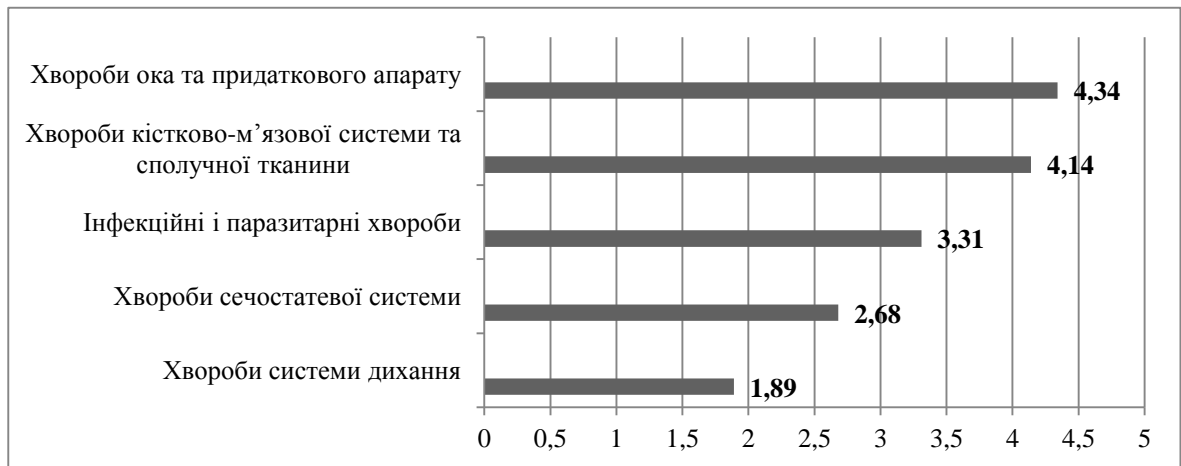


Рисунок 5.5 Показники відносного ризику (RR) виникнення захворюваності працівників агломераційного цеху

У результаті аналізу встановлено, що рівень захворюваності по хворобам ока та придаткового апарату у працівників агломераційного цеху склав 13,36 на 1000 працюючих, у контрольній групі – 3,1 на 1000 працюючих. Відносний ризик для даного захворювання склав  $RR=4,34$  при  $CI\ 95\ %\ 2,11-8,93$ , що має дуже високий ступінь зв'язку з умовами праці та відносить дане захворювання до виробничо зумовлених. Приріст рівня захворюваності для працівників агломераційного цеху та для населення в цілому склав 10,28 та 2,38 на 1000 працюючих в рік відповідно. Доля захворювань ока та придаткового апарату, викликаних шкідливими умовами праці, серед працівників агломераційного цеху становила 76,96 % ( $CI\ 95\ %; 52,55-88,81\ %$ ), серед населення в цілому – у 43,61 % ( $CI\ 95\ %; 42,5-44,71\ %$ ) (Додаток А, Таблиця А.10).

Рівень захворюваності по хворобам кістково-м'язової системи та сполучної тканини в агломераційному цеху склав 99,1 на 1000 працюючих, у контрольній групі – 23,93 на 1000 працюючих. Відносний ризик захворювання склав  $RR=4,14$  при  $CI\ 95\ %\ 3,19-5,38$ , що має дуже високий

рівень зв'язку з роботою та відносить захворювання до виробничо зумовлених захворювань та підтверджує більшу частоту захворювань даної нозології серед працівників агломераційного цеху, ніж у контролі. Приріст рівня захворювання серед працівників, які підлягали шкідливому впливу був більшим, ніж серед населення в цілому і склав відповідно – 75,13 та 17,4 на 1000 працівників у рік. Частка захворювань, викликаних впливом УП, серед працівників агломераційного цеху склала 75,84 % (СІ 95 %; 68,62–81,41 %) та 42,1 % (СІ 95 %; 40,96–43,23 %) серед населення в цілому.

Рівень інфекційних та паразитарних захворювань серед працівників досліджуваного цеху склав 6,29 на 1000 працюючих, що більше, ніж в контрольній групі – 1,9 на 1000 працюючих. Відносний ризик склав  $RR=3,31$  при СІ 95 % 1,25–8,84 (Додаток А, таблиця А.7), що також має дуже високий ступінь зв'язку з УП і відносить дане захворювання до виробничо зумовлених захворювань. Приріст рівня захворюваності інфекційних та паразитарних хвороб для працівників агломераційного цеху був більшим, ніж для населення в цілому і склав 4,39 та 1,02 на 1000 працюючих в рік відповідно. Частка інфекційних та паразитарних захворювань серед працівників агломераційного цеху, які викликані впливом УП, склала 69,89 % (СІ 95 %; 19,71–88,69) та 34,93 % (СІ 95 %; 33,66–36,21 %) серед населення в цілому.

Рівень захворюваності у працівників агломераційного цеху по хворобам сечостатевої системи був більшим і склав 36,16 на 1000 працюючих відповідно до контрольної групи – 13,5 на 1000 працюючих. Відносний ризик захворювання склав  $RR=2,68$  при СІ 95 % 1,85–3,95, що має високий ступінь зв'язку з роботою та відноситься до виробничо зумовленої захворюваності. Приріст рівня захворюваності сечостатевої системи для осіб, які підлягали шкідливому впливу склав 22,66 на 1000

працюючих в рік, тоді як для населення в цілому – 5,25 на 1000 працюючих в рік. Серед осіб, які підлягали шкідливому впливу частка захворювань, які залежать від УП працівників, склала 62,66 % (СІ 95 %; 44,93–74,68 %). Серед населення в цілому доля хвороб сечостатевої системи, викликаних УП, становила 27,98 % (СІ 95 %; 26,57–29,4 %) (рис. 5.6).



Рисунок 5.6 Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих умов праці, у працівників агломераційного цеху (ARe, %) та серед населення в цілому (PAR, %)

Рівень захворюваності серед працівників агломераційного цеху по хворобам системи дихання склав 15,72 на 1000 працюючих, що більше, ніж серед населення в цілому в 4,1 рази – 3,8 на 1000 працюючих. Відносний ризик по хворобам системи дихання склав  $RR=1,89$  при СІ 95 % 1,09–3,28, що має середній зв'язок з роботою та відносить їх до виробничо зумовлених захворювань. Приріст рівня захворюваності системи дихання серед працівників агломераційного цеху та серед населення в цілому склали 7,43 та 1,72 на 1000 працюючих в рік. Частка захворювань, викликаних шкідливими умовами праці, склала 47,26 % (СІ 95 %; 8,65–69,56 %) для працівників агломераційного цеху та 17,19 % (СІ 95 %; 15,56–18,81 %) серед населення в цілому.



Інші нозологічні форми захворювань у агломераційному цеху мали низький відносний ризик і статистично не відрізнялися від захворювань у контрольній групі.

У результаті оцінки ризику для агломератників агломераційного цеху встановлено, що найбільший відносний ризик захворювання мають хвороби системи дихання, хвороби ока та придаткового апарату, хвороби шкіри та підшкірної клітковини, хвороби сечостатевої системи, хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини (рис 5.7).

Рівень захворюваності по хворобам системи дихання серед агломератників склав 22,73 на 1000 працюючих, на відміну від контрольної групи, де рівень захворюваності склав 3,8 на 1000 працюючих. Приріст хвороб системи дихання серед агломератників склав 18,94 на 1000 працюючих в рік, серед населення в цілому – 0,57 на 1000 працюючих в рік.

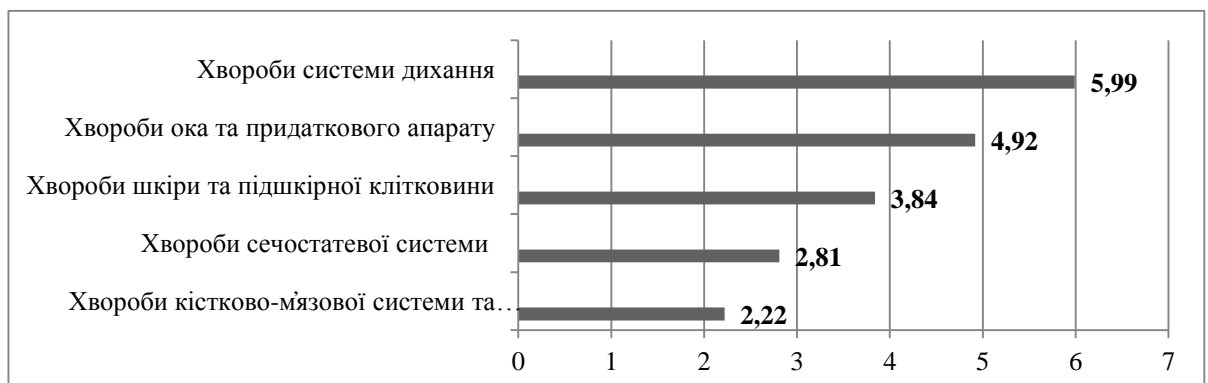


Рисунок 5.7 Показники відносного ризику (RR) розвитку захворювань серед агломератників агломераційного цеху

Відносний ризик по хворобам системи дихання склав  $RR=5,99$  при  $CI\ 95\ %\ 1,75-20,58$ , що має майже повну ступінь зв'язку з УП і може відносити їх до професійних захворювань. Серед агломератників частка хвороб органів дихання, викликаних УП, становила  $83,32\ %\ (CI\ 95\ %;$

42,76–95,14 %), серед населення – 13,16 % (СІ 95 %; 11,45–14,86 %) (рис. 5.8).



Рисунок 5.8 Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих умов праці, серед агломератників (ARe,%) та серед населення в цілому (PAR, %)

Хвороби ока та придаткового апарату серед агломератників також мали високий рівень, в порівнянні з контрольною групою, і склали 15,15 та 3,1 на 1000 працюючих відповідно. Приріст захворюваності серед агломератників склав 12,07 на 1000 працюючих в рік та 0,37 на 1000 працюючих в рік для контрольної групи. Відносний ризик для хвороб ока та придаткового апарату склав  $RR=4,92$  при СІ 95 % 1,11–21,8, що має дуже високий ступінь зв'язку з роботою і може віднести ці хвороби до виробничо зумовлених (Додаток А, таблиця А.9). Частка захворювань, викликаних впливом УП, була більше серед агломератників в порівнянні з населенням в цілому – 79,67 % (СІ 95 %; 9,92–95,41 %) та 10,62 % (СІ 95 %; 8,87–12,37) (Додаток А, Таблиця А.18).

Рівень хвороб шкіри та підшкірної клітковини серед агломератників був більшим, ніж в контрольній групі і склав 22,73 та 5,92 на 1000 працюючих відповідно. Приріст захворювання на 1000 працюючих в рік серед агломератників був більшим і склав 16,8 працівників, серед населення в цілому приріст склав – 0,51 на 1000 працюючих в рік.

Відносний ризик по хворобам шкіри та підшкірної клітковини склав  $RR=3,84$  при  $CI\ 95\ \% \ 1,16-12,71$ , що має дуже високу ступінь зв'язку з УП агломератників і відносять захворювання до виробничо зумовлених захворювань. Частка хвороби шкіри та підшкірної клітковини серед агломератників, які виникли у результаті впливу шкідливих чинників, становила  $73,94\ \%$  ( $CI\ 95\ \%; \ 13,67-92,13\ \%$ ), тоді як серед населення в цілому становила  $7,92\ \%$  ( $CI\ 95\ \%; \ 6,12-9,73\ \%$ ).

Серед агломератників рівень хвороб сечостатевої системи був значно більшим –  $37,88$  на  $1000$  працюючих, ніж серед контрольної групи –  $13,5$  на  $1000$  працюючих. Приріст на  $1000$  працюючих в рік серед агломератників був значно більшим і склав  $24,37$ , тоді як серед населення в цілому він склав  $0,74$  на  $1000$  працюючих. Ступінь зв'язку хвороб сечостатевої системи з УП був високим за показником відносного ризику  $RR=2,81$  при  $CI\ 95\ \% \ 1,12-7,0$ , що дає можливість віднести їх до виробничо зумовлених хвороб. Серед агломератників частка захворювань, обумовлених УП, склала  $64,35\ \%$  ( $CI\ 95\ \%; \ 11,06-85,71\ \%$ ), тоді як серед населення в цілому становила  $5,19\ \%$  ( $CI\ 95\ \%; \ 3,33-7,05\ \%$ ).

Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини також мали вищий рівень серед агломератників, ніж у контрольній групі і склали відповідно –  $53,03$  та  $23,93$  на  $1000$  працюючих. Приріст захворювань кістково-м'язової системи та сполучної тканини серед агломератників був значно більшим в порівнянні з контрольною групою –  $29,1$  та  $0,88$  на  $1000$  працюючих в рік. Відносний ризик по хворобам кістково-м'язової системи та сполучної тканини склав  $RR=2,22$  при  $CI\ 95\ \% \ 1,03-4,77$ , що має високий ступінь зв'язку з УП та відносить захворювання до виробничо зумовлених хвороб. Частка хвороб серед агломератників, обумовлених УП, була більше, ніж в контрольній групі –  $54,88$  ( $CI\ 95\ \%; \ 2,93-79,03\ \%$ ) та  $3,56\ \%$  ( $CI\ 95\ \%; \ 1,67-5,45\ \%$ ) відповідно.

При аналізі професійного ризику для дозувальника шихтового відділення встановлено, що серед усіх захворювань, жодне не пов'язане з УП, так як нижня межа довірчого інтервалу відносного ризику менше одиниці: хвороби сечостатевої системи мали  $RR=1,03$  при  $CI\ 95\ %\ 0,14-7,43$ , хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини мали  $RR=1,74$  при  $CI\ 95\ %\ 0,55-5,49$ , хвороби ока та придаткового апарату мали  $RR=4,51$  при  $CI\ 95\ %\ 0,59-34,47$  (Додаток А, Таблиця А.9).

### **5.3.2 Оцінка професійних ризиків порушення здоров'я працівників доменного цеху**

При оцінці ризику порушення здоров'я для працівників доменного цеху встановлено, що найбільші рівні ризиків та достовірно вище частота захворювань, ніж у контрольній групі, серед наступних нозологічних форм захворювань: хвороби ока та придаткового апарату, хвороби шкіри та підшкірної клітковини, інфекційні та паразитарні хвороби, хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, хвороби сечостатевої системи (рис. 5.9).

У результаті отриманих даних встановлено, що рівень захворюваності по хворобам ока та придаткового апарату у працівників доменного цеху склав 10,8 на 1000 працюючих на відміну від працівників контрольної групи, де рівень захворюваності склав 3,1 на 1000 працюючих. Відносний ризик по хворобам ока та придаткового апарату склав  $RR=3,51$  при  $CI\ 95\ %\ 1,78-6,92$ , що має дуже високий зв'язок з УП і відносить хвороби ока до виробничо зумовлених. Приріст рівня захворюваності для працівників доменного цеху склав 7,72 на 1000 працівників в рік, серед населення в цілому 2,59 на 1000 працівників. Серед працівників доменного цеху доля захворювань ока та придаткового апарату, викликаних впливом

УП, становила 71,48 % (СІ 95 %; 43,69–85,55 %), серед населення в цілому – 45,67 % (СІ 95 %; 44,6–46,73 %) (Додаток А, Таблиця А.12).

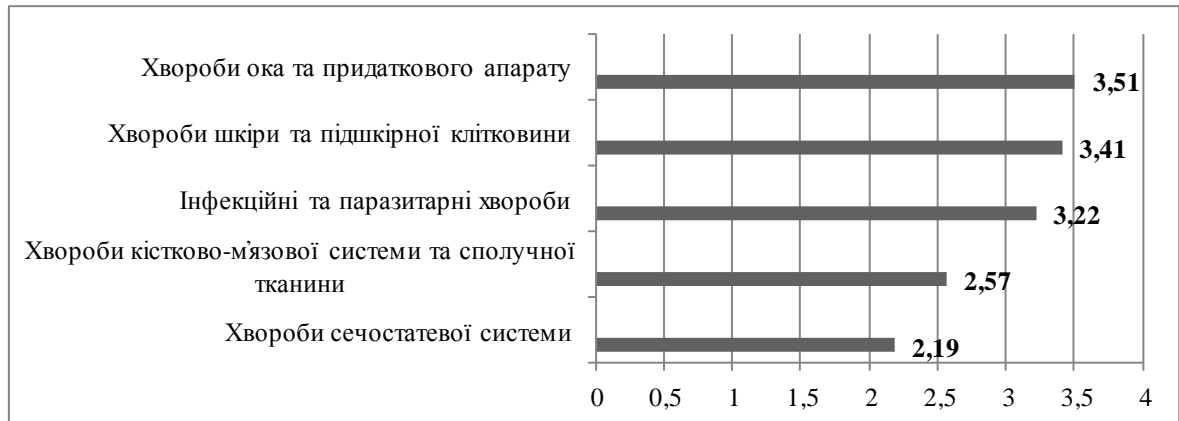


Рисунок 5.9 Показники відносного ризику (RR) розвитку захворювань серед працівників доменного цеху

По хворобам шкіри та підшкірної клітковини рівень захворюваності серед робітників досліджуваного цеху склав 20,19 на 1000 працюючих, тоді як рівень захворюваності серед працівників контрольної групи склав 5,92 на 1000 працюючих. Відносний ризик у досліджуваному цеху мав дуже високий ступінь зв'язку з роботою та відносить хвороби шкіри та підшкірної клітковини до виробничо зумовлених захворювань –  $RR=3,41$  при СІ 95 % 2,08–5,58. Приріст рівня захворюваності по даному захворюванню серед працівників та населення в цілому склав 14,27 та 4,78 на 1000 в рік відповідно. Частка хвороб шкіри серед працівників цеху, викликаних УП, склала 70,66 % (СІ 95 %; 51,97–82,08 %), серед населення в цілому – 44,68 % (СІ 95 %; 43,6–45,77 %).

Рівні інфекційних та паразитарних хвороб серед працівників доменного цеху та контрольної групи також значно відрізнялись і склали 6,1 та 1,9 на 1000 працюючих. Відносний ризик для інфекційних та паразитарних хвороб склав  $RR=3,22$  при СІ 95 % 1,33–7,77. Приріст рівня даної нозологічної групи для досліджуваного цеху склав 4,21 на

1000 працюючих та для контрольної групи – 1,41 на 1000 працюючих. Серед працівників доменного цеху частка інфекційних та паразитарних хвороб, які викликані УП, становила 68,95 % (СІ 95 %; 25,08–87,13 %), серед населення в цілому – 42,68 % (СІ 95 %; 41,56–43,8 %) (рис. 5.10).

Рівень хвороб кістково-м'язової системи та сполучної тканини серед працівників доменного цеху склав 61,5 на 1000 працюючих та 23,93 на 1000 працюючих серед працівників контрольної групи. Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини серед працівників доменного цеху є виробничо зумовленими, тому що мають високий ступінь зв'язку з УП –  $RR=2,57$  при СІ 95 % 1,98–3,33.



Рисунок 5.10 Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих умов праці, серед працівників доменного цеху (ARe, %) та серед населення в цілому (PAR, %)

Приріст захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини на 1000 працюючих в рік серед працівників доменного цеху склав 37,57, серед населення в цілому 12,6 на 1000 в рік. Серед працівників доменного цеху доля хвороб кістково-м'язової системи та сполучної тканини, викликані УП, склали 61,09 % (СІ 95 %; 49,57–69,99 %), серед населення в цілому – 34,5 % (СІ 95 %; 33,21–35,78 %).

Рівень захворюваності сечостатевої системи для працівників доменного цеху склав 29,58 на 1000 працюючих, серед працівників контрольної групи 13,5 на 1000 працюючих. Відносний ризик захворювань сечостатевої системи склав  $RR=2,19$  при  $CI\ 95\ %\ 1,53-3,13$ . Приріст захворюваності сечостатевої системи серед працівників доменного цеху склав 16,07 на 1000 в рік, тоді коли приріст захворюваності для населення в цілому склав 5,39 на 1000 в рік. Серед працівників досліджуваного цеху частка хвороб сечостатевої системи, викликаних впливом шкідливих УП, склала 54,34 % ( $CI\ 95\ %; 34,67-68,09\ %$ ), серед населення в цілому – 28,53 % ( $CI\ 95\ %; 27,21-29,93\ %$ ).

Показники відносного ризику розвитку захворювань серед горнових доменної печі представлені на рис. 5.11.



Рисунок 5.11 Показники відносного ризику (RR) розвитку захворювань серед горнових доменної печі

Так рівень захворюваності вуха та соскоподібного відростка серед горнових доменної печі у доменному цеху становив 7,41 на 1000 працюючих тоді коли рівень захворюваності для працівників контрольної групи склав 0,95 на 1000 працюючих. Відносний ризик хвороб вуха та соскоподібного відростка для горнових доменної печі склав  $RR=7,82$  при  $CI\ 95\ %\ 1,43-42,68$ , що має майже повну ступінь зв'язку з УП та відносить захворювання до професійних хвороб. Приріст захворюваності вуха та

соскоподібного відростка серед горнових доменної печі становив 6,46 на 1000 в рік, серед населення в цілому 0,39 на 1000 в рік. Серед горнових доменної печі частка захворювань, викликаних УП, становила 87,2 % (СІ 95 %; 30,15–97,66 %), серед населення в цілому – 29,07 % (СІ 95 %; 27,68–30,46 %) (Додаток А, Таблиця А.16).

Рівень захворюваності хворобами системи дихання для горнових доменної печі склав 14,81 на 1000 працюючих, для контрольної групи – 3,8 на 1000 працюючих. Відносний ризик мав дуже високий ступінь зв'язку з УП та відносить хвороби системи дихання до виробничо зумовлених – RR=3,91 при СІ 95 % 1,31–11,69. Приріст захворюваності серед працівників досліджуваного цеху склав 11,02 на 1000 в рік, серед населення в цілому 0,66 на 1000 в рік. Серед горнових доменної печі доля хвороб системи дихання, викликаних шкідливими УП, становила 74,41 % (СІ 95 %; 23,47–91,45 %), тоді як серед населення в цілому – 14,88 % (СІ 95 %; 13,21–16,55 %) (рис. 5.12).



Рисунок 5.12 Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих умов праці, серед горнових доменної печі (ARe, %) та серед населення в цілому (PAR, %)

Рівень захворюваності по хворобам шкіри та підшкірної клітковини серед горнових доменної печі становив 22,22 на 1000 працюючих, серед працівників контрольної групи – 5,92 на 1000 працюючих. Відносний



ризик склав  $RR=3,75$  при  $CI\ 95\ \% \ 1,54-9,15$ , що має дуже високий ступінь зв'язку з УП та відносить захворювання шкіри та підшкірної клітковини до виробничо зумовлених захворювань. Серед горнових доменної печі частка захворювань шкіри та підшкірної клітковини, викликаних УП, становили  $73,35\ \%$  ( $CI\ 95\ \%; \ 35,03-89,07\ \%$ ), тоді як серед населення в цілому –  $14,2\ \%$  ( $CI\ 95\ \%; \ 12,51-15,88\ \%$ ).

Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини мали рівень захворюваності серед горнових доменної печі  $55,56$  на  $1000$  працюючих та серед працюючих контрольної групи –  $23,93$  на  $1000$  працюючих. Відносний ризик по хворобам кістково-м'язової системи та сполучної тканини склав  $RR=2,32$  при  $CI\ 95\ \% \ 1,35-3,99$ . Приріст даної нозологічної групи серед працюючих в досліджуваному та контрольному цеху склав відповідно  $31,63$  та  $1,9$  на  $1000$  в рік. Серед горнових доменної печі частка хвороб, викликаних шкідливими УП, склала  $56,93\ \%$  ( $CI\ 95\ \%; \ 25,92-74,96\ \%$ ), тоді як серед населення в цілому –  $7,36\ \%$  ( $CI\ 95\ \%; \ 5,55-9,18\ \%$ ).

Рівень захворюваності серед машиністів шихтоподачі доменного цеху по хворобам системи дихання склав  $19,61$  на  $1000$  працюючих, тоді як рівень захворюваності для працівників контрольної групи склав  $3,8$  на  $1000$  працюючих. Приріст захворюваності на рік по цій нозологічній групі склав  $15,82$  для машиністів шихтоподачі та  $0,37$  для населення в цілому на  $1000$  в рік. Відносний ризик мав майже повний ступінь зв'язку з УП і відносить групу захворюваності до професійної захворюваності –  $RR=5,17$  при  $CI\ 95\ \% \ 1,19-22,49$ . Серед машиністів шихтоподачі частка хвороб системи дихання, викликаних шкідливими УП, склала  $80,67\ \%$  ( $CI\ 95\ \%; \ 15,92-95,56\ \%$ ), серед населення в цілому –  $8,96\ \%$  ( $CI\ 95\ \%; \ 7,18-10,75\ \%$ ) (Додаток А, Таблиця А.17).

Рівень захворюваності сечостатевої системи серед машиністів шихтоподачі та серед працівників контрольної групи склали 49,02 та 13,5 на 1000 працюючих відповідно. Відносний ризик склав  $RR=3,63$  при  $CI\ 95\ %\ 1,49-9,06$ , що має дуже високий ступінь зв'язку з УП та відносить їх до виробничо зумовлених захворювань. Приріст захворюваності сечостатевої системи для працівників, які підлягали шкідливому впливу та для населення в цілому склали 35,52 та 0,84 на 1000 в рік. Серед машиністів шихтоподачі доля захворювань сечостатевої системи, викликаних УП, склала 72,45 % ( $CI\ 95\ %; 31,28-88,96\ %$ ), тоді як серед населення в цілому – 5,84 % ( $CI\ 95\ %; 4,0-7,96\ %$ ).

Інші нозологічні форми захворювання як серед горнових доменної печі так і серед машиністів шихтоподачі доменного цеху на мали статистично достовірних відмінностей від контрольної групи.

### **5.3.3 Оцінка професійних ризиків порушення здоров'я працівників мартенівського цеху**

При оцінці ризику порушення здоров'я для працівників мартенівського цеху встановлено, що найбільші рівні ризиків та достовірно вище частота захворювань, ніж у контрольній групі, серед наступних нозологічних форм: хвороби вуха та соскоподібного відростка, хвороби шкіри та підшкірної клітковини, хвороби ока та придаткового апарату, інфекційні та паразитарні хвороби, хвороби сечостатевої системи, хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, хвороби органів травлення та системи дихання (рис. 5.13).



Рисунок 5.13 Показники відносного ризику (RR) розвитку захворювань серед працівників мартенівського цеху

Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих УП, по всіх нозологічних формам серед працівників мартенівського цеху (ARe, %) перевищувала такі показники серед населення в цілому (PAR, %) (рис. 5.14).



Рисунок 5.14 Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих умов праці, у працівників мартенівського цеху (ARe, %) та серед населення в цілому (PAR, %)

Рівень захворюваності по хворобам вуха та соскоподібного відростка серед працівників мартенівського цеху склав 11,2 на 1000 працюючих, тоді

коли серед працівників контрольної групи рівень захворюваності склав 0,95 на 1000 працюючих.

Приріст захворюваності склав серед працівників досліджуваного цеху 10,24 на 1000 в рік, серед працівників контрольної групи – 3,9 на 1000 працівників (Додаток А., Таблиця А.11). Відносний ризик для даної групи захворювання склав  $RR=11,81$  при  $CI\ 95\ \% \ 4,15-33,58$ , що має майже повний ступінь зв'язку з роботою та відносить хвороби вуха та соскоподібного відростка до професійних. Доля хвороб, які викликані впливом шкідливих УП, серед працівників мартенівського цеху склала 91,53 % ( $CI\ 95\ \% ; \ 75,91-97,02\ \%$ ), серед населення в цілому – 80,44 % ( $CI\ 95\ \% ; \ 80,05-80,82\ \%$ ).

Рівень захворюваності по хворобам шкіри та підшкірної клітковини для працівників мартенівського цеху склав 40,89 на 1000 працюючих, для контрольної групи рівень склав 5,92 на 1000 працюючих, що майже в 7 разів менше. Приріст захворюваності для працюючих у мартенівському цеху та у контрольній групі склав 34,97 та 13,31 на 1000 в рік відповідно. Відносний ризик для хвороб шкіри та підшкірної клітковини склав  $RR=6,9$  при  $CI\ 95\ \% \ 4,47-10,68$ , що має майже повний ступінь зв'язку з роботою та може віднести хвороби шкіри та підшкірної клітковини до професійних. Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих УП, серед працівників мартенівського цеху ( $ARe, \%$ ) значно перевищувала такі показники серед населення в цілому ( $PAR, \%$ ) – 85,52 % ( $CI\ 95\ \% ; \ 77,61-90,63\ \%$ ) та 69,19 % ( $CI\ 95\ \% ; \ 68,59-69,8\ \%$ ) відповідно.

Також майже повний ступінь зв'язку з УП мали хвороби ока та додаткового апарату  $RR=5,01$  при  $CI\ 95\ \% \ 2,68-9,37$ , що відносить ці хвороби до професійних захворювань. Рівень захворюваності серед працюючих у досліджуваній групі склав 15,43 на 1000 працюючих, що значно вище, ніж в контрольній групі – 3,1. Приріст захворюваності також

значно відрізнявся і був більшим у мартенівському цеху – 12,35 та 4,7 на 1000 в рік відповідно. Доля захворювань, викликаних УП, серед працівників мартенівського цеху склала 80,04 % (СІ 95 %; 62,69–89,33 %), серед населення в цілому – 60,41 % (СІ 95 %; 59,63–61,19 %).

Дуже високий ступінь зв'язку з УП мали інфекційні та паразитарні хвороби –  $RR=3,66$  при СІ 95 % 1,59–8,43 та відносяться до виробничо зумовлених хвороб. Рівень захворюваності для працівників у досліджуваній групі був 6,94 на відміну від працівників у контрольній групі – 1,9 на 1000 працівників. Приріст на 1000 в рік для працівників мартенівського та контрольного цеху відрізнявся та склав 5,05 та 1,92. Серед працівників мартенівського цеху доля захворювань, викликаних шкідливими умовами праці, склала 72,71 % (СІ 95 %; 37,23–88,13 %), для населення в цілому – 50,34 % (СІ 95 %; 49,36–51,31 %).

Хвороби сечостатевої системи мали рівень захворюваності серед працівників мартенівського цеху 43,98 на 1000 працюючих, серед працівників контрольної групи – 13,5 на 1000 працюючих. Приріст захворюваності сечостатевої системи для осіб, які підлягали шкідливому впливу та для населення в цілому склали 30,48 та 11,59 на 1000 в рік відповідно. Відносний ризик для працівників досліджуваної групи склав  $RR=3,26$  при СІ 95 % 2,37–4,48, що має дуже високий ступінь зв'язку з роботою та відносить цю групу захворюваності до виробничо зумовлених хвороб. Доля хвороб, викликаних шкідливими УП, для працівників мартенівського цеху та для населення в цілому склали 69,29 % (СІ 95 %; 57,8–77,66 %) та 46,19 % (СІ 95 %; 42,14–47,25 %).

Рівень захворюваності кістково-м'язової системи та сполучної тканини для працівників досліджуваної групи склав 66,74 на 1000 працюючих, для контрольної групи – 23,93 на 1000 працюючих. Приріст захворюваності кістково-м'язової системи та сполучної тканини для

працівників у досліджуваному та контрольному цеху склав 42,82 та 16,29 на 1000 в рік відповідно. Відносний ризик мав високий ступінь зв'язку з УП –  $RR=2,29$  при  $CI\ 95\ \%$  2,18–3,57 тому дана група хвороб відноситься до виробничо зумовлених. Доля хвороб кістково-м'язової системи та сполучної тканини, які викликані УП, працівників досліджуваної групи склала 64,15 % ( $CI\ 95\ \%$ ; 54,18–71,95 %), серед населення в цілому – 40,5 % ( $CI\ 95\ \%$ ; 39,34–41,67 %).

Хвороби органів травлення мали рівні захворюваності для працюючих у мартенівському та контрольному цеху 47,07 та 22,27 на 1000 працюючих відповідно. Приріст хвороб органів травлення для працюючих у досліджуваній групі склав 24,79 на 1000 у рік, на відміну від контрольної групи, де приріст склав 9,43 на 1000 у рік. Хвороби органів травлення мали відносний ризик  $RR=2,11$  при  $CI\ 95\ \%$  1,62–2,77, що має високий ступінь зв'язку з УП і відносить дані захворювання до виробничо зумовлених.

Рівень захворюваності по хворобам системи дихання для працівників мартенівського цеху склав 17,36 на 1000 працюючих на відміну від працівників контрольної групи, де рівень захворюваності склав 8,3 на 1000 працюючих. Приріст захворюваності системи дихання для працівників досліджуваної та контрольної групи склав 9,07 та 3,45 на 1000 в рік відповідно. Відносний ризик захворюваності системи дихання склав для працівників мартенівського цеху  $RR=2,1$  при  $CI\ 95\ \%$  1,35–3,26, що має високий ступінь обумовленості з УП. Серед працівників мартенівського цеху доля захворювань системи дихання, викликані шкідливим впливом виробничих чинників, склала 52,24 % ( $CI\ 95\ \%$ ; 25,71–69,29 %), тоді коли серед населення в цілому – 29,38 % ( $CI\ 95\ \%$ ; 28,0–30,77 %) (Додаток А, Таблиця А.11).

У результаті оцінки ПР для сталеварів та підручного сталевара мартенівського цеху встановлено, до ПЗ відповідно до розрахованого відносного ризику можна віднести захворювання системи дихання, хвороби сечостатевої системи, хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, хвороби вуха та соскоподібного відростка, хвороби ока та придаткового апарату, шкіри та підшкірної клітковини. Хвороби органів травлення, інфекційні та паразитарні хвороби за показниками відносного ризику відносяться до виробничо зумовлених захворювань (рис. 5.15).



Рисунок 5.15 Показники відносного ризику (RR) розвитку захворювань серед сталеварів та їх підручних у мартенівському цеху

Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих УП, по всім нозологічним формам серед сталеварів мартенівської печі мартенівського цеху (ARe, %) значно перевищувала такі показники серед населення в цілому (PAR, %) (рис. 5.16).

Найбільший рівень відносного ризику серед усіх хвороб мали захворювання ока та придаткового апарату  $RR=10,02$  при  $CI\ 95\ \% 4,77-21,06$ , що має майже повну ступінь зв'язку з УП (Додаток А, Таблиця А.8). Рівень захворюваності для сталеварів мартенівської печі за даною нозологічною групою склав 30,86, тоді коли рівень захворюваності серед працівників контрольної групи склав 3,1 на 1000 працюючих. Приріст рівня захворюваності для сталеварів мартенівської печі склав 27,78 на 1000 в рік,

для працівників контрольної групи 2,86 на 1000 працюючих. Доля захворювань ока та придаткового апарату, обумовлені шкідливими УП (ARe,%), склала 90,02 % (CI 95 %; 79,03–95,25 %), для населення в цілому (PAR, %) – 48,23 (CI 95 %; 47,21–49,24 %) (Додаток А. Таблиця А.14).



Рисунок 5.16 Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих умов праці, серед сталеварів мартенівського цеху (ARe, %) та серед населення в цілому (PAR, %)

Рівні захворюваності системи дихання для досліджуваної та контрольної групи також відрізнялися і склали 37,04 та 3,8 на 1000 працюючих в рік. Відносний ризик для захворювань системи дихання склав  $RR=9,77$  при CI 95 % 4,98–19,16, що має майже повну ступінь зв'язку з УП. Приріст захворюваності системи дихання для сталеварів мартенівської печі склав 33,25 на 1000 працівників у рік, для працівників контрольної групи – 3,43 на 1000 працюючих. Доля захворювань системи дихання серед сталеварів мартенівської печі, обумовлені шкідливими УП, склала 89,77 (CI 95 %; 79,93–94,78 %), серед населення в цілому – 47,52 % (CI 95 %; 46,49–48,55 %).

Рівень захворюваності сечостатевої системи для сталеварів мартенівської печі склав 94,65 на 1000 працюючих на відміну від рівня



захворюваності у контрольній групі – 13,5 на 1000 працюючих. Приріст рівня захворюваності сечостатевої системи для сталеварів мартенівської печі склав 81,15 на 1000 в рік, для працівників контрольної групи – 8,38 на 1000 в рік. Оцінка ступеня зв'язку порушення здоров'я з роботою залежно від значення відносного ризику майже повна –  $RR=7,01$  при  $CI$  95 % 4,57–10,34. Доля захворювань сечостатевої системи серед сталеварів мартенівської печі, викликаних УП, склала 85,73 % ( $CI$  95 %; 78,96–90,33 %), серед населення в цілому – 38,3 % ( $CI$  95 %; 37,08–39,5 %).

Майже повний ступінь зв'язку порушень здоров'я з роботою мали хвороби вуха та соскоподібного відростка –  $RR=6,51$  при  $CI$  95 % 1,46–29,1. Рівень захворюваності серед сталеварів мартенівської печі по даній нозологічній групі склав 6,17 на 1000 працюючих, що значно перевищує рівень захворюваності серед працюючих контрольної групи – 0,95 на 1000 працюючих. Приріст захворюваності також відрізнявся для порівнюваних груп і склав відповідно 5,23 та 0,53 на 1000 працюючих в рік. Серед сталеварів мартенівської печі доля захворювань вуха та соскоподібного відростка, викликаних шкідливим впливом УП, склала 84,65 % ( $CI$  95 %; 31,41–96,56 %), тоді коли серед населення в цілому вона склала 36,27 % ( $CI$  95 %; 35,03–37,53 %).

Рівень захворюваності серед сталеварів мартенівської печі по хворобам шкіри та підшкірної клітковини склав 34,98, у контрольній групі рівень захворюваності був значно нижче – 5,92 на 1000 працюючих. Також відрізнявся приріст рівня захворюваності у обох групах, так серед сталеварів мартенівської печі він склав 29,06 на 1000 в рік, а серед працівників контрольної групи – 3,0 на 1000 працюючих в рік. Також дана нозологічна група мала майже повний ступінь зв'язку з УП –  $RR=5,91$  при  $CI$  95 % 3,19–10,94. Встановлено, що серед сталеварів мартенівської печі 83,07 % ( $CI$  95 %; 68,65–90,86 %) випадків захворювань шкіри, викликані

шкідливими УП, тоді коли серед населення в цілому – 33,62 % (СІ 95 %; 32,32–34,94 %).

Рівень захворюваності по хворобам кістково-м'язової системи та сполучної тканини для сталеварів мартенівської печі склав 127,57 на 1000 працюючих, для працівників контрольної групи – 23,93 на 1000 працюючих. Приріст захворюваності кістково-м'язової системи та сполучної тканини серед порівнюваних груп значно відрізнявся і склав для сталеварів мартенівської печі 103,64 на 1000 в рік та для контрольної групи 10,7 на 1000 в рік. Відносний ризик порушення здоров'я для сталеварів мартенівської печі склав  $RR=5,33$  при СІ 95 % 3,89–7,31, що має майже повну ступінь зв'язку з УП. Доля захворювань кістково-м'язової системи та сполучної тканини для сталеварів мартенівської печі, обумовлені шкідливими УП, склала 81,24 % (СІ 95 %; 74,27–86,33 %), серед населення в цілому – 30,9 % (СІ 95 %; 29,55–32,26 %).

Рівень інфекційних та паразитарних захворювань серед сталеварів мартенівської печі відрізнявся від працівників у контрольній групі і склав відповідно – 8,23 та 1,9 на 1000 працюючих. Приріст рівня захворюваності інфекційних та паразитарних захворювань серед сталеварів мартенівської печі склав 6,34 на 1000 в рік, серед працівників контрольної групи – 0,65 на 1000 працівників. Відносний ризик для інфекційних та паразитарних хвороб хвороб склав  $RR=4,34$  при СІ 95 % 1,31–14,42, що має дуже високий ступінь зв'язку з УП. Серед сталеварів мартенівської печі 76,97 % (СІ 95 %; 23,53–93,07 %) інфекційних та паразитарних хвороб викликані шкідливими УП, серед населення в цілому – 25,65 % (СІ 95 %; 24,2–27,12 %).

Захворювання органів травлення також мали високий відносний ризик  $RR=2,68$  при СІ 95 % 1,77–4,06, що має дуже високий ступінь зв'язку з УП. Рівень захворюваності серед сталеварів мартенівської печі

значно відрізнявся від контрольної групи і склав 59,67 на 1000 працюючих, коли серед контролю рівень захворюваності склав 22,27 на 1000 працюючих. Приріст хвороб органів травлення також мав значну відмінність, у досліджуваній групі він склав 37,45 на 1000 у рік, що значно вище, ніж в контрольній групі – 3,86 на 1000 в рік. Доля хвороб органів травлення, обумовлена шкідливими УП, серед сталеварів мартенівської печі склала 62,68 % (СІ 95 %; 43,41–75,39 %), серед населення в цілому – 14,77 % (СІ 95 %; 13,11–16,45 %) (Додаток А, Таблиця А.14).

У результаті оцінки професійного ризику серед вогнетривників мартенівського цеху визначено, що для ряду хвороб встановлено майже повну професійну обумовленість, а саме для хвороб вуха та соскоподібного відростка, хвороб ока та придаткового апарату, хвороб шкіри та підшкірної клітковини, інфекційних та паразитарних хвороб; дуже високий та високий ступінь з УП мали хвороби органів травлення, системи дихання та хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини (рис. 5.17).

Найбільший відносний ризик мали хвороби вуха та соскоподібного відростка  $RR=20,39$  при СІ 95 % 5,1–81,54, що дозволяє їх віднести до професійних хвороб. Рівень захворюваності по даній нозологічній групі значно відрізнявся між порівнюваними групами, так серед вогнетривників мартенівського цеху він склав 19,32 на 1000 працюючих, тоді коли серед працівників контрольної групи – 0,95 на 1000 працюючих. Також відрізнявся приріст захворюваності: у контрольній групі він склав 0,86 на 1000 в рік, у досліджуваній групі у 20 разів більше – 18,38 на 1000 в рік. Серед вогнетривників доля захворювань вуха та соскоподібного відростка, викликаних шкідливими УП, склала 95,1 % (СІ 95 %; 80,4–98,77 %), серед населення в цілому – 47,55 % (СІ 95 %; 46,52–48,58 %).



Рисунок 5.17 Показники відносного ризику (RR) розвитку захворювань серед вогнетривників у мартенівському цеху

Рівень захворюваності по хворобам ока та придаткового апарату у порівнюваних групах відрізнявся майже в 10 разів: 29,99 на 1000 працюючих серед вогнетривників та 3,1 на 1000 працюючих у контрольній групі. Приріст захворювання для вогнетривників склав 25,91 на 1000 в рік, що більше ніж в контрольній групі – 1,21 на 1000 в рік.

Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих УП, по всім нозологічним формам серед вогнетривників мартенівського цеху (AR<sub>e</sub>, %) значно перевищувала такі показники серед населення в цілому (PAR, %) (рис. 5.18).

Також майже повний зв'язок з УП мали хвороби шкіри та підшкірної клітковини, що може віднести їх до професійних хвороб – RR=10,6 при СІ 95 % 5,42–20,73. Рівень захворюваності серед вогнетривників за даною нозологічною групою перевищував такий у контрольній групі у 10 разів – 62,8 та 5,92 на 1000 працюючих відповідно. Приріст захворюваності для вогнетривників склав 56,88 на 1000 в рік, для населення в цілому – 2,66 на 1000 в рік (Додаток А, Таблиця А.15).

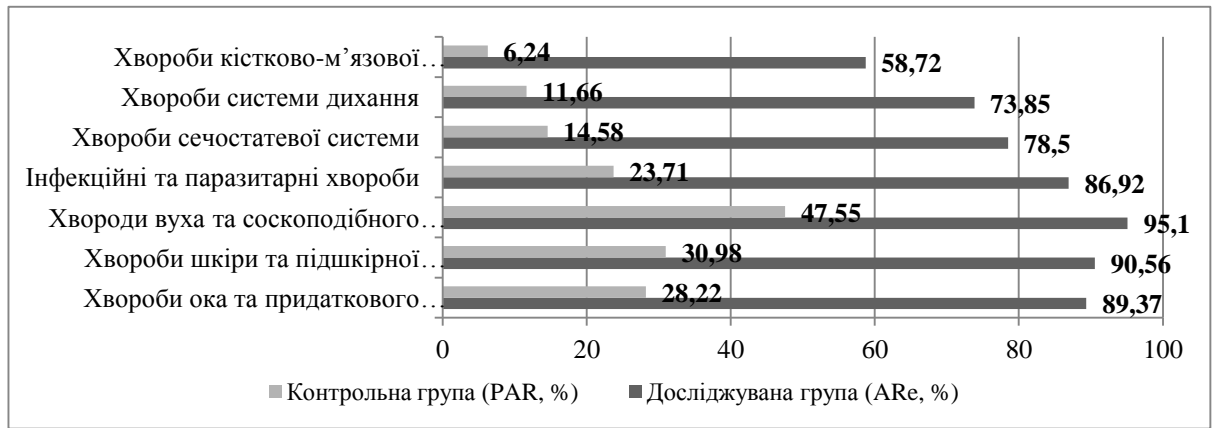


Рисунок 5.18 Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих умов праці, у вогнетривників мартенівського цеху (ARe, %) та серед населення в цілому (PAR, %)

Рівень інфекційних та паразитарних хвороб серед вогнетривників був в 7,6 разів більшим, ніж у контрольній групі. Приріст інфекційних та паразитарних хвороб для вогнетривників склав 12,6 на 1000 в рік, тоді коли приріст для населення в цілому – 0,59 на 1000 в рік. Відносний ризик мав майже повний ступінь зв'язку з УП і склав  $RR=7,65$  при  $CI\ 95\ \% 2,03-28,82$ .

Рівень захворювань сечостатевої системи у досліджуваних групах відрізнявся у 4,7 разів і склав для вогнетривників 62,8 на 1000 працюючих. Приріст рівня захворювань сечостатевої системи для вогнетривників склав 49,3 на 1000 в рік, для населення в цілому – 2,3 на 1000 в рік. Серед вогнетривників по хворобам сечостатевої системи спостерігався дуже високий ступінь зв'язку з УП –  $RR=4,65$  при  $CI\ 95\ \% 2,55-8,5$ , що відносить їх до виробничо зумовлених захворювань (Додаток А, Таблиця А.8).

Також хвороби системи дихання за показниками відносного ризику мають дуже високий ступінь зв'язку з УП і відносяться до виробничо зумовлених –  $RR=3,82$  при  $CI\ 95\ \% 1,11-13,12$ . Рівень захворюваності

системи дихання серед вогнетривників був майже в 4 рази більшим, ніж у контрольній групі і склав – 14,49 на 1000 працюючих. Приріст рівня захворюваності системи дихання на 1000 працюючих в рік для вогнетривників та населення в цілому склав 10,7 та 0,5 відповідно.

За показниками відносного ризику хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини мали високий ступінь зв'язку з УП –  $RR=2,42$  при  $CI\ 95\ %\ 1,33-4,41$  та відносять їх до виробничо зумовлених захворювань. Рівень захворюваності кістково-м'язової системи та сполучної системи працівників у досліджуваній групі перевищував рівень у контрольній групі в 2,4 рази. Приріст рівня захворюваності склав для вогнетривників 34,04 на 1000 в рік та 1,59 на 1000 в рік для населення в цілому.

#### **5.3.4 Оцінка професійних ризиків порушення здоров'я працівників механічного цеху**

У результаті оцінки ПР для працівників механічного цеху встановлено, що найвищі показники відносного ризику спостерігалися серед хвороб вуха та соскоподібного відростка, хвороб системи дихання, хвороб ока та придаткового апарату, хвороб шкіри та підшкірної клітковини, інфекційних та паразитарних хвороб, хвороб органів травлення, хвороб сечостатевої системи, хвороб кістково-м'язової системи та сполучної тканини (рис. 5.19).

Майже повний ступінь зв'язку з УП працівників механічного цеху мали хвороби вуха та соскоподібного відростка –  $RR=5,24$  при  $CI\ 95\ %\ 1,61-17,02$ , що дає можливість віднести їх до ПЗ (Додаток А, Таблиця А.7). Рівень захворювань вуха та соскоподібного відростка серед працівників механічного цеху склав 4,97, що більше, ніж в контрольній групі в 5 разів.



Рисунок 5.19 Показники відносного ризику (RR) розвитку захворювань серед працівників механічного цеху

Приріст рівня захворювання вуха та соскоподібного відростка також мав різницю з контрольною групою і становив у працівників досліджуваного цеху – 4,02 на 1000 в рік, серед населення в цілому рівень захворювання склав 1,21 на 1000 в рік. Доля хвороб вуха та соскоподібного відростка, які викликані УП, серед працівників механічного цеху склали 80,92 % (СІ 95 %; 38,04–94,12 %), серед населення в цілому – 56,02 % (СІ 95 %; 55,16–56,88 %).

Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих УП, по всіх нозологічних формам серед працівників механічного цеху (AR<sub>e</sub>, %) значно перевищувала такі показники серед населення в цілому (PAR, %) (рис. 5.20).

Рівень хвороб ока та придаткового апарату серед працівників механічного цеху також перевищував рівень захворювання у контрольній групі в 4,4 рази і склав 13,8 на 1000 працюючих. Приріст захворювань ока та придаткового апарату для досліджуваної групи склав 10,72 на 1000 в рік, для працівників контрольної групи – 3,22 на 1000 в рік. Відносний ризик для хвороб ока та придаткового апарату склав RR=4,48 при СІ 95 % 2,29–8,76.



Рисунок 5.20 Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих умов праці, у працівників механічного цеху (ARe, %) та серед населення в цілому (PAR, %)

Доля хвороб ока та придаткового апарату, викликаних впливом виробничих чинників, серед працівників у досліджуваній групі склала 77,68 % (СІ 95 %; 56,37–88,58 %), серед населення в цілому – 51,1 % (СІ 95 %; 50,15–52,06 %) (Додаток А, Таблиця А.13).

Інфекційні та паразитарні хвороби серед працівників механічного цеху мали дуже високий ступінь зв'язку з УП – RR=4,37 при СІ 95 % 1,85–10,3, що дає можливість віднести їх до виробничо зумовлених захворювань. Рівень інфекційних та паразитарних захворювань у досліджуваній групі був більшим в порівнянні з контрольною групою в 4,4 рази. Приріст інфекційних та паразитарних захворювань для працівників досліджуваної та контрольної групи склав 6,38 та 1,92 на 1000 працюючих в рік відповідно. Доля інфекційних та паразитарних хвороб, викликаних шкідливими УП, в досліджуваному цеху була більше, ніж в контрольній групі.

Хвороби шкіри та підшкірної клітковини за показниками відносного ризику можна віднести до виробничо зумовлених хвороб – RR=3,39 при СІ 95 % 2,39–6,42. Рівень хвороб шкіри та підшкірної клітковини для



працівників механічного цеху склав 23,18 на 1000 працюючих, для працівників контрольної групи – 5,92 на 1000 працюючих. Приріст захворювань шкіри та підшкірної клітковини для працівників в шкідливих УП склав 17,26 на 1000 в рік, для контрольної групи – 5,18 на 1000 в рік.

Також дуже високий ступінь зв'язку з роботою мали захворювання системи дихання і відносяться до виробничо зумовлених хвороб – RR=4,34 при CI 95 % 2,11–8,93. Рівень захворювань системи дихання в досліджуваних групах відрізнявся в 3,4 рази і був більшим у механічному цеху – 28,14 на 1000 працюючих. Приріст рівня захворюваності за даною нозологічною групою склав для працівників механічного цеху – 19,85 та 5,96 на 1000 в рік серед контрольної групи.

Хвороби органів травлення, сечостатевої системи, хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини мали високий ступінь зв'язку з УП і відносяться до виробничо зумовлених хвороб. Рівні захворювань по даним нозологічним формам у механічному цеху перевищували рівень захворюваності у контрольній групі у 2,2, 2,5 та 2,6 разів і склали 49,12; 33,1 та 61,26 на 1000 працюючих. Приріст рівня захворювань також у досліджуваній групі був більшим ніж в контрольній групі і склав по хворобам органів травлення – 26,85 на 1000 працюючих, по хворобам сечостатевої системи – 19,61 на 1000 працюючих та по хворобам кістково-м'язової системи та сполучної тканини – 37,33 на 1000 працюючих.

При оцінці ПР у токаря механічного цеху встановлено, що найбільший відносний ризик мали хвороби системи дихання, хвороби вуха та соскоподібного апарату, хвороби шкіри та підшкірної клітковини (рис. 5.21).

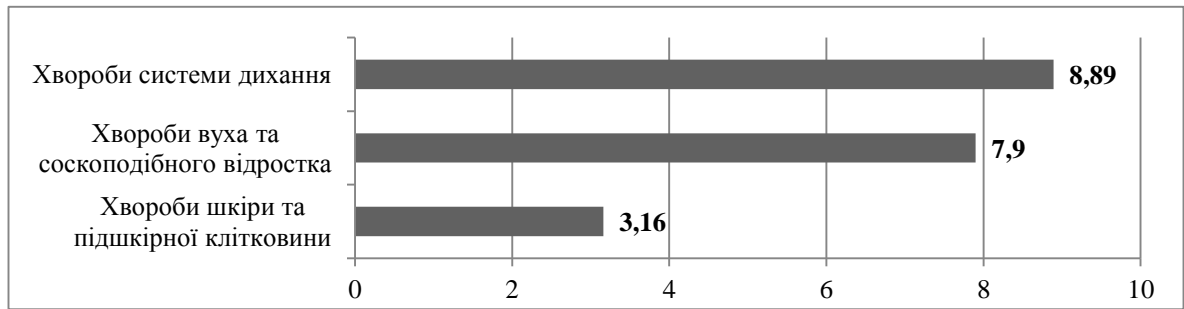


Рисунок 5.21 Показники відносного ризику (RR) розвитку захворювань для токарів механічного цеху

Найбільший відносний ризик мали хвороби системи дихання –  $RR=8,89$  при  $CI\ 95\ %\ 3,93-20,12$ , що має майже повну ступінь зв'язку з УП і відносить дані захворювання до професійних (Додаток А, Таблиця А.11). Рівень захворювань системи дихання у токарів механічного цеху був більшим, ніж в контрольній групі – 33,71 на 1000 працюючих та 3,8 на 1000 працюючих. Приріст рівня захворюваності системи дихання для токарів склав 29,92 на 1000 в рік та для працівників контрольної групи – 1,78 на 1000 в рік. Доля захворювань системи дихання, які викликані УП, серед токарів механічного цеху склали 88,75 % ( $CI\ 95\ %; 74,55-95,03\ %$ ), серед населення в цілому – 31,95 % ( $CI\ 95\ %; 30,62-33,28\ %$ ) (Додаток А, Таблиця А.20).

Рівень захворюваності вуха та соскоподібного відростка у досліджуваній та контрольній групі відрізнялися у 7,9 разів, так для токарів він склав 7,49 на 1000 працюючих та для контрольної групи 0,95 на 1000 працюючих. Приріст захворювань вуха та соскоподібного відростка для токарів склав 6,54 на 1000 в рік, тоді коли приріст для населення в цілому склав 0,39 на 1000 в рік. Відносний ризик мав майже повний ступінь зв'язку з УП і склав  $RR=7,9$  при  $CI\ 95\ %\ 1,45-43,16$ . Доля хвороб вуха та соскоподібного відростка, викликаних впливом виробничих чинників, серед працівників досліджуваної групи склали 87,35 % ( $CI\ 95\ %;$

30,93–97,68 %), серед населення в цілому – 29,12 % (СІ 95 %; 27,73–30,51 %) (рис 5.22).

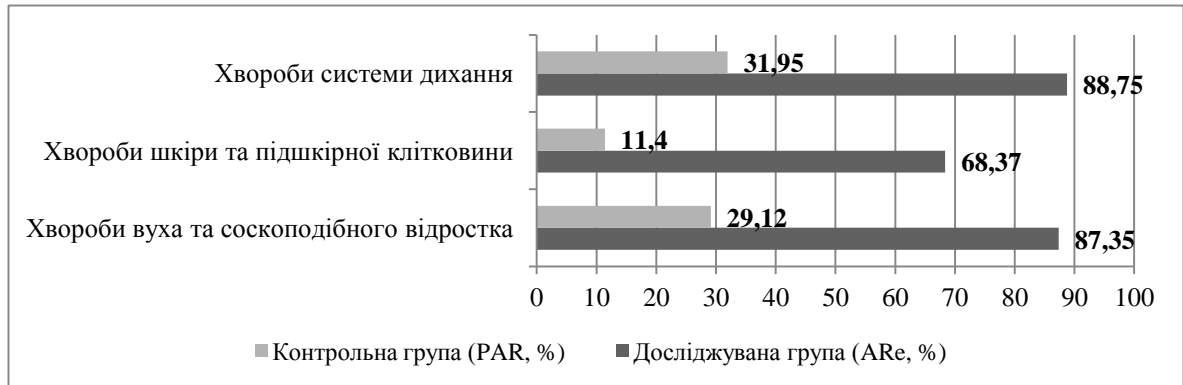


Рисунок 5.22 Доля захворювань, викликаних впливом шкідливих умов праці, у токарів механічного цеху (ARe, %) та серед населення в цілому (PAR, %)

Також високий зв'язок з УП мали хвороби шкіри та підшкірної клітковини, що відносить їх до виробничо зумовлених хвороб – RR=3,16 при СІ 95 % 1,21–8,26. Рівень захворюваності серед токарів за даною нозологічною групою перевищував такий у контрольній групі у 3,2 рази – 18,73 та 5,92 на 1000 працюючих відповідно. Приріст захворювань шкіри та підшкірної клітковини для токарів склав 12,8 на 1000 в рік, для населення в цілому – 0,76 на 1000 в рік. Для працівників механічного цеху доля захворювань шкіри та підшкірної клітковини, викликаних шкідливими УП, склала 68,37 % (СІ 95 %; 17,38–87,89 %), серед населення в цілому – 11,4 % (СІ 95 %; 9,66–13,13 %).

### Висновки

1. Найбільші індекси  $I_p$  реєструвалися у основних цехах металургійного комбінату, а саме доменному, мартенівському та агломераційному цехах. У допоміжних цехах  $I_p$  майже у всіх випадках були менше одиниці. Таким чином отриманні дані повинні слугувати для

визначення пріоритетних напрямків та необхідних об'ємів профілактичних заходів зі зниження рівнів ПР.

2. У результаті розрахунку  $I_{пз}$  встановлено, що у основних цехах підприємства (мартенівський, доменний та агломераційний цех) 53,3 % професій мали найвищу та дуже високу категорію ризику, при яких роботи не можна проводити до зменшення рівня ризику або роботи проводяться суворо за спеціальними регламентами. У 13,3 % професій реєструвалася висока категорія ризику – яка потребує негайних заходів для зменшення ризиків. У допоміжних цехах у 50 % професій  $I_{пз}$  відповідає середній категорії ризику та потребує проведення заходів у встановлений термін.

До найбільшої категорії ризику розвитку ПЗ були віднесені захворювання викликані впливом пилу (до 0,5) для професій у основних та допоміжному цехах.

3. Рівень ПР у працівників металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь», за показниками ЗТВП, у всіх обстежених цехах можна віднести до категорії «високий» професійний ризик. Доля захворювань, обумовлених впливом шкідливих чинників виробничого середовища, серед працівників основних та допоміжного цехів (ARe 47,26 %–95,1 %) більше, в порівнянні з населенням в цілому (PAR 3,56 %–56,02 %), що засвідчує вирішальний вплив виробничих чинників на стан здоров'я працівників.

4. Оцінка ПР, за даними ЗТВП, у досліджених цехах та професіях свідчить про високий ступінь її професійної зумовленості, що потребує проведення цілеспрямованих профілактичних заходів по етіологічним чинникам та нозологічним формам. Отримані дані забезпечують доказовість ПР та можуть слугувати обґрунтуванням для застосування різних заходів профілактики, які повинні бути спрямовані на збереження здоров'я певної категорії працівників.

**Результати даного розділу опубліковані:**

I. У статтях в наукових фахових журналах, перелік яких затверджений МОН України:

1. Севальнев А. І. Оцінка професійного ризику порушення здоров'я працівників провідного металургійного підприємства / А. І. Севальнев, Л. П. Шаравара // Український журнал з проблем медицини праці. – 2015. – № 4 (45). – С. 62–68.

II. У інших наукових виданнях:

1. Шаравара Л. П. Актуальні проблеми управління і визначення професійних ризиків / Шаравара Л. П., Куцак А. В. // Тези 50 обласної науково-практичної конференції з напрямів впровадження досягнень науки в практику та удосконалення державного санітарно-епідеміологічного нагляду. – Запоріжжя, 2010 – С. 67–69.

2. Севальнев А. І. Оцінка ступеня шкоди для здоров'я працівників металургійного підприємства за допомогою інтегрального індексу професійного ризику / А. І. Севальнев, Л. П. Шаравара // Забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення Запорізької області в умовах реформування. Перший досвід. Проблеми та перспективи : збірник тез науково-практичних і наукових робіт (Запоріжжя, 11 жовтня 2015 р.). – Запоріжжя, 2015. – С. 28.

## **РОЗДІЛ 6**

### **НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ, РОЗРОБКА, ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ НА МЕТАЛУРГІЙНОМУ КОМБІНАТІ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»**

#### **6.1 Комплексна система заходів щодо управління професійними ризиками**

На сьогодні, у зв'язку зі скасуванням радянських санітарних норм, в Україні виникла потреба у впровадженні в систему профілактичної медицини нового підходу щодо встановлення ризику для здоров'я людини. До сьогоднішнього дня, у старому підході використовувалися порогові рівні шкідливої речовини чи чинника і їх перевищення вважалося небезпечним для здоров'я. На даний момент, у новому підході пропонується впровадження безпорогової концепції, яка стверджує, що будь яка шкідлива речовина або чинник мають негативний вплив на організм. Відповідно до нової політики реформування профілактичної медицини провідним напрямком є оцінка ризиків та впровадження системи управління ризиками. Аналіз літературних даних показав відсутність єдиної системи оцінки та управління ПР для здоров'я працюючих у шкідливих УП, що є підставою для подальшого вивчення питання збереження здоров'я працюючих на основі методології оцінки ризику.

Основною метою аналізу ПР на підприємстві повинно бути створення безпечних УП, збереження та зміцнення здоров'я працівників, визначення пріоритетності, обґрунтування, розробка та впровадження заходів профілактики по зниженню рівнів ризиків. Нами запропонована програма системної оцінки ПР на підприємстві чорної металургії, а саме ПАТ

«Запоріжсталь» (рис. 6.1). За вказаною програмою оцінка ПР складається з апріорної оцінки (потенційний ризик), яка включає гігієнічну оцінку УП за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості праці та напруженості трудового процесу відповідно даних атестації робочих місць та протоколів дослідження УП при виробничому контролі. Для встановлення факторів ризику на РМ проводяться дослідження всіх чинників виробничого середовища за допомогою існуючих лабораторно-інструментальних методів.

На заключному етапі оцінки УП визначаються провідні шкідливі та небезпечні фактори виробничого середовища, їх якісна та кількісна оцінка. У запропонованій системній оцінці ПР обов'язковою є апостеріорна оцінка (фактичний ризик), яка оцінює кількісний вплив чинників виробництва на здоров'я працівників. Як відомо, результатом ПР можуть стати смерть через гострий чи хронічний вплив професійного чинника, виробнича травма, професійне або виробничо зумовлене захворювання. Джерелами цих даних є результати періодичних медичних оглядів, аналіз ЗТВП, ПЗ, інвалідності, смертності [18, 107].

При аналізі ПЗ для встановлення ступеня шкоди для здоров'я робітників від дії шкідливих та небезпечних чинників виробничого середовища пропонується проводити розрахунок інтегрального індексу ПР для кожної професії окремо, залежно від отриманої величини індексу намічають необхідні об'єми профілактичних заходів у підрозділах або професіях, які направлені на зменшення рівня або усунення ПР.

При розрахунку індексу ПЗ –  $I_{пз}$  обов'язковим є врахування ймовірності та важкості ПЗ за їх категоріями. У результаті отриманих індексів ПЗ визначають категорію ПР та терміновість заходів по зниженню ризиків.

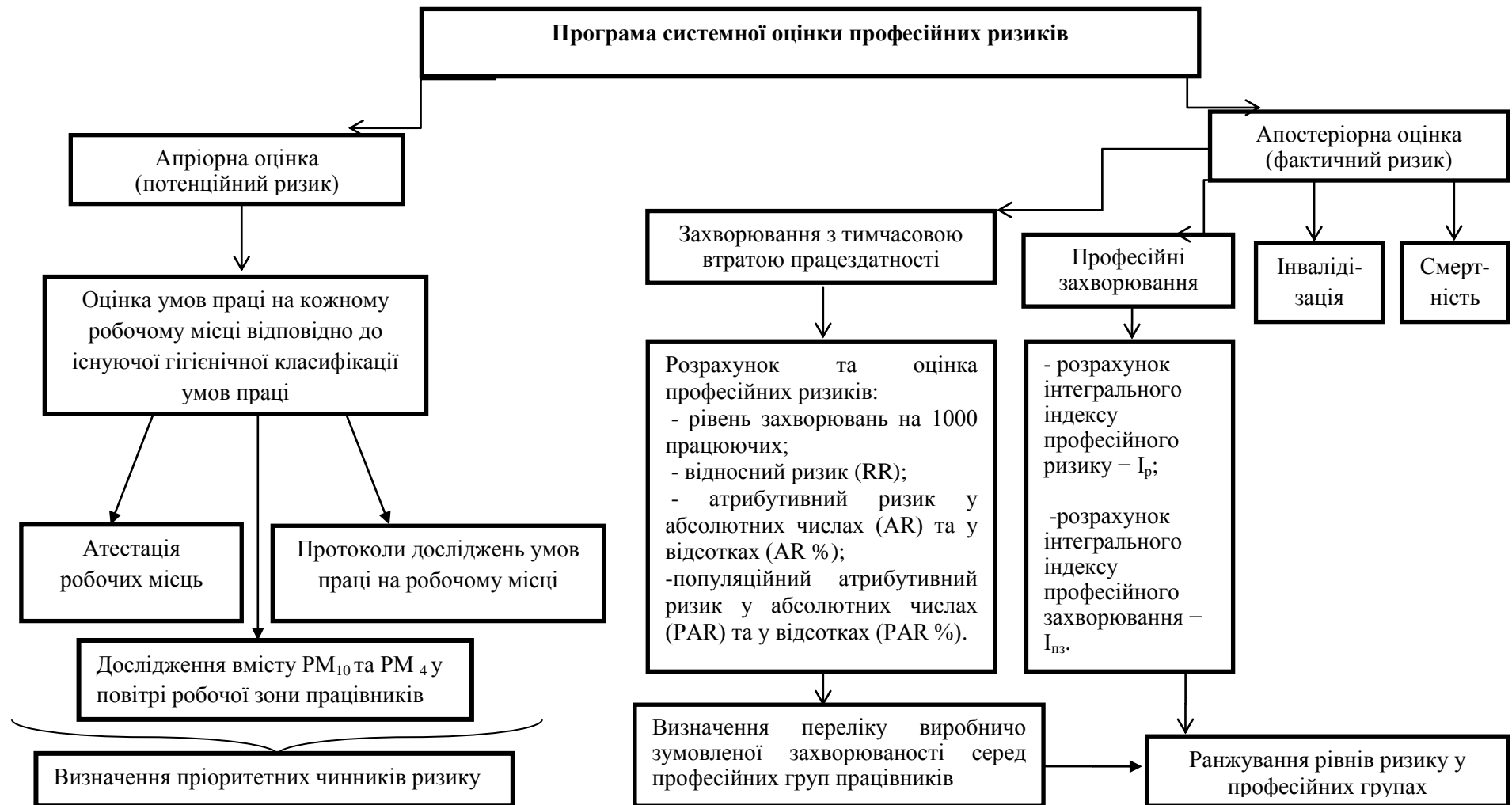


Рисунок 6.1 Етапи оцінки професійного ризику на металургійному комбінаті



На наступному етапі, згідно даних ЗТВП, проводять аналіз захворюваності, розраховують показники кількості випадків та днів непрацездатності, визначають важкість випадків, аналізують динаміку за певний період, проводять оцінку захворюваності взагалі та окремо за нозологічними формами, а також з урахуванням статі, віку, стажу, професії працівників. Показники стану здоров'я в групах, які підлягають шкідливому впливу, порівнюються з аналогічними даними в контрольній групі. Результати, отримані при поглибленому аналізі ЗТВП, використовують для наступних етапів оцінки ПР.

Для визначення впливу виробничих факторів на здоров'я працюючих запропоновано розраховувати рівень захворюваності (R), який складається з трьох складових: кількість хворих, кількість осіб у досліджуваній групі та тривалість аналізованого періоду. Показник рівня дає можливість порівнювати популяції з різною чисельністю та є більш інформативним показником, ніж показник кількості хворих.

Для оцінки ПР за даною системою пропонується розраховувати відносний ризик (RR), атрибутивний ризик (AR) в абсолютних величинах, який показує різницю між рівнями захворюваності серед осіб, які підлягали та не підлягали впливу шкідливого чинника; атрибутивний ризик у відсотках (ARe, %), який відображає питому вагу захворювань серед осіб, які підлягали шкідливому впливу, викликаних цим впливом; популяційний атрибутивний ризик (PAR) на 100 осіб в рік та у відсотках (PAR, %), який відображає кількість захворювань серед населення в цілому (включаючи осіб, які підлягали та не підлягали шкідливому впливу), викликаних впливом шкідливого чинника.

За результатами проведених розрахунків проводять узагальнення отриманих даних, визначають зв'язок між несприятливими УП та станом здоров'я працюючих, визначають групи підвищеного ПР та перелік

виробничо-зумовленої захворюваності для окремих цехів та професій на досліджуваному підприємстві. Для полегшення роботи при складних розрахунках показників ПР, їх довірчих інтервалів та інтегральних індексів ( $I_p$ ,  $I_{пз}$ ) розроблена та впроваджена у практику на ПАТ «Запоріжсталь» комп'ютерна програма «Оцінка ризику» (свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62674 від 26.11.2015 р.), яка дозволяє швидко отримати результати розрахунків ПР та індексів з їх ранжуванням та терміновістю виконання профілактичних заходів.

Наступним етапом в системі профілактичних заходів є управління ризиками шляхом планування та проведення різноманітних заходів направлених на попередження та зниження рівнів ризиків, з обов'язковим контролем ефективності проведених заходів. На досліджуваному підприємстві, у результаті отриманих даних щодо оцінки рівнів ПР, запропонований наступний алгоритм управління професійними ризиками (рис. 6.2). До основних методів управління ПР запропоновано включити заходи первинної та вторинної профілактики, а також заходи соціального захисту, які включають в себе технологічні, санітарно-технічні, соціально-економічні, адміністративні, лікувально-профілактичні та інші заходи профілактики.

Важливим профілактичним заходом для зниження рівнів ризику є проведення заходів первинної профілактики, які включають в себе заходи з оптимізації чинників трудового процесу. У разі неможливості знизити рівні ризиків через особливість технологічного процесу, для працівників є обов'язковим використання засобів колективного та індивідуального захисту або застосування дистанційного управління технологічним процесом. Серед організаційно-технічних заходів, які входять до первинної профілактики, необхідно відмітити важливість проведення модернізації та реконструкції підприємства, яке має на меті покращення УП працівників.

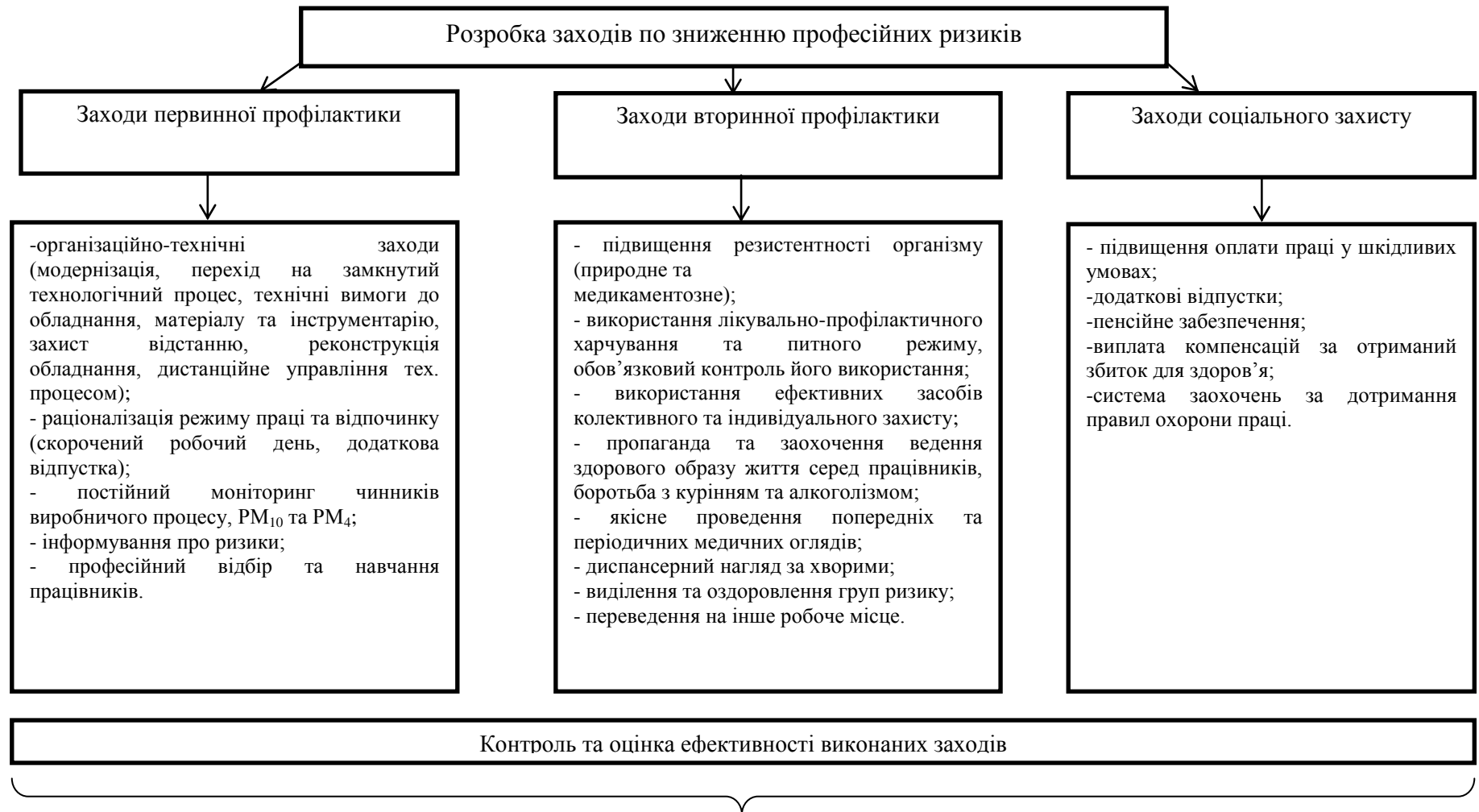


Рисунок 6.2 Етапи (алгоритм) управління професійними ризиками на металургійному комбінаті

Серед адміністративних методів управління ризиками обов'язковим є дотримання керівництвом підприємства нормативних стандартів, трудового законодавства та інших нормативно-правових актів; проведення постійного моніторингу стану виробничого середовища та вмісту виробничого пилу фракцією  $PM_{10}$  та  $PM_4$  у ПРЗ працівників, організація науково-дослідницьких робіт для покращення УП та стану здоров'я працівників, створення статистичної бази даних щодо стану здоров'я та умов праці працівників.

До економічних методів, які обумовлюють матеріальну зацікавленість керівництва в покращенні УП, пропонується залучати компенсаційні виплати за отримання працівником ПЗ чи травми, які пов'язані з УП на РМ, підвищення оплати праці у шкідливих УП, пенсійне забезпечення, активне використання систем заохочень та штрафів для працівників за дотримання та недотримання правил охорони праці на РМ.

До лікувально-профілактичних заходів пропонується включити постійний моніторинг стану здоров'я працівників, визначення переліку та ранню діагностику виробничо зумовленої та ПЗ серед працівників у окремих професіях та цехах, застосування санаторно-курортного лікування для працівників підвищеної групи ризиків, впровадження ефективного лікувально-профілактичного харчування та питного режиму для працівників у шкідливих УП з обов'язковим його контролем застосування, виділення груп ризику працівників та їх оздоровлення, використання біологічної профілактики професійної та виробничо зумовленої захворюваності. До медичної реабілітації працівників груп ризику входить відмова від паління та вживання алкогольних напоїв, використання комплексу вітамінів та мікроелементів, вакцинація, імунокорекція, загартування, зайняття спортом, постійний контроль динаміки показників ризику.

Одним з важливих етапів управління ПР є інформування працівників про можливі ризики присутні на РМ, який включає узагальнення отриманих даних про ризики на РМ, інформування керівництва та працівників. Працівник повинен бути інформований щодо небезпек, які присутні на РМ та знати правила безпечного виконання робіт. Безпека та ступінь ризику суттєво залежить від поведінки працівника та дотримання ним правил безпеки праці на РМ.

Проведення оцінки ПР та застосування запропонованої системи управління ПР на металургійному підприємстві ПАТ «Запоріжсталь» повинно сприяти покращенню УП та стану здоров'я працівників.

## **6.2 Впровадження та оцінка ефективності системи заходів щодо управління професійними ризиками на металургійному комбінаті ПАТ «Запоріжсталь»**

Відповідно до запропонованої нами системи управління ПР на ПАТ «Запоріжсталь» були застосовані організаційно-технічні заходи, у результаті яких проведено модернізацію та реконструкцію підприємства.

З метою покращення умов праці агломератників керівництвом підприємства було проведено модернізацію АМ № 1 зі створенням ізольованого пульта управління для агломератників у процесі спікання агломерату. Встановлено, що концентрація таких хімічних речовин, як аміак, сірчистий ангідрид, вуглецю оксид не перевищували значення ГДК і мали незначні відмінності як на старих, так і модернізованій АМ.

Провідним шкідливим фактором на дільниці агломерації є виробничий пил, який на всіх етапах технологічного процесу приготування агломерату перевищував ГДК ( $4 \text{ мг/м}^3$ ) як на старих АМ № 2–6, так і на модернізованій АМ № 1. Результати дослідження концентрації

виробничого пилу у ПРЗ агломератників на всіх етапах технологічного процесу на модернізованій та застарілих АМ представлені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Концентрація виробничого пилу на робочих місцях агломератників на агломераційних машинах № 1 та № 2-6

Технологічний процес	Агломераційна машина № 1 (модернізована)				Агломераційна машина № 2-6 (немодернізована)			
	Виробничий пил, мг/м <sup>3</sup>	Мін.	Макс.	Клас умов праці	Виробничий пил, мг/м <sup>3</sup>	Мін.	Макс.	Клас умов праці
Завантаження шихти	22,57±5,3	10,2	39,1	<b>3.3</b>	22,78±4,2	11,2	41,9	<b>3.3</b>
Обслуговування сумішного барабану	33,29±7,9	19,0	56,1	<b>3.4</b>	35,54±8,4	11,3	59,3	<b>3.4</b>
Процес спікання агломерату (до та після модернізації)	<b>3,83±0,02</b>	<b>3,71</b>	<b>3,93</b>	<b>2</b>	57,77±21,1*	<b>10,3</b>	<b>243,1</b>	<b>3.4</b>
Дроблення агломерату на дробарці	69,24±34,4	16,7	162,7	<b>3.4</b>	61,22±32,6	7,10	175,6	<b>3.4</b>
Просіювання агломерату на аглогрохоті	71,26±60,9	6,94	199,5	<b>3.4</b>	105,19±37,8	23,8	213,8	<b>3.4</b>

Примітка: \* різниця достовірна з робочим місцем на модернізованій агломашині (p<0,05).

Завдяки використанню ізольованого пульта управління процесом спікання агломерату, створеного на модернізованій АМ, різко знизилась концентрація виробничого пилу на РМ агломератників і в середньому склала  $3,83 \pm 0,02$  мг/м<sup>3</sup>, що не перевищує ГДК і відповідає допустимим УП. Різниця, у концентраціях виробничого пилу на модернізованій та немодернізованій АМ на РМ агломератника у процесі спікання агломерату є статистично достовірною (p<0,05). У результаті оцінки концентрації дрібнодисперсного пилу на РМ агломератника у ізольованому пульті управління встановлено, що фракція пилу РМ<sub>10</sub> менше в 4 рази –

0,36±0,01 мг/м<sup>3</sup> (p<0,001), ніж на старій АМ – 1,45±0,09 мг/м<sup>3</sup>; концентрація виробничого пилу фракцією РМ<sub>4</sub> менше в 5,3 рази (p<0,001) – 0,2±0,01 мг/м<sup>3</sup> та 1,06±0,11 мг/м<sup>3</sup> відповідно.

Умови праці агломератника на етапі спікання агломерату на застарілих АМ характеризуються несприятливими мікрокліматичними умовами, на модернізованій АМ у пульті управління параметри мікроклімату відповідають 2 класу УП (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Гігієнічна оцінка показників мікроклімату у агломератників на етапі спікання агломерату

Фактори	Агломераційна машина № 1 (модернізована)			Агломераційна машина № 2–6 (немодернізована)		
	М±m	ГДР	Клас умов праці	М±m	ГДР	Клас умов праці
Температура повітря, °С	24,43±0,2	15–26	2	30,82±0,79*	15–26	3.2
Відносна вологість повітря, %	42,92±0,42	55	2	36,32±1,98*	55	2
Швидкість руху повітря, м/с	0,53±0,01	0,5–0,6	2	0,69±0,08*	0,5–0,6	3.1

Примітка: \* різниця достовірна з виробничими факторами на АМ № 1 (p<0,05)

Рівень шуму на старих АМ в середньому складає 87,03±1,05 дБА, з максимальним рівнем 88,9 дБА, що відносить РМ агломератника до 3 класу 2 ступеня шкідливості. На модернізованій АМ рівень шуму відповідає гігієнічним нормативам і складає 71,05±0,15 дБА. Рівень загальної вібрації як на старому, так і на новому РМ агломератника відповідає допустимим УП, але на новому РМ має значно менший рівень, відповідно 91,07±0,57 дБА та 78,73±1,54 дБА.

Таким чином впровадження модернізованої АМ № 1, з ізольованим пультом управління у процесі спікання агломерату, продемонструвало

свою гігієнічну перевагу в порівнянні з РМ агломератника на застарілих АМ та дало можливість знизити рівень ПР (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Загальна оцінка умов праці на робочому місці агломератників до та після модернізації агломераційної машини

№ п/п	Цех	Показник	Мікро клімат	Пил	Хімічний фактор	Шум	Вібрація	Загальна оцінка умов праці
<b>Агломераційний цех</b>								
1.	РМ агломератника (до модернізації)		3.2	3.4	3.1	3.1	2	<b>3.4</b>
2.	РМ агломератника (після модернізації)		2	2	2	2	2	<b>2</b>

Для покращення УП працівників доменного цеху проведена реконструкція доменних печей № 2 та 3, а саме перекриття металевим укриттям шлако- та чавуновідвідних жолобів на ливарному дворі. Встановлено, що вміст РМ<sub>10</sub> на ливарному дворі реконструйованих доменних печах під час випуску чавуну менше в 3,11 разів ( $p < 0,001$ ), а вміст РМ<sub>4</sub> менше в 4,8 разів ( $p < 0,001$ ), ніж на доменній печі № 5 (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Концентрація виробничого пилу фракцією РМ<sub>10</sub> та РМ<sub>4</sub> на робочому місці горнового на різних доменних печах, мг/м<sup>3</sup>

Місце дослідження	Доменна піч № 5			Доменна піч № 2 та 3 (реконструйовані)		
	Випуск чавуну	Випуск шлаку	Середня концентрація, мг/м <sup>3</sup>	Випуск чавуну	Випуск шлаку	Середня концентрація, мг/м <sup>3</sup>
РМ <sub>10</sub>	2,15±0,17*	1,45±0,07*	1,91±0,11*	0,69±0,04	0,6±0,02	0,65±0,02
РМ <sub>4</sub>	1,68±0,11*	0,98±0,06*	1,22±0,05*	0,35±0,03	0,28±0,01	0,31±0,02

Примітка: \* різниця достовірна з доменною піччю № 2 та 3

Під час випуску шлаку на ливарному дворі доменної печі № 5 вміст РМ<sub>10</sub> та РМ<sub>4</sub> більше в 2,4 рази ( $p < 0,001$ ) та в 3,2 рази ( $p < 0,001$ ) відповідно, ніж на реконструйованих пічах. Встановлено, що середня концентрація



виробничого пилу фракцією  $PM_{10}$  на реконструйованих печах в 2,9 рази ( $p < 0,001$ ) менше, ніж на доменній печі № 5, вміст виробничого пилу фракцією  $PM_4$  – у 3,9 рази ( $p < 0,001$ ).

### **Висновки**

Впровадження комплексної системи оцінки та управління ПР на металургійному комбінаті ПАТ «Запоріжсталь» та проведення санітарно-технологічних заходів за допомогою модернізації та реконструкції обладнання агломераційного цеху дозволило знизити вплив шкідливих чинників виробничого середовища на працівників досліджуемого підприємства з 3.4 класу до 2 класу (допустимі умови праці) та зменшити концентрацію виробничого пилу на РМ агломератника та горнового доменної печі фракцією  $PM_{10}$  в 2,4–4 рази та  $PM_4$  в 3,2–5,3 рази, що доводить ефективність запропонованої системи управління ПР для зниження впливу ПР на працюючих та підтверджує необхідність подальшого впровадження на підприємстві.

### **Результати даного розділу опубліковані:**

I. У статтях в наукових фахових журналах, перелік яких затверджений МОН України:

1. Севальнев А. І. Зниження впливу професійних ризиків на здоров'я працівників модернізованого металургійного підприємства / А. І. Севальнев, Л. П. Шаравара, І. А. Черняк // Запорожский медицинский журнал. – 2015. – № 1 (88). – С. 87–90. – ISSN 2306–4145.

2. Севальнев А. І. Система оцінки та керування професійними ризиками захворюваності у працівників металургійного підприємства повного циклу / А. І. Севальнев, Л. П. Шаравара // Вісник проблем біології і медицини. – 2016. – Вип. 1, Том 2 (127). – С. 57–61. – ISSN 2077–4214.

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та розв'язання актуального завдання медицини праці – гігієнічної оцінки умов праці та ПР для здоров'я працівників основних професій підприємств чорної металургії, на прикладі ПАТ «Запоріжсталь», а також розробки та впровадження ефективної системи гігієнічних і профілактичних заходів, спрямованих на поліпшення умов праці та зниження рівнів ПР.

1. Існуючі підходи до оцінки ПР в Україні та світі показують, що зберігається потреба в нових комплексних методах оцінки ПР на основі якісного та кількісного аналізу. Враховуючи шкідливі умови праці та високі рівні захворюваності на металургійних підприємствах країни виникає потреба в розробці нових підходів до оцінки ПР та створення сучасних та ефективних програм оцінки та управління ПР, які будуть сприяти покращенню умов праці та зменшенню рівнів захворюваності.

2. Гігієнічна оцінка умов праці працівників підприємств чорної металургії, на прикладі ПАТ «Запоріжсталь», згідно з «Гігієнічною класифікацією праці...» свідчить про їх належність до найвищого рівня шкідливості – класу 3.4, зокрема за критерієм мікроклімату (3.2–3.4), пилу (3.2–3.4), хімічних речовин (3.1–3.4), шуму (3.1–3.2), важкості праці (3.1–3.2) та напруженість праці (3.1), що відносить їх до групи підвищеного ризику розвитку захворюваності.

3. Рівень ПЗ на ПАТ «Запоріжсталь» коливався в межах від 2,1 до 4,0 на 10 тис. працюючих і в середньому склав  $2,99 \pm 0,41$ . Найбільшу питому вагу у структурі займають хвороби системи дихання (63,4 %), професійна нейросенсорна приглухуватість (9,8 %), вібраційна хвороба (6,1 %). Найбільша кількість випадків ПЗ зареєстрована у працівників доменного (20 %), мартенівського (11,4 %) та агломераційного цехів (11,4 %).

Рівень ЗТВП на металургійному комбінаті вище середнього (1388,62±70,9) за кількістю випадків та високий (106,15±4,34) за кількістю днів на 100 працюючих (відповідно до шкали Л. Ю. Ноткіна), середня тривалість одного випадку склала 13,08±0,21 днів. Перші місця у структурі ЗТВП за кількістю випадків та днів непрацездатності посіли хвороби системи дихання, травми та отруєння, хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, системи кровообігу та хвороби органів травлення. Показники ЗВУТ у працівників агломераційного, мартенівського, доменного та механічного цехів достовірно вище ( $p < 0,05$ ), ніж у працівників контрольної групи.

4. Особливостями формування ПР на металургійному комбінаті є вплив шкідливих чинників виробничого середовища та наявність дрібнодисперсного пилу у повітрі робочої зони працівників, що підтверджуються високими показниками відносного ризику розвитку захворювань: (мартенівський цех – RR=3,04 при CI 95 % 2,83–3,26; механічний цех – RR=2,52 при CI 95 % 2,33–2,73; доменний цех – RR=2,27 при CI 95 % 2,07–2,48; агломераційний цех – RR=2,0 при CI 95 % 1,77–2,09), що мають середню та високу ступінь виробничої обумовленості. Для окремих нозологічних груп ЗТВП ступінь зв'язку розвитку захворювань з умовами праці, відповідно до показників відносного ризику, оцінюється від середньої до майже повної, що дозволяє кваліфікувати їх як виробничо зумовлені, в окремих випадках (хвороби вуха та соскоподібного відростка, хвороби ока та його придаткового апарату, хвороби шкіри та підшкірної клітковини) – як професійні захворювання.

Питома вага захворювань, обумовлених впливом шкідливих чинників виробничого середовища, серед працівників основних та допоміжного цехів (ARe 47,26 %–95,1 %) більше в порівнянні з

населенням в цілому (PAR 3,56 %–56,02 %), що засвідчує вирішальний вплив шкідливих умов праці на стан здоров'я працівників.

5. Розраховані індекси  $I_{пз}$  показали, що в основних цехах підприємства 53,3 % професій мали найвищу та дуже високу категорію ПР, при яких роботи неможливо проводити до зменшення рівня ризику. До найвищої категорії ризику віднесена пилова патологія, що мала високі показники  $I_{пз}$  (до 0,5).

Ранжовано робочі місця, відповідно до розрахованих  $I_p$ , з підвищеними ПР (агломераційний цех (3,5...0,9), доменний цех (3,3...0,6), мартенівський цех (3,0...0,5)), які повинні слугувати для визначення пріоритетних напрямків та необхідних об'ємів профілактичних заходів по зниженню рівнів ПР.

6. Для запобігання несприятливій дії умов праці на працівників підприємств чорної металургії розроблена система управління ПР, яка включає такі основні заходи: автоматизовану оцінку ПР, з розрахунком інтегральних індексів ( $I_p$ ,  $I_{пз}$ ) та їх ранжування залежно від величини ПР, визначення переліку виробничо зумовленої захворюваності, згідно даних ЗТВП (за допомогою оригінальної програми); заходи первинної, вторинної профілактики, заходи соціального захисту працівників; розробку гігієнічних рекомендацій та їх технічну реалізацію.

Оцінка ефективності впровадження розроблених рекомендацій дозволила встановити зниження ПР для здоров'я агломератників агломераційного цеху від дії шкідливих чинників виробничого середовища та довела зниження вмісту дрібнодисперсного пилу у повітрі робочої зони в 4 рази для  $PM_{10}$  ( $p < 0,001$ ) та в 5,3 рази – для  $PM_4$  ( $p < 0,001$ ).

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для впровадження в систему охорони здоров'я з метою покращення умов праці та зниження рівнів ризику розвитку професійної та виробничо зумовленої захворюваності у працівників ПАТ «Запоріжсталь» рекомендується:

1. Для оцінки ступеню шкідливості впливу дрібнодисперсного пилу на працюючих рекомендовано проведення постійного моніторингу вмісту  $PM_4$  та  $PM_{10}$  у повітрі робочої зони працівників ПАТ «Запоріжсталь» при проведенні гігієнічної оцінки умов праці.

2. Оцінку ПР працівників ПАТ «Запоріжсталь» рекомендується проводити за допомогою комп'ютерної програми «Оцінка ризиків» з розрахунком інтегральних індексів, відповідно даних ПЗ, та показників ПР, згідно даних ЗТВП: рівень захворюваності працюючих у досліджуваній та контрольній групі (R), відносний ризик (RR), атрибутивний ризик у абсолютних величинах (AR), атрибутивний ризик у відсотках (AR, %), популяційний атрибутивний ризик у абсолютних величинах (PAR) та відсотках (PAR, %) для визначення переліку виробничо зумовленої захворюваності.

3. Для зменшення ризику розвитку захворюваності рекомендовано застосування запропонованої комплексної системи оцінки та управління ПР на металургійному комбінаті ПАТ «Запоріжсталь».

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кононова І. Г. Професійна захворюваність серед працівників підприємств машинобудування / І. Г. Кононова // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2010. – № 1 (21). – С. 9–15.
2. Яворницький О. П. Професійні захворювання: порівняльні аспекти української та шведської системи діагностики, профілактики та компенсації непрацездатності / О. П. Яворницький, І. О. Парпалей, С. Г. Сова // Журн. НАМН України. – 2014. – Т. 20, № 2. – С. 212–219.
3. Басанец А. В. Проблеми професійної патології та шляхи їх вирішення на сучасному етапі / А. В. Басанець, І. П. Лубянова // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2009. – № 1(17). – С. 3–12.
4. Стан професійної захворюваності в Україні / Д. Тімошина, І. Луб'янова, А. Басанец [та ін.] // Охрана труда. – 2010. – № 3 (115). – С. 48–53.
5. Гречківська Н. В. Стан професійної захворюваності працюючих у шкідливих та небезпечних умовах праці на підприємствах міста Києва / Н. В. Гречківська // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2012. – № 3 (31). – С. 14–20.
6. Upton A. C. Science and judgment in risk assessment needs and opportunities. *Environ Health Perspect* / A. C. Upton. // *Risk Anal.* – 2006. – Vol. 24, № 2. – P. 624–645.
7. Shevenell L. O. Necessity of uncertainty analyses in risk assessment j. *Hazard Mater* / L. O. Shevenell, F. O. Hoftman // *Risk Anal.* – 2006. – Vol. 24, № 2. – P. 369–385.
8. Измеров Н. Ф. Национальный проект «Здоровье» - роль медицины труда / Н. Ф. Измеров // *Медицина труда и пром. экология.* – 2007. – № 12. – С. 4–8.

9. Кундієв Ю. І. Порівняльна характеристика стану професійної захворюваності в Україні та світі / Ю. І. Кундієв, А. М. Нагорна, Л. О. Добровольський // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2009. – № 2(18). – С. 3–11.
10. Про стан професійної захворюваності в Україні в 2004 - 2008 роках та хід виконання постанови головного державного санітарного лікаря України від 17.07.2006 р. № 28 «Про вдосконалення виявлення, обліку та профілактики професійної захворюваності в Україні» / С. В. Протас, Д. П. Тимошина, А. М. Нагорна [та ін.]. – К., МОЗ України від 16.12.2009, №05.01-15-2019.
11. Кундиев Ю. Медицинские осмотры - действенный инструмент сохранения здоровья работающих / Ю. Кундиев, И. Лубьянова, Д. Тимошина // Охрана труда. – 2007. – № 9 (159). – С. 40–42.
12. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and occupational exposures / P. Boschetto, S. Quintavalle, D. Miotto [et al.] // J. Occup. Med. Toxicol. – 2006. – № 7. – P. 1–11.
13. Статистичний збірник «Праця України 2012». – К. : Держстат України, 2013. – 321 с.
14. Тимошина Д. П. Концептуальні основи удосконалення державного санітарно-епідеміологічного нагляду з гігієни праці / Д. П. Тимошина // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2009. – № 1 (17). – С. 78–86.
15. Карнаух М. Г. Гігієнічні проблеми металургійного виробництва та профілактика професійних та професійно зумовлених захворювань / М. Г. Карнаух, О. В. Орехова, Л. А. Ткач // Довкілля та здоров'я. – 2008. – № 2. – С. 46–49.

- 16.Басанець А. В. Професійна захворюваність в Україні / А. В. Басанець, І. Лубянова, Д. Тімошина // Охорона праці. – 2008. – № 10. – С. 39–42.
- 17.Здоровье работающих: проект Глобального плана действий. Документ ВОЗЕВ 120/28. – 02.01.2006. – С. 1–9.
- 18.Измеров Н. Ф. Глобальный план действий по охране здоровья работающих на 2008 - 2017 гг.: пути и перспективы реализации / Н. Ф. Измеров // Медицина труда и пром. экология. – 2008. – № 6. – С. 1–6.
- 19.Виробничий травматизм в Україні: гігієнічні, соціальні, економічні аспекти / Ю. І. Кундієв, М. О. Лисюк, А. М. Нагорна [та ін.] // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2006. – № 1. – С. 3–8.
- 20.Нагорна А. М. Стан професійної захворюваності та виробничого травматизму / А. М. Нагорна // Щорічна доповідь про стан здоров'я населення України та санітарно-епідеміологічну ситуацію. – К., 2008. – С. 76–97.
- 21.Fedotov I. Precarious work - health hazards / I. Fedotov // Afr. Newslett. Occup.Health Safety. – 2009. – Vol. 19, № 3. – P. 62–63.
- 22.Садеков Д. Р. Про стан професійної захворюваності у Донецькій області / Д. Р. Садеков, С. В. Полудо, Л. І. Голубева // Медицина сьогодні і завтра. – 2013. – № 3 (60). – С. 152–155.
- 23.Коробчанський В. О. Щодо професійної захворюваності в Харківському регіоні в 2007-2011 роках / В. О. Коробчанський, О. Г. Мельник, І. Г. Боровик // Здоров'я працюючих. – Донецьк : ФЛП Кузін, 2012. – С. 138–140.
- 24.Мельник О. Г. Щодо професійної захворюваності в Харківській області в 2003-2012 роках / О. Г. Мельник, І. Г. Боровик // Медицина сьогодні і завтра. – 2013. – № 3 (60). – С. 107–112.



25. Концепція Загальнодержавної цільової соціальної програми «Збереження і розвиток трудового потенціалу України на 2008-2017 роки» // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2007. – № 4 (12). – С. 3–9.
26. Кундієв Ю. І. Професійне здоров'я в Україні. - Епідеміологічний аналіз / Ю. І. Кундієв, А. М. Нагорна. – К. : Авицена, 2006. – 316 с.
27. Мухін В. В. Здоров'я працюючих / В. В. Мухін. – Донецьк : ФЛП Дмитренко, 2010. – 380 с.
28. Донозологическая диагностика профессиональных заболеваний в проблеме преодоления трудового долголетия (к 90-летию НИИ гигиены труда и проф. заболеваний ХНМУ) / Р. В. Богатырева, В. Н. Лесовой, В. А. Капустник [и др.] // Медицина сьогодні і завтра. – 2013. – № 3 (60). – С. 22–25.
29. Измеров Н. Ф. Здоровье трудоспособного населения России / Н. Ф. Измеров // Медицина труда и пром. экология. – 2006. – № 11. – С. 3–9.
30. Ушкварок Л. Б. Актуальність прогнозування захворюваності працівників машинобудування / Л. Б. Ушкварок, С. І. Ткач, Л. В. Тимошенко // Довкілля та здоров'я. – 2011. – № 4. – С. 47–50.
31. Динаміка професійної захворюваності в Україні та досвід інституту медицини праці НАМН України / Ю. І. Кундієв, А. М. Нагорна, М. П. Соколова [та ін.] // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2013. – № 4 (37). – С. 11–22.
32. Оцінка ризику розвитку професійних захворювань у працівників металургійної, вугільної промисловості та машинобудування України / А. М. Нагорна, П. М. Витте, М. П. Соколова [та ін.] // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2012. – № 3 (31). – С. 3–13.

33. Szeszenia-Dabrowska N. Occupational Diseases in the period of socioeconomic transition in Poland / N. Szeszenia-Dabrowska, U. Wilczynska // *Int. J. Occup. Med. Environ. Health.* – 2006. – Vol. 19. – P. 99–106.
34. Методика комплексной оценки потерь здоровья в результате заболеваемости и смертности [Электронный ресурс] / В. Н. Ростовцев, Л. Н. Ломать, О. И. Рябкова [и др.]. – Минск, 2008. – 28 с. – Режим доступа : <http://med.by/methods/pdf/140-1105.pdf>.
35. Соколова М. П. Професійна патологія хімічного генезу в Україні за останні 15 років (1995-2000 рр.) / М. П. Соколова // *Укр. журн. з проблем медицини праці.* – 2011. – № 2. – С. 42–45.
36. Effect of working condition on non-work-related sickness absence / M. Sampere, D. Gimeno, C. Serra, M. Plana [et. al.] // *Occup. Med.* – 2012. – Vol. 62 (1). – P. 60–63.
37. Pietroiusti A. Engineered nanoparticles at the workplace: current knowledge about workers' risk / A. Pietroiusti, A. Magrini // *Occup. Med.* – 2014. – Vol. 64 (5). – P. 319–330.
38. Badamshina G. G. Hygienic assessment condition in modern petrochemical industry / G. G. Badamshina, L. K. Karimova, G. V. Timasheva // *Gig. Sanit.* – 2015. – Vol. 94 (3). – P. 60–63.
39. Aniołczyk H. Assessment of occupational exposure to radio frequency electromagnetic fields / H. Aniołczyk, M. Mariańska, P. Mamrot // *Med. Pr.* – 2015. – Vol. 66 (2). – P. 199–212.
40. Giugni U. Use of ionizing radiation sources in metallurgy: risk assessment / U. Giugni // *G. Ital. Med. Lav. Ergon.* – 2012. – Vol. 34 (3 suppl.). – P. 588–591.

41. Карнаух М. Г. Попередження професійних захворювань в гірничо-металургійному комплексі / М. Г. Карнаух // СЕС. Профілактична медицина. – 2009. – № 4. – С. 32–33.
42. Inequalities in healthy life years in the 25 countries of the European Union in 2005: a cross national metaregression analysis / C. Jagger, C. Gillies, F. Moscone [et al.] // Lancet. – 2008. – Vol. 372, № 9656. – P. 2124–2131.
43. Басанец А. В. Профзахворюваність - актуальна проблема сучасності / А. В. Басанец, І. Луб'янова, Д. Тімошина // Охорона праці. – 2011. – № 2. – С. 42–45.
44. Wilczynska U. Choroby zawodowe stwierdzone w Polsce w 2007 r / U. Wilczynska, N. Szczensc-Dabrowska, W. Szymczak // Medycyna Pracy. – 2008. – Vol. 59, № 2. – P. 113–122.
45. Орехова О. В. Проблеми гігієни праці та професійної патології в конвенціях і рекомендаціях Міжнародної Організації Праці / О. В. Орехова, О. І. Павленко // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2014. – № 3 (40). – С. 73–82.
46. Єрмакова О. В. Хронічні обструктивні захворювання легень у професійній патології / О. В. Єрмакова // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2010. – № 1 (21). – С. 61–73.
47. Проспективный анализ клинического течения и исходов у больных силикозом / О. А. Морозова, Н. Н. Дерябина, В. П. Морозов, Л. П. Сенина // Медицина труда и пром. экология. – 2010. – № 5. – С. 19–23.
48. Федина И. Н. Оценка риска формирования патологии органов дыхания у промышленных рабочих / И. Н. Федина, И. А. Журихина, А. В. Гаврилов // Гигиена и санитария. – 2010. – № 1. – С. 67–68.

49. Surveillance of Australian work place Based Respiratory Events (SABRE) in New South Wales / K. Hannaford-Turner, D. Elder, M. R. Sim, M. J. Abramson // *Occup. Med.* – 2010. – Vol. 60 (5). – P. 376–382.
50. Contribution of non-work and work-related risk factors to the association between income and mental disorders in a working population: the Health 2000 Study / M. Virtanen, S. Koskinen, T. Honkonen [et al.] // *Occup. Environ Med.* – 2008. – Vol. 65 (3). – P. 171–178.
51. Occupational chronic obstructive pulmonary disease: a standard of care / D. Fishwick, D. Sen, C. Barber [et. al.] // *Occup. Med.* – 2015. – Vol. 65 (4). – P. 270–282.
52. Risks and causes of musculoskeletal injuries among health care workers / K. Ngan, S. Drebit, S. Siow [et al.] // *Occup. Med.* – 2010. – Vol. 60 (5). – P. – 389–394.
53. Lewis L. Health surveillance for occupational respiratory disease / L. Lewis, D. Fishwick // *Occup. Med.* – 2013. – Vol. 63 (5). – P. – 322–334.
54. Стан промислової безпеки в Україні у 2009 році. Інформаційно-аналітична довідка. – К. : Держгірпромнагляд, 2009. – 112 с.
55. Стан та причини професійної захворювань у ливарному виробництві [Електронний ресурс] / Т. А. Шинкарьова, А. І. Гедрович. – Режим доступу : <http://readera.org/article/stan-ta-pryechyenyeh-profesiynyekh-zakhvorjivan-u-lyevarnomu-vyrobnytstvi-10151991.html>.
56. Кундієв Ю. Професійне здоров'я в Україні / Ю. Кундієв, А. Нагорна, В. Чернюк // *Охорона праці.* – 2007. – № 11. – С. 37–40.
57. Кундієв Ю. І. Професійне здоров'я в Україні і його роль у збереженні трудового потенціалу / Ю. І. Кундієв, А. М. Нагорна, В. І. Чернюк // *Укр. журн. з проблем медицини праці.* – 2007. – № 4 (12). – С. 10–17.

- 58.Черкасский Б. Л. Риск в эпидемиологии / Б. Л. Черкасский. – М. : Практич. медицина, 2007. – 480 с.
- 59.Басанец А. В. Вплив кремнію діоксиду на функціональний стан бронхолегеневої системи у хворих на пневмоконіоз від впливу вугільного пилу / А. В. Басанец // Biomedical and biosocial anthropology. – 2007. – № 8. – С. 98–103.
- 60.Report AS 65 CPEA 28: Airborne particulate concentrations and numbers in the United Kingdom (phase 2). Annual Report-2010 / [Beccacecsi S., Muhunthan D., Sarantaridis D. et al.]. – National Physical Laboratory, 2011. – 71 p.
- 61.Intrauterine exposure to fine particulate matter as a risk factor for increased susceptibility to acute broncho-pulmonary infections in early childhood / W. A. Jedrychowski, F. P. Papera, J. D. Spengler [et. al.] // Int. J. Hyg. Environ. Health. – 2013. – Vol. 216 (4). – P. 395–401.
- 62.Variations of PM<sub>10</sub> mass concentrations with other pollutants in Belgrade urban area / J. Joksic, M. Radenkovic, A. Cvetkovic [et. al.] // Chem. Industry & Chem. Engineering Quarterly. – 2010. – Vol. 16 (3). – P. 251–258.
- 63.Анализ дисперсного и компонентного состава пылей для оценки экспозиции населения в зонах влияния выбросов впромышленных стационарных источников / Н. В. Зайцева, И. В. Май, А. А. Макс, С. Ю. Загороднов // Гигиена и санитария. – 2013. – № 5. – С. 19–23.
- 64.К вопросу аттестации рабочих мест по условиям труда / А. А. Федорук, Т. В. Рослий, Т. В. Слишкина, А. Г. Черданцев // Медицина труда и пром. экология. – 2007. – № 3. – С. 20–24.
- 65.Павленко О. І. Керування професійними ризиками розвитку ХОЗЛ у працівників основних професій сучасного металургійного

- виробництва / О. І. Павленко // Медицина сьогодні і завтра. – 2013. – № 3 (60). – С. 147–151.
66. Пономаренко А. М. Вдосконалення гігієнічних засад оцінки впливу умов праці на здоров'я гірників на основі концепції «прийняттого ризику» / А. М. Пономаренко, Г. С. Передерій, В. В. Мухін // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2009. – № 4 (20). – С. 23–31.
67. Козодой Н. В. Методи оцінки професійного ризику з урахуванням комплексної дії шкідливих факторів / Н. В. Козодой // Збірник наук. праць УкрДАЗТ. – 2014. – Вип. 144. – С. 50–58.
68. Информация МОТ и ВОЗ: продолжает расти количество несчастных случаев на производстве и заболеваний, связанных с профессиональной деятельностью [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://undp.by/ru/ilo/news/world/02-05-05-03.html>.
69. Смертність населення України у працездатному віці / [Е. М. Лібанова, Н. М. Левчук, Н. О. Рингач та ін.] ; відп. ред. Е. М. Лібанова. – К. : Ін-т. демографії та соц. досліджень НАН України, 2007. – 211 с.
70. Нагманов К. И. Различные аспекты управления профессиональным риском на производстве / К. И. Нагманов // Вектор науки ТГУ. – 2013. – № 3. – С. 365–368.
71. Бойченко Н. В. Профессиональные риски как социально-экономическая категория / Н. В. Бойченко // Економіка и управління. – 2014. – № 2. – С. 28–33.
72. Шляпников Д. М. Оценка риска сочетанного действия производственных и социальных факторов на здоровье работников / Д. М. Шляпников, П. З. Шур, В. Б. Алексеев // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Актуальные направления

- развития социально-гигиенического мониторинга и анализа риска здоровью». – Пермь, 2013. – С. 405–408.
- 73.Онищенко Г. Г. Оценка и управление рисками для здоров'я как эффективный інструмент решения задач обеспечения санитарно-эпидемического благополуччя населения Российской Федерации / Г. Г. Онищенко // Анализ риска здоровью. – 2013. – № 1. – С. 4–14.
- 74.Lenderink A. F. Online reporting and assessing new occupational health risks in SIGNAAL / A. F. Lenderink, S. Keirsbilck, H. F. van der Molen, L. Godderis // *Occup. Med.* – 2015. – Vol. 65 (8). – P. 638–641.
- 75.Occupational risk. Theory and practice of assessment / eds. A. G. Hkrupachev, A. A. Khadartsev. – Tula : Edition of Tula State University, 2011. – 330 p.
- 76.Omidianidost A. Risk Assessment of Occupational Exposure to Crystalline Silica in Small Foundries in Pakdasht, Iran / A. Omidianidost, M. Ghasemkhani, M. Ghanbari // *Iran J. Public Health.* – 2016. – Vol. 45 (1). – P. 70–75.
- 77.Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. – Geneva : WHO, 2009. – P. 55.
- 78.Scarselli A. Industry And job-specific mortality after occupational exposure to licadust / A. Scarselli, A. Binazzi, F. Forastiere [et al.] // *Occup. Med.* – 2011. – Vol. 61 (6). – P. 422–429.
- 79.Campo G. The surveillance of occupational diseases in Italy: the MALPROF system / G. Campo, A. Papale, A. Baldasseroni [et al.] // *Occup. Med.* – 2015. – Vol. 65 (8). – P. 632–637.
- 80.Слепухина Ю. Э. Финансовая устойчивость страховых организаций: теория, модели и методы управления рисками / Ю. Э. Слепухина. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2006. – 207 с.

81. Управление рисками и профилактика в сфере труда в новых условиях: Международная организация труда, Субрегиональное бюро для стран Восточной Европы и Центральной Азии. – М. : МОТ, 2010. – 25 с.
82. Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги: ДСТУ ОHSAS 18001:2010 (OHSAS 18001:2007, IDT). – [Чинний від 2011-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – 20 с.
83. Система управління безпекою та гігієною праці. Основні принципи виконання вимог OHSAS 18001 : ДСТУ-П OHSAS 18002:2006 (OHSAS 18002:2000, IDT). – [Чинний від 2007-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 45 с.
84. Кузнецова О. В. Управление профессиональными рисками – основа охраны труда в условиях рынка / О. В. Кузнецова // Известия Алтайского гос. ун-та. – 2010. – № 1-2. – С. 245–248.
85. Дондокова Е. Б. Некоторые подходы к совершенствованию региональной системы регулирования условий труда / Е. Б. Дондокова, Т. П. Черпанова // Экономика и управление. – 2012. – № 4 (29). – С. 117–122.
86. Пушенко С. Л. Идентификация факторов профессионального риска в повышении эффективности организации охраны труда на предприятиях стройиндустрии / С. Л. Пушенко // Науч. вестник Воронежского ГАСУ. Строительство и архитектура. – 2012. – № 1 (25). – С. 211–217.
87. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ [Електроний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12/page2>.



88. Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» від 23.09.1999 № 1105-XIV [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1105-15>.
89. Закон України «Про затвердження Загальнодержавної соціальної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2014-2018 роки» від 04.04.2013 № 178-VII [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/178-18>.
90. Постанова КМУ від 30.11.2011 р. № 1232 «Деякі питання розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1232-2011-п>.
91. Спасенко Ю. О. Аналіз стану безпеки праці в Україні за методологію МОП / Ю. О. Спасенко // Економіка АПК. – 2014. – № 5. – С. 77–84.
92. Волненко Н. Б. Оцінка ризику здоров'ю працівників автотранспортної галузі / Н. Б. Волненко, О. І. Богатов, Ю. В. Кулявець // Автомобильный транспорт : сб. науч. тр. – 2008. – Вып. 23. – С. 35–38.
93. Гненна О. В. Аналіз наукових робіт видатних вчених щодо методології управління ризиками на виробництві [Електронний ресурс] / О. В. Гненна // Вісник Криворізького нац. ун-ту. – 2013. – № 34. – Режим доступу : <http://journal.knu.edu.ua/index.php/vknu/article/view/55>.
94. Оценка и управление профессиональным риском у работников крупного промышленного предприятия / Е. В. Самыкина, Л. Н. Самыкина, И. М. Ибрагимов, И. Ф. Мифтахов // Известия

- Самарского науч. центра Рос. академии наук. – 2011. – Т. 13, № 1 (7). – С. 1801–1804.
95. Региональная «система медицины труда» - эффективная модель оценки и управления профессиональными рисками / С. В. Кузин, В. Б. Гурвич, В. Г. Климин [и др.] // Медицина труда и пром. экология. – 2010. – № 2. – С. 1–4.
96. Лапін В. М. Оцінка ризику імовірності небезпек / В. М. Лапшін // Оцінка ризиків різними методами. – К. : Знання, 2007. – 367 с.
97. Бондаренко Є. Методи аналізу та оцінювання ризику електротравматизму / Є. Бондаренко // Вісник Вінницького політехнічного ін.-ту. – 2013. – № 2. – С. 52–56.
98. Надрага В. І. Методичні засади оцінювання професійних ризиків / В. І. Надрага // Економічний вісник Донбасу. – 2014. – № 2 (36). – С. 193–199.
99. Федорец А. Г. Методические основы количественного оценивания производственных рисков / А. Г. Федорец // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2008. – № 2. – С. 11–16.
100. Каминская Г. А. Апробация различных методик профессионального риска на производстве / Г. А. Каминская, Г. А. Еселханова // Вектор науки ТГУ. – 2013. – № 3. – С. 188–190.
101. Identification of risk in the life cycle of nanotechnology-based products / A. Wardak, M. E. Gorman, N. Swami, S. Deshpande // J. Ind. Ecol. – 2008. – Vol. 12. – P. 435–438.
102. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы критерии оценки. Р. 2.2.1766-03. – М. : МЗ России, 2003. – 23 с.
103. Иващенко М. А. Оценка профессионального риска основных профессий медеплавильного цеха / М. А. Иващенко // Материалы

- конф. «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения - 2015». – Умань, 2015. – С. 127.
104. Профессиональный риск медицинских работников / В. А. Панков, М. В. Кулешова, Н. М. Мещакова [и др.] // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2010. – № 1 (71). – С. 49–53.
105. Разработка Концепции оценки профессионального риска причинения вреда жизни и здоровью работника с учетом индивидуально накопленной дозы воздействия опасных и вредных производственных факторов : отчет о НИР / Фонд социального страхования ; рук. В.Д. Роик. – М., 2008. – 237 с.
106. Фомочкин А. В. Анализ условий труда с применением интегрального показателя / А. В. Фолмочкин // Новые материалы и технологии : материалы Рос. науч.-технич. конф., 3-4 нояб. 1994 г., г. Москва. – М. : МГАТУ, 1994. – С. 54.
107. Вертеленко М. В. Методичні підходи до оцінки ризику впливу шкідливих і небезпечних виробничих чинників на професійне здоров'я / М. В. Вертеленко // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2007. – № 2. – С. 72–77.
108. Кречотень О. М. Методологія циклічного управління виробничими ризиками та їх профілактикою / О. М. Кречотень // Сучасні мед. технології. – 2013. – № 2. – С. 50–53.
109. Профессиональный риск для здоровья работников : руководство / под ред. Н. Ф. Измерова, Э. И. Денисова. – М. : НИИ медицины труда РАМН, 2003. – 448 с.
110. Профессиональный риск нарушения здоровья работающих с хризотил-асбестом / С. А. Ибраев, Ш. С. Койгельдинова, Е. Ж. Отарова [и др.] // Междунар. журн. прикладних и фундаментальних исследований. – 2012. – № 12. – С. 15–18.

111. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М. : Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
112. Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries / J. P. Mackenbach, I. Stirbu, J. R. Roskam [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 2008. – Vol. 358, № 23. – P. 2468–2481.
113. Пиктушинская Т. Е. Опыт использования математической модели при оценке апостериорного профессионального риска / Т. Е. Пиктушинская // *Медицина труда и пром. экология.* – 2009. – № 12. – С. 41–44.
114. Прокопенко Л. В. Научное обоснование системы оценки и управления профессиональным риском развития заболеваний в условиях современного производства и среды обитания / Л. В. Прокопенко, Л. А. Соколова // *Медицина труда и пром. экология.* – 2009. – № 12. – С. 5–15.
115. Аналіз чинників, що впливають на професійну пилову патологію шахтарів України / Г. С. Передерій, А. М. Пономоренко, Н. М. Харковенко [та ін.] // *Укр. журн. з проблем медицини праці.* – 2009. – № 1 (17). – С. 23–33.
116. Басанець А. В. Показники статичних легеневих об'ємів та дифузійної здатності альвеоло-капілярної мембрани в працівників азбестоцементного виробництва / А. В. Басанець, Т. А. Остапенко // *Укр. журн. з проблем медицини праці.* – 2010. – № 4 (24). – С. 58–62.
117. Вертеленко М. В. Гігієнічна оцінка ризику впливу виробничого шуму на здоров'я працівників авіаційного машинобудування : автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук / М. В. Вертеленко. – К., 2009. – 20 с.

118. Орехова О. В. Проблеми профілактики професійних і професійно зумовлених захворювань на металургійних підприємствах / О. В. Орехова // Охорона праці та соціальний захист працівників : зб. матеріалів міжнар. наук. конф., м. Київ, 19-21 листоп. 2008 р. – К., 2008. – С. 311–314.
119. Орехова О. В. Оцінка ризику серцево-судинних захворювань в умовах гарячих цехів сучасного металургійного виробництва / О. В. Орехова // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2009. – № 3 (19). – С. 18–24.
120. Орехова О. В. Оцінка ризику виникнення захворювань серцево-судинної системи у працівників гарячих цехів сучасного металургійного виробництва та шляхи його зменшення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук / О. В. Орехова. – К., 2010. – 20 с.
121. Павленко О. І. Ризик розвитку професійної пилової патології легень у працівників основних професій сучасного металургійного виробництва / О. І. Павленко // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2014. – № 1 (38). – С. 3–10.
122. Павленко О. І. Оцінка ризику розвитку хронічного обструктивного захворювання легень у працівників основних професій сучасного металургійного підприємства / О. І. Павленко // Гігієна населених місць. – 2013. – Вип. № 61. – С. 356–362.
123. Медицина праці на сучасному етапі / Ю. І. Кундів, І. М. Трахтенберг, В. І. Чернюк, А. М. Нагорна // Наук. журн. МОЗ України. – 2014. – № 1 (5). – С. 47–55.
124. Оценка и обоснование системы профилактики риска профессиональных заболеваний работников угольных разрезов /

- В. В. Захаренков, А. М. Олещенко, В. В. Кислицына [и др.] // Медицина в Кузбассе. – 2013.– Т. 12, № 4. – С. 33–36.
125. Кислицына В. В. Особенности условий труда и профессионального риска работников, занятых при открытой добыче угля / В. В. Кислицына, Т. Г. Корсакова, И. Ю. Мотуз // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 4. – С. 52–55.
126. Exposure to occupational health hazards among Zambian workers / S. Siziya, E. Rudatsikira, A. Mweemba, G. Rachiotis [et. al.] // Occup. Med. – 2013. – Vol. 63 (2). – P. 109–111.
127. Quemelo P. R. Prevalence, risks and severity of musculoskeletal disorder symptoms among administrative employees of a Brazilian company / P. R. Quemelo, Fdos S. Gasparato, E. R. Vieira // Work. – 2015. – Vol. 52 (3). – P. 533–540.
128. Bertazzi P. A. Hazard identification and risk evaluation in the metal industry: the epigenetic challenge / P. A. Bertazzi, V. Bollati, M. Bonzini // G. Ital. Med. Lav. Ergon. – 2012. – Vol. 34 (3). – P. 223–228.
129. Руководство Р 2.2.2006-05 "Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29 июля 2005 г.), 2005. – 142 с.
130. Измеров Н. Ф. Проблемы здоровья работающего населения в России / Н. Ф. Измеров, Г. И. Тихонова // Пробл. прогнозирования. – 2011. – № 3. – С. 56–69.
131. Фертикова Т. Е. Анализ состояния здоровья работников ООО «Воронежский шинный завод» по медицинских осмотрах / Т. Е. Фертикова // Вестник новых мед. технологий. – 2013. – Т. XX, № 2. – С. 311–315.

132. Профессиональная патология : нац. руководство / под ред. Н. Ф. Измерова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 777 с.
133. Pecillo M. Selected aspects of absence at work and work-related health problems in Polish enterprises / M. Pecillo // *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* – 2015. – Vol. 21 (3) – P. 268–275.
134. Work-related musculoskeletal disorders and ergonomic risk factors in special education teachers and teacher's aides / Hsin-Yi Kathy Cheng, Man-Ting Wong, Yu-Chung Yu, Yan-Ying Ju // *BMC Public Health.* – 2016. – Vol. 16 (1). – P. 137.
135. Bae Y. H. Associations between work-related musculoskeletal disorders, quality of life, and work place stress in physical therapists / Y. H. Bae, K. S. Min // *Ind. Health.* – 2016. – P. 15.
136. Respiratory Symptoms and Pulmonary Tests among Galvanized Workers Exposed To Zinc Oxide / O. Aminian, H. Zeinodin, K. Sadeghniaat-Haghighi, N. Izadi // *J. Res. Health Sci.* – 2015. – Vol. 15 (3). – P. 159–162.
137. Interaction of Physical Exposures and Occupational Factors on Sicknes Absence in Automotive Industry Workers / F. Valirad, M. Ghaffari, A. Abdi [et. al.] // *Glob. J. Health. Sci.* – 2015. – Vol. 7 (6). – P. 276–284.
138. Meza F. Investigation of respiratory and dermal symptoms as sociated with metal working fluid at an air craft engine manufacturing facility / F. Meza, L. Chen, N. Hudson // *Am. J. Ind. Med.* – 2013. – Vol. 56 (12). – P. 1394–1401.
139. Brunelli E. Occupational risk and work-related diseases on steel foundries / E. Brunelli, M. Sarnico, P. G. Barbieri // *G. Ital. Med. Lav. Ergon.* – 2012. – Vol. 34 (3 suppl.). – P. 20–23.

140. Кулкыбаев Г. А. Современные проблемы профессиональной патологии / Г. А. Кулкыбаев // Медицина труда и пром. экология. – 2006. – № 4. – С. 1–7.
141. Ушатникова О. Н. Вклад производственных факторов в развитие атерогенных дислипидемий у шахтеров-угольщиков / О. Н. Ушатникова, Л. П. Кузьмина, Ю. Ю. Горблянский // Медицина труда и пром. экология. – 2006. – № 12. – С. 11–17.
142. Оценка профессионального риска нарушений здоровья работников предприятий нефтедобычи / Д. М. Шляпников, Е. М. Власова, П.З. Шур [и др.] // Известия Самарского науч. центра Рос. академии наук. – 2012. – № 5 (3). – С. 684–687.
143. Kharlashova N. V. Influence of environment factors on the morbidity rate with temporary disability of working in oil refinery workers / N. V. Kharlashova, P. A. Chebotarev // Gig. Sanit. – 2015. – Vol. 94 (3). – P. 48–52.
144. Харківська С. В. Умови праці та ризику виникнення патології серед працівників гірничо-збагачувальних комбінатів марганцеворудної промисловості / С. В. Харківська, Д. В. Варивончик // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2014. – № 4 (40). – С. 20–27.
145. Варивончик Д. В. Канцерогенна небезпека та онкологічна захворюваність працівників галузі охорони здоров'я / Д. В. Варивончик, В. І. Шевченко // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2013. – № 3 (36). – С. 66–77.
146. Концепция методологии управления профессиональными рисками врачей хирургов / М. С. Монахов, Е. В. Жилияков, З. Н. Монахова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 5. – С. 344–349.



147. Латышевская Н. И. Условия труда металлургического производства как фактор риска нарушения мочевыделительной системы / Н. И. Латышевская, А. М. Егорова // Вестник ВолГМУ. – 2010. – № 4 (16). – С. 8–11.
148. Бессарабов А. В. Показатели общей заболеваемости и репродуктивного здоровья мужчин-металлургов / А. В. Бессарабов, Н. И. Латышевская // Вестник ВолГМУ. – 2007. – № 2 (22). – С. 58–61.
149. Vlasova E. M. Analysis of changes in characteristics of arterial hypertension occupational risk in workers of nonferrous metallurgy / E. M. Vlasova, D. M. Shliapnikov, T. M. Lebedeva// Med.Tr. Prom. Ekol. – 2015. – Vol. 8. – P. 10–13.
150. Lipatov G. Ia. Chemical air pollution of the occupational environment as a factor for professional risk for workers of main occupations in the copper and nickel metallurgy / G. Ia. Lipatov, V. I. Adrianovskii, O. I. Gogoleva // Gig. Sanit. – 2015. – Vol. 94 (2). – P. 64–67.
151. Castano R. Occupational rhinitis due to steel welding fumes / R. Castano, E. Suarhana // Am. J. Ind. Med. – 2014. – Vol. 57 (12). – P. 1299–1302.
152. Стан умов праці найманих працівників у 2013 році : статистичний бюлетень / Держкомстат України. – К., 2013. – 24 с.
153. Егорова А. М. Совершенствование лечебно-профилактических мероприятий на ранних стадиях профессионально обусловленных заболеваний у металлургов / А. М. Егорова // Медицина труда и пром. экология. – 2008. – № 9. – С. 9–13.
154. Ковальчук Т. А. Оцінка професійних ризиків розвитку захворювань у металургів / Т. А. Ковальчук, О. В. Орехова,

- О. І. Павленко // Вісник проблем біології та медицини. –2014. – Вип. 3, т. 2 (111). – С. 84–92.
155. Шляпников Д. М. Заболевания органов дыхания у работников металлургического производства / Д. М. Шляпников, Е. М. Власова, Т. А. Понамарев // Медицина труда и пром. экология. – 2012. – № 12. – С. 16–19.
156. Алпысбаева Ж. Т. Оценка риска работников черной металлургии в условиях вредного производства / Ж. Т. Алпысбаева // Вектор науки ТГУ. – 2014. – № 2 (24). – С. 89–91.
157. Чеботарев А. Г. Современные условия труда и профессиональная заболеваемость металлургов / А. Г. Чеботарев, В. А. Прохоров // Медицина труда и пром. экология. – 2012. – № 6. – С. 1–7.
158. Siurin S. Risk and features of occupational diseases non ferrous metallurgy workers of Kolsky Transpolar area / S. A. Siurin, V. P. Chashchin, N. M. Frolova // Med. Tr. Prom. Ekol. – 2015. – Vol. 2. – P. 22–26.
159. Wronska-Nofer T. Scintigraphic assessment of renal function in steel plant workers occupationally exposed to lead / T. Wrońska-Nofer, A. Pisarska, W. Wąsowicz // J. Occup. Health. – 2015. – Vol. 57 (2). – P. 91–99.
160. Sharma R. Work-related musculoskeletal disorders, job stressors and gender responses in foundry industry / R. Sharma, R. Singh // Int. J. Occup. Saf. Ergon. – 2014. – Vol. 20 (2). – P. 363–373.
161. Wu C. C. Determinants of metals exposure to metal working fluid among metal workers in Taiwan / C. C. Wu, H. M. Liu // Arch. Environ. Occup. Health. – 2014. – Vol. 69 (3). – P. 131–138.
162. Спаринская И. С. Особенности заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников оскольского

- электрометаллургического комбината / И. С. Спаринская, И. Ю. Журавлев // Научные ведомости. – 2013. – № 25 (168). – С. 187–191.
163. Патология гастродуоденальной зоны у рабочих металлургического производства / Е. Ю. Шкатова, Р. А. Шамсутидинова, А. Я. Чепурных [и др.] // Мед. альманах. – 2013. – № 1 (25). – С. 41–42.
164. Bernardes R. A. Lung function and functional capacity among foundry workers using effective risk control measures / R. A. Bernardes, L. D. Chiavegato, R. S. Padula // *Work*. – 2015. – Vol. 52 (3). – P. 581–587.
165. Koskela K. Pulmonary inflammation in foundry workers / K. Koskela, P. Oksa, J. Uitti // *J. Occup. Environ. Med.* – 2015. – Vol. 57 (2). – P. 124–128.
166. Lehnert M. WELDOX Study Group Effects of Exposure to Welding Fume on Lung Function: Result from the German WELDOX Study / M. Lehnert, F. Hoffmeyer // *Adv. Exp. Med. Biol.* – 2015. – Vol. 834. – P. 1–13.
167. Onishchenko A. L. Incidence, structure and features of eye diseases in steel workers / A. L. Onishchenko, A. V. Kolbasko, M. A. Mel'nichenko // *Vestn. Oftalmol.* – 2013. – Vol. 129 (3). – P. 58–62.
168. Yasmin R. Eye problems among the workers in re-rolling mill exposed to high temperature / R. Yasmin, R. Ahmad, Moniruzzaman // *Work*. – 2013. – Vol. 46 (1). – P. 93–97.
169. Tokars E. Preponderance and possible factors associated to musculoskeletal symptoms in metals industry workers / E. Tokars, A. R. Moro, G. G. dosSantos // *Work*. – 2012. – Vol. 41, suppl. 1. – P. 5624–5626.
170. Варивончик Д. В. Стан захворюваності працівників марганцеворудної промисловості / Д. В. Варивончик, С. В. Харківська // Вісник

соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. – 2014. – № 2 (60). – С. 58–64.

171. Влияние условий труда и социальных факторов на развитие производственно обусловленной патологии у работников металлургической промышленности / Г. П. Кельман, О. Ю. Устинова, А. И. Аминова, А. Е. Рязанова // Известия Самарского науч. центра Рос. академии наук. – 2012. – № 5 (3). – С. 668–671.
172. Сравнительный анализ результатов оценки профессионального риска на основе различных методических подходов / Н. И. Симонова, И. В. Нинзяева, С. Г. Назаров [и др.] // Медицина труда и пром. экология. – 2012. – № 1. – С. 13–18.
173. Челищева М. Ю. Условия труда и заболеваемость болезнями костно-мышечной системы работников-металлургов / М. Ю. Челищева // Медицина труда и пром. экология. – 2009. – № 10. – С. 31–35.
174. Орехова О. В. Біологічний вік робітників, що працюють в умовах впливу шкідливих і небезпечних факторів сучасного металургійного виробництва / О. В. Орехова // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2009. – № 2 (18). – С. 31–35.
175. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості і напруженості трудового процесу, затв. МОЗ України 08.04.2014 № 284. – К., 2014. – 37 с.
176. KANOMAX, model 3521. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – KANOMAX-USA, 2006. – 14 с.
177. Догле Н. В. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности / Н. В. Догле, А. Я. Юркевич. – М. : Медицина, 1984. – 167 с.

178. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62674. Комп'ютерна програма «Оцінка ризиків» / А. І. Севальнев, Д. М. Морозов, Л. П. Шаравара. – дата реєстрації 26.11.15.
179. Умови праці і здоров'я металургів / [ Карнаух М. Г., Ковальчук Т. А., Валущина В. М. та ін.] ; під ред. М. Г. Карнауха. – Кривий Ріг, 2009. – 190 с.
180. Factors of working environment and processon ferrous metallurgy enterprises in Bashkortostan Republic and workers occupational health / A. B. Bakirov, R. M. Takayev, N. S. Kondrova, E. R. Shaykhlislamova // Med. Tr. Prom. Ekol. – 2011. – № 7. – С. 4–10.
181. Carpal tunnel syndrome in the Turkish steel industry / Muhtesem Gedizlioglu, Esra Arpacı, Demet Cevher, Pınar Ce // Occup Med. – 2008. – Vol. 58 (3), – P. 212–214.
182. Гігієна праці / [Ю. І. Кундієв, О. П. Яворовський, А. М. Шевченко та ін.] ; за ред. Ю. І. Кундієва, О. П. Яворовського. – К. : ВСВ «Медицина», 2011. – 904 с.
183. Павленко О. І. Оцінка загальної захворюваності працівників основних цехів металургійного виробництва / О. І. Павленко // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2012. – № 4 (33). – С. 11–23.
184. Workplace noise exposure after modernisation of an aluminium processing complex / J. DokoJelinic, I. Lasic, I. A. Nola [et. al.] // Arh. Hig. Rada Toksikol. – 2009. – Vol. 60 (3). – P. 343–348.
185. Hazardous agents in anode manufacture / J. DokoJelinic, I. Lasic, I. A. Nola [et. al.] // Arh. Hig. Rada Toksikol. – 2008. – Vol. 59 (2). – P. 73–80.
186. Exposure to chemical agents in aluminium potrooms / J. DokoJelinic, I. Lukic, R. Udovicic [et. al.] // Med. Lav. – 2007. – Vol. 98 (5). – P. 407–414.

187. Гапон В. О. Гігієнічна оцінка умов праці при виплавці легованих марганцем сталей у мартенівських цехах / В. О. Гапон, Т. М. Альохіна // Укр. журн. з проблем медицини праці. – 2005. – № 2. – С. 20–22.
188. Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України. Управління виконавчої дирекції Фонду у Запорізькій області. 10 років на захисті людини праці. – Запоріжжя, 2011. – С. 14.
189. Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України. Звіт управління виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України у Запорізькій області за 2012 рік. – Запоріжжя, 2013. – С. 38.
190. Основні тенденції формування професійної захворюваності в Україні (2001-2010 рр.) : лист Державної санітарно-епідеміологічної служби України, 29.12.2011 р. № 01.03/3540 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/MOZ15071.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MOZ15071.html).
191. Изучение профессионального и экологического риска работников предприятий черной металлургии / В. В. Захаренков, А. М. Олещенко, Е. А. Панайотти [и др.] // Эко-Бюллетень ИНЭКА. – 2007. – С. 47–50.
192. Levels of awareness of occupational and general cardiovascular risk factors among metal industry employees / M. Gürdoğan, Eylem Pasli Gürdoğan, Hasan Ari [et al.] // Turk. Kardiyol. Dern. Ars. – 2015. – Vol. 43 (4). – P. 361–367.
193. Соколова Л. А. Медико-экологические аспекты оценки профессионального риска и диагностики профессиональных

- заболеваний / Л. А. Соколова, Ю. Р. Теддер // Экология человека. – 2008. – № 9. – С. 8–13.
194. Каминский К. П. Профессиональные риски в системе обязательного социального образования / К. П. Каминский // Вестник РАМН. – 2010. – № 5. – С. 10–14.
195. Инфраструктура универсального вычислительного комплекса для количественной оценки скрытого профессионального риска / А. Г. Хрупачев, А. А. Хадарцев, Л. В. Кашинцева, И. В. Панова // Вестник новых мед. технологий. – 2012. – Т. XIX, № 1. – С. 47–49.
196. Профессиональный риск. Теория и практика расчета / под. ред. А. Г. Хрупачева, А. А. Хадарцева. – Тула : Изд-во ТулГУ, 2011. – 330 с.

## ДОДАТКИ





Таблиця А.2

## Рівень ЗТВП у основних та допоміжному цехах металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь» залежно від нозологічної форми

Нозологія	Агломераційний цех			Доменний цех			Контроль (Заводуправління)		
	Випадки	Дні	Важкість	Випадки	Дні	Важкість	Випадки	Дні	Важкість
Інфекційні та паразитарні хвороби	0,98±0,59	12,18±5,27	15,2±3,34	0,74±0,39*	7,78±4,23	10,0±1,32	0,31±0,17	3,47±1,79	7,7±3,9
Хвороби нервової системи	0,57±0,29	6,66±3,35	7,77±3,9	0,75±0,17	10,47±3,99	12,5±3,14	1,95±1,14	19,38±11,98	8,17±1,84
Хвороби системи кровообігу	3,46±1,46	51,53±17,27	17,1±3,97	2,29±0,58	43,7±11,2	19,37±3,52	6,26±3,55	82,09±47,56	12,83±0,28
Захворювання системи дихання	50,67±4,41*	380,93±30,96*	7,35±0,03	39,03±1,59	289,11±4,23	7,43±0,29	20,65±10,0	178,19±92,59	9,2±0,56
Захворювання системи дихання (без ГРЗ)	2,09±0,27	35,21±2,67	7,2±0,46	1,4±0,2	21,77±3,56	7,1±0,21	1,36±0,82	22,92±11,91	6,77±0,07
Хвороби органів травлення	3,75±0,42	53,23±3,14	14,47±1,26	3,57±0,18	53,43±7,15	14,86±1,45	3,23±1,54	46,11±22,47	13,5±0,79
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	1,34±0,18	16,7±1,95	12,63±1,39	2,25±0,26*	33,6±4,72*	14,83±0,89	1,02±0,51	14,99±7,7	9,77±5,05
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	11,6±1,85*	129,22±15,55	11,27±0,49	7,42±0,82	88,52±15,96	11,77±0,88	3,85±2,06	63,86±37,09	14,6±1,91
Хвороби сечостатевої системи	4,52±0,59*	73,22±11,13*	16,13±0,71	3,51±0,47	54,52±5,33	15,83±1,44	1,88±0,97	27,47±14,0	9,8±4,9
Хвороби ока та придаткового апарату	1,67±0,3*	17,0±4,57*	10,37±2,0	1,36±0,22*	11,42±2,35	8,37±0,99	0,46±0,27	5,25±2,88	8,07±4,14
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	0,42±0,17	5,12±2,12	12,0±2,31	0,32±0,2	4,95±3,29	9,73±4,95	0,16±0,08	2,7±1,7	10,23±5,98
Травми та отруєння	13,04±0,18*	219±49,9*	22,2±1,44	12,97±0,57*	297,08±32,9*	23,13±3,09	3,66±0,39	92,74±30,34	24,63±2,69

Примітка. \* – різниця достовірна з контрольною групою ( $p < 0,05$ ).

Таблиця А.3

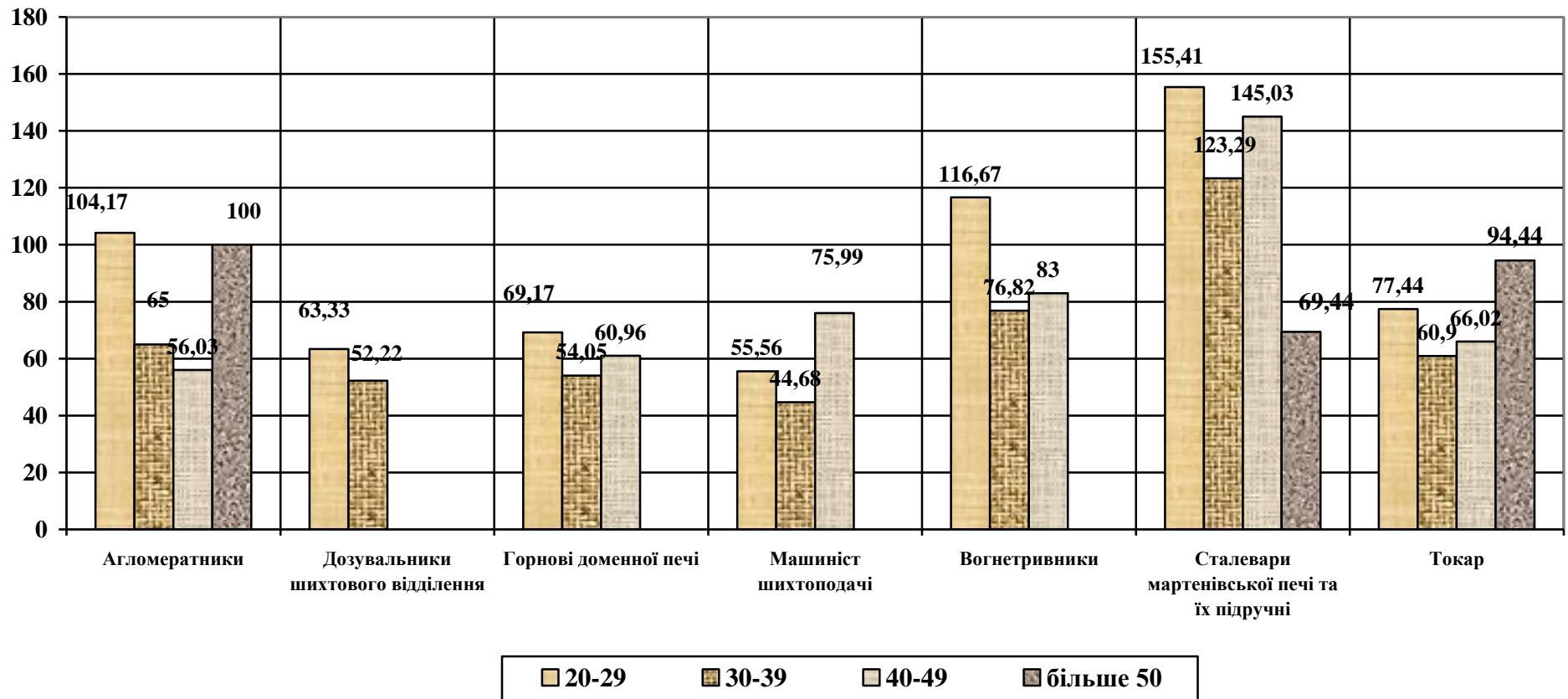
## Рівень ЗТВП у основних та допоміжному цехах металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь» залежно від нозологічної форми

Нозологія	Мартенівський цех			Механічний цех			Контроль (Заводу управління)		
	Випадки	Дні	Важкість	Випадки	Дні	Важкість	Випадки	Дні	Важкість
Інфекційні та паразитарні хвороби	0,74±0,13	8,99±3,2	11,5±1,95	1,12±0,87	19,66±9,9	22,8±18,16	0,31±0,17	3,47±1,79	7,7±3,9
Хвороби нервової системи	0,7±0,13	6,82±1,74	9,5±1,01	2,32±0,26	23,51±4,1	10,03±0,6	1,95±1,14	19,38±11,98	8,17±1,84
Хвороби системи кровообігу	2,32±0,07	34,26±4,96	14,8±2,1	5,8±0,55	111,09±11,02	19,23±1,26	6,26±3,55	82,09±47,56	12,83±0,28
Захворювання системи дихання	63,17±3,3*	519,1±31,85*	8,2±0,12	54,3±5,66*	433,69±54,23	7,97±0,17	20,65±10,0	178,19±92,59	9,2±0,56
Захворювання системи дихання (без ГРЗ)	1,77±0,38	29,45±5,01	7,33±0,16	3,65±0,30*	49,28±7,16	13,42	1,36±0,82	22,92±11,91	6,77±0,07
Хвороби органів травлення	4,81±0,5	79,1±4,18	16,7±1,32	5,07±2,12	90,2±35,91	18,33±0,87	3,23±1,54	46,11±22,47	13,5±0,79
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	4,22±0,53*	55,96±8,33*	13,2±0,4	2,69±0,66*	33,12±10,1	11,97±0,87	1,02±0,51	14,99±7,7	9,77±5,05
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	7,36±0,73	99,64±3,6	13,77±1,16	7,99±1,33	95,92±23,49	11,7±0,97	3,85±2,06	63,86±37,09	14,6±1,91
Хвороби сечостатевої системи	5,09±0,25*	83,84±1,9*	16,6±0,91	3,71±0,43	67,86±10,59*	18,2±1,27	1,88±0,97	27,47±14,0	9,8±4,9
Хвороби ока та придаткового апарату	1,58±0,43*	14,84±5,55	9,36±0,91	1,49±0,43*	12,6±3,16	8,63±0,33	0,46±0,27	5,25±2,88	8,07±4,14
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	1,18±0,09*	11,41±0,97*	9,87±1,15	0,65±0,24	6,94±2,15	12,13±1,93	0,16±0,08	2,7±1,7	10,23±5,98
Травми та отруєння	16,09±0,63*	327,56±27,99*	20,4±1,41	3,71±0,84	198,37±25,59*	20,27±1,05	3,66±0,39	92,74±30,34	24,63±2,69

Примітка. \* – різниця достовірна з контрольною групою (p&lt;0,05).

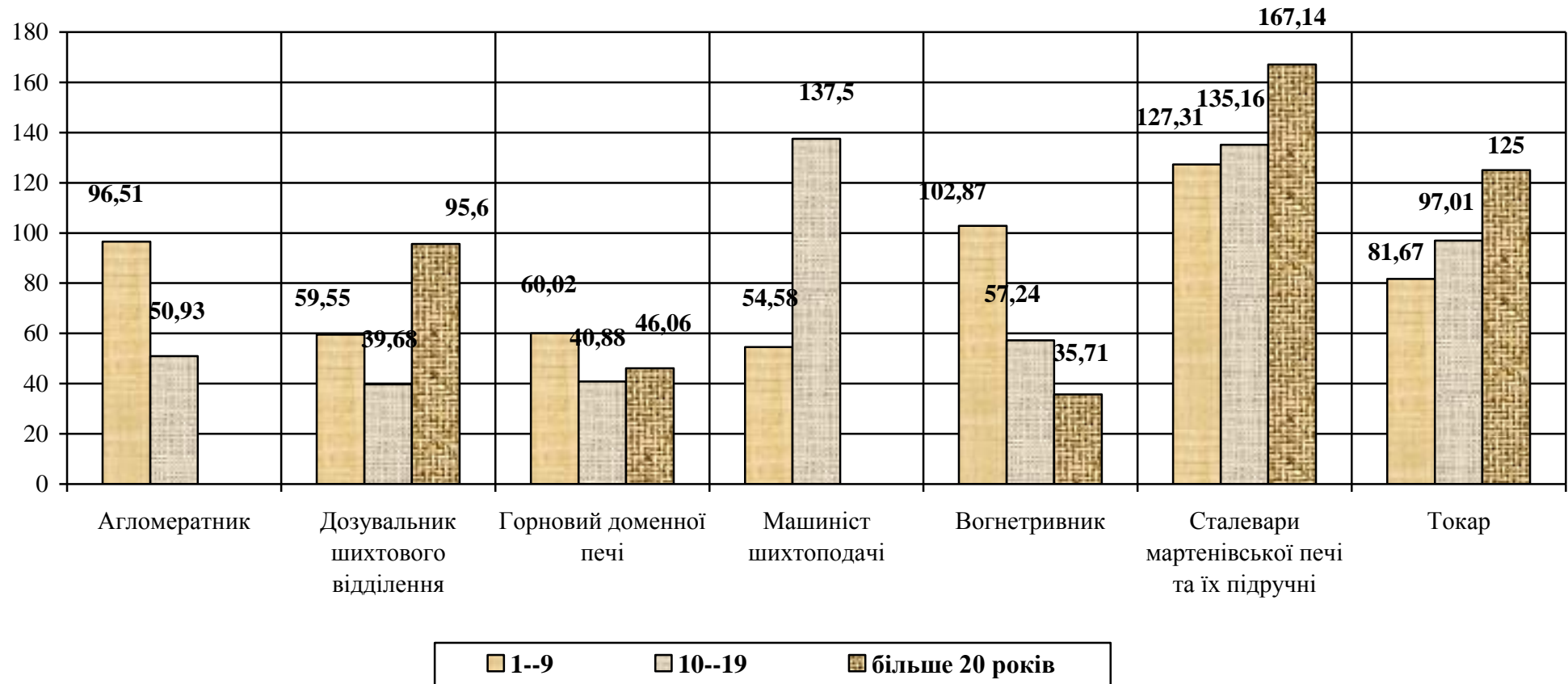
Таблиця А.4

Рівень ЗТВП у працівників металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь» залежно від віку  
(кількість випадків на 10 тис. працюючих)



Таблиця А.5

**Рівень ЗТВП у працівників металургійного комбінату ПАТ «Запоріжсталь» залежно від стажу  
(кількість випадків на 10 тис. працюючих)**



Таблиця А.6

Індекси професійних захворювань  $I_{пз}$  у допоміжних цехах

Виробничий фактор	Категорія ризику	Категорія важкості	$I_{пз}$	Категорія ризику
<b>ЦРМП</b>				
Газозварник				
Виробничий пил	2	2	0,25	<b>Дуже висока</b>
Шум	2	2	0,25	
Усі чинники			<b>0,5</b>	
Вогнетривник				
Виробничий пил	2	4	<b>0,125</b>	<b>Середня</b>
Слюсар-ремонтник				
Виробничий пил	2	2	<b>0,25</b>	<b>Висока</b>
<b>ЦХП</b>				
Машиніст крану				
Виробничий пил	3	2	0,17	<b>Висока</b>
Шум	3	3	0,17	
Вібрація	3	4	0,08	
Усі чинники			<b>0,42</b>	
Різник холодного металу				
Виробничий пил	2	4	<b>0,125</b>	<b>Середня</b>
Оператор пульта управління				
Виробничий пил	2	4	<b>0,125</b>	<b>Середня</b>
<b>ЦГПТЛ</b>				
Слюсар-ремонтник				
Виробничий пил	3	2	0,17	<b>Висока</b>
Шум	3	4	0,08	
Усі чинники			<b>0,25</b>	
Оператор стану гарячого прокату				
Виробничий пил	2	4	<b>0,125</b>	<b>Середня</b>
Бригадир на обробленні, сортуванні, прийманні, здаванні, пакетуванні та пакуванні металу й готової продукції				
Шум	2	2	<b>0,25</b>	<b>Висока</b>
Вальцювальник стану гарячого прокату				
Виробничий пил	2	2	0,25	<b>Дуже висока</b>
Шум	1	4	0,25	
Усі чинники			<b>0,5</b>	
<b>Обжимний цех</b>				
Оператор пульта управління				
Виробничий пил	2	4	<b>0,125</b>	<b>Середня</b>
Нагрівальник металу				
Виробничий пил	2	2	<b>0,25</b>	<b>Висока</b>
Машиніст крану металургійного виробництва				
Виробничий пил	2	4	<b>0,125</b>	<b>Середня</b>
Вогнетривник				
Виробничий пил	2	3	<b>0,17</b>	<b>Середня</b>

Таблиця А.7

## Відносний ризик захворювань у основних цехах металургійного підприємства (RR; 95 % CI)

Цех Нозологія	Доменний цех		Мартенівський цех		Агломераційний цех		Механічний цех	
	RR	Ступінь зв'язку	RR	Ступінь зв'язку	RR	Ступінь зв'язку	RR	Ступінь зв'язку
Хвороби системи кровообігу	0,48 (0,34–0,67)	Відсутній	0,5 (0,37–0,68)	Відсутній	0,61 (0,41–0,89)	Відсутній	1,08 (0,83-1,41)	Малий
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	1,6 (0,96-2,61)	Середній	2,1 (1,35-3,26)*	Високий	1,89 (1,09-3,28)*	Середній	4,34 (2,11-8,93)*	Дуже високий
Хвороби органів травлення	1,31 (0,95-1,8)	Малий	2,11 (1,62-2,77)*	Високий	1,3 (0,87-1,87)	Малий	2,21 (1,65-2,95)*	Високий
Хвороби сечостатевої системи	2,19 (1,53-3,13)*	Високий	3,26 (2,37-4,48)*	Дуже високий	2,68 (1,82-3,95)*	Високий	2,45 (1,71-3,52)*	Високий
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	2,57 (1,98-3,33)*	Високий	2,29 (2,18-3,57)*	Високий	4,14 (3,19-5,38)*	Дуже високий	2,56 (1,95-3,35)*	Високий
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	2,48 (0,66-9,22)	Високий	11,81 (4,15-33,58)*	Майже повний	3,31 (0,83-13,27)	Високий	5,24 (1,61-17,02)*	Майже повний
Хвороби нервової системи	0,55 (0,31–0,98)	Відсутній	0,33 (0,17–0,63)	Відсутній	0,25 (0,08–0,68)	Відсутній	1,42 (0,92–2,2)	Малий
Хвороби ока та придаткового апарату	3,51 (1,78-6,92)*	Дуже високий	5,01 (2,68-9,37)*	Майже повний	4,34 (2,11-8,93)*	Дуже високий	4,48 (2,29-8,76)*	Дуже високий
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	3,41 (2,08-5,58)*	Дуже високий	6,9 (4,47-10,68)*	Майже повний	1,73 (0,88-3,37)	Середній	3,39 (2,39-6,42)*	Дуже високий
Інфекційні та паразитарні хвороби	3,22 (1,33-7,77)*	Дуже високий	3,66 (1,59-8,43)*	Дуже високий	3,31 (1,25-8,84)*	Дуже високий	4,37 (1,85-10,3)*	Дуже високий
Новоутворення	0,4 (0,19–0,85)	Відсутній	0,69 (0,39–1,22)	Відсутній	0,66 (0,31–1,42)	Відсутній	1,28 (0,76–2,16)	Малий
Загальна захворюваність	2,0 (1,77-2,09)*	Високий	3,04 (2,83-3,26)*	Високий	2,27 (2,07-2,48)*	Високий	2,52 (2,33-2,73)*	Високий

Примітка: \* – різниця достовірна між порівнюваними групами, (p<0,05)

Таблиця А.8

## Відносний ризик захворювань у основних професіях металургійного підприємства (RR; 95 % CI)

Цех Професія	Доменний цех				Мартенівський цех			
	Горновий		Машиніст шихтоподачі		Сталевар, під./сталевара		Вогнетривник	
	RR	Ступінь зв'язку	RR	Ступінь зв'язку	RR	Ступінь зв'язку	RR	Ступінь зв'язку
Нозологія								
Хвороби системи кровообігу	0,09 (0,01–0,66)	Відсутній	-	-	0,41 (0,2–0,83)	Відсутній	-	-
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	3,91 (1,31–11,69)*	Дуже високий	5,17 (1,19–22,49)*	Майже повний	9,77 (4,98–19,16)*	Майже повний	3,82 (1,11–13,12)*	Дуже високий
Хвороби органів травлення	0,33 (0,08–1,35)	Відсутній	0,44 (0,06–3,16)	Відсутній	2,68 (1,77–4,06)*	Високий	2,17 (1,13–4,16)*	Високий
Хвороби сечостатевої системи	1,37 (0,54–3,42)	Малий	3,63 (1,46–9,06)*	Дуже високий	7,01 (4,57–10,34)*	Майже повний	4,65 (2,55–8,5)*	Дуже високий
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	2,32 (1,35–3,99)*	Високий	2,05 (0,83–5,03)	Високий	5,33 (3,89–7,31)*	Майже повний	2,42 (1,33–4,41)*	Високий
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	7,82 (1,43–42,68)*	Майже повний	-	-	6,51 (1,46–29,1)*	Майже повний	20,39 (5,1–81,54)*	Майже повний
Хвороби нервової системи	0,58 (0,14–2,37)	Відсутній	-	-	0,16 (0,02–1,16)	Відсутній	0,38 (0,05–2,73)	Відсутній
Хвороби ока та придаткового апарату	2,4 (0,54–10,66)	Високий	-	-	10,02 (4,77–21,06)*	Майже повний	9,41 (3,58–24,76)*	Майже повний
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	3,75 (1,54–9,15)*	Дуже високий	-	-	5,91 (3,19–10,94)*	Майже повний	10,6 (5,42–20,73)*	Майже повний
Інфекційні паразитарні хвороби	1,95 (0,24–15,62)	Середній	5,17 (0,64–41,36)	Майже повний	4,34 (1,31–14,42)*	Дуже високий	7,65 (2,03–28,82)*	Майже повний
Новоутворення	1,17 (0,36–3,79)	Малий	2,07 (0,5–8,56)	Високий	0,65 (0,2–2,11)	Відсутній	-	-

Примітка: \* – різниця достовірна між порівнюваними групами, (p&lt;0,05)



Таблиця А.9

## Відносний ризик захворювань у основних професіях металургійного підприємства (RR; 95 % CI)

Цех Професія Нозологія	Агломераційний цех				Механічний цех	
	Агломератник		Дозувальник		Токар	
	RR	Ступінь зв'язку	RR	Ступінь зв'язку	RR	Ступінь зв'язку
Хвороби системи кровообігу	-	-	0,34 (0,05–2,46)	Відсутній	0,84 (0,43–1,64)	Відсутній
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	5,99 (1,75–20,58)*	Майже повний	-	-	8,89 (3,93–20,12)*	Майже повний
Хвороби органів травлення	2,04 (0,9–4,66)	Високий	-	-	1,68 (0,88–3,23)	Середній
Хвороби сечостатевої системи	2,81 (1,12–7,0)*	Високий	1,03 (0,14–7,43)	Малий	1,94 (0,89–4,26)	Середній
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	2,22 (1,03–4,77)*	Високий	1,74 (0,55–5,49)	Середній	1,57 (0,82–3,0)	Середній
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	-	-	-	-	7,9 (1,45–43,16)*	Майже повний
Хвороби нервової системи	-	-	-	-	1,17 (0,42–3,23)	Малий
Хвороби ока та придаткового апарату	4,92 (1,11–21,8)*	Дуже високий	4,51 (0,59–34,47)	Дуже високий	2,43 (0,55–10,78)	Високий
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	3,84 (1,16–12,71)*	Дуже високий	-	-	3,16 (1,21–8,26)*	Високий
Інфекційні та паразитарні хвороби	-	-	-	-	1,98 (0,25–15,8)	Середній
Новоутворення	-	-	-	-	0,79 (0,19–3,27)	Відсутній

Примітка: \* – різниця достовірна між порівнюваними групами, (p<0,05)

Таблиця А.10

## Показники професійного ризику для працівників агломераційного цеху

Показник	Рівень захворюваності на тис. працюючих у агломераційному цеху	Рівень захворюваності на тис. працюючих у контрольному цеху	ARe, на 1000 осіб в рік	ARe, %, CI 95 %	PAR, на 1000 осіб в рік	PAR, %, CI 95 %
Нозологія						
Хвороби системи кровообігу	24,37	40,27	–	–	–	–
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	15,72	8,3	7,43	47,26 (8,65–69,56)	1,72	17,19 (15,56–18,81)
Хвороби органів травлення	28,3	22,27	6,03	–	1,4	–
Хвороби сечостатевої системи	36,16	13,5	22,66	62,66 (44,93–74,68)	5,25	27,98 (26,57–29,39)
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	99,1	23,93	75,13	75,84 (68,62–81,41)	17,4	42,1 (40,96–43,23)
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	3,14	0,95	2,19	–	0,51	–
Хвороби нервової системи	3,14	12,8	–	–	–	–
Хвороби ока та придаткового апарату	13,36	3,1	10,28	76,96 (52,55–88,81)	2,38	43,61 (42,5–44,71)
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	10,22	5,92	4,3	–	1,0	–
Інфекційні та паразитарні хвороби	6,29	1,9	4,39	69,86 (19,71–88,69)	1,02	34,93 (33,66–36,21)
Новоутворення	6,3	9,98	–	–	–	–

Таблиця А.11

## Показники професійного ризику для працівників мартенівського цеху

Показник	Рівень захворюваності на тис. працюючих у мартенівському цеху	Рівень захворюваності на тис. працюючих у контрольному цеху	ARe, на 1000 осіб в рік	ARe, %, CI 95 %	PAR, на 1000 осіб в рік	PAR, %, CI 95 %
Нозологія						
Хвороби системи кровообігу	20,1	40,27	–	–	–	–
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	17,36	8,3	9,07	52,24 (25,71–69,29)	3,45	29,38 (28,0–30,77)
Хвороби органів травлення	47,07	22,27	24,79	52,69 (38,08–63,85)	9,43	29,76 (28,38–31,14)
Хвороби сечостатевої системи	43,98	13,5	30,48	69,29 (57,8–77,66)	11,59	46,19 (42,14–47,25)
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	66,74	23,93	42,82	64,15 (54,18–71,95)	16,29	40,5 (39,34–41,67)
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	11,2	0,95	10,24	91,53 (75,91–97,02)	3,9	80,44 (80,05–80,82)
Хвороби нервової системи	4,2	12,8	–	–	–	–
Хвороби ока та придаткового апарату	15,43	3,1	12,35	80,04 (62,69–89,33)	4,7	60,41 (59,63–61,19)
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	40,89	5,92	34,97	85,52 (77,61–90,63)	13,31	69,19 (68,59–69,8)
Інфекційні та паразитарні хвороби	6,94	1,9	5,05	72,71 (37,23–88,13)	1,92	50,34 (49,36–51,31)
Новоутворення	6,56	9,48	–	–	–	–

Таблиця А.12

## Показники професійного ризику для працівників доменного цеху

Показник	Рівень захворюваності на тис. працюючих у доменному цеху	Рівень захворюваності на тис. працюючих у контрольному цеху	ARe, на 1000 осіб в рік	ARe, %, CI 95 %	PAR, на 1000 осіб в рік	PAR, %, CI 95 %
Нозологія						
Хвороби системи кровообігу	19,24	40,27	–	–	–	–
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	13,14	8,3	4,85	–	1,62	–
Хвороби органів травлення	29,11	22,27	6,84	–	2,29	–
Хвороби сечостатевої системи	29,58	13,5	16,07	54,34 (34,67–68,09)	5,39	28,53 (27,21–29,93)
Хвороби кістково-м'язової системи сполучної тканини	61,5	23,93	37,57	61,09 (49,57–69,99)	12,6	34,5 (33,21–35,78)
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	2,35	0,95	1,4	–	0,47	–
Хвороби нервової системи	7,04	12,8	–	–	–	–
Хвороби ока та придаткового апарату	10,8	3,1	7,72	71,48 (43,69–85,55)	2,59	45,67 (44,6–46,73)
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	20,19	5,92	14,27	70,66 (51,97–82,08)	4,78	44,68 (43,6–45,77)
Інфекційні та паразитарні хвороби	6,1	1,9	4,21	68,95 (25,08–87,13)	1,41	42,68 (41,56–43,8)
Новоутворення	3,8	9,48	–	–	–	–

Таблиця А.13

## Показники професійного ризику для працівників механічного цеху

Показник	Рівень захворюваності на тис. працюючих у механічному цеху	Рівень захворюваності на тис. працюючих у контрольному цеху	ARe, на 1000 осіб в рік	ARe, %, CI 95 %	PAR, на 1000 осіб в рік	PAR, %, CI 95 %
Нозологія						
Хвороби системи кровообігу	43,6	40,27	3,32	–	0,99	–
Хвороби органів дихання (без ГРЗ)	28,14	8,3	19,85	70,5 (54,7–80,84)	5,96	41,8 (40,69–42,97)
Хвороби органів травлення	49,12	22,27	26,85	54,66 (39,41–66,07)	8,06	26,58 (25,14–28,02)
Хвороби сечостатевої системи	33,1	13,5	19,61	59,22 (41,39–71,62)	5,89	30,37 (29,0–31,73)
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	61,26	23,93	37,33	60,94 (48,86–70,17)	11,21	31,91 (30,57–33,24)
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	4,97	0,95	4,02	80,92 (38,04–94,12)	1,21	56,02 (55,16–56,88)
Хвороби нервової системи	18,2	12,8	5,42	–	1,63	–
Хвороби ока та придаткового апарату	13,8	3,1	10,72	77,68 (56,37–88,58)	3,22	51,1 (50,15–52,06)
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	23,18	5,92	17,26	74,45 (58,08–84,43)	5,18	46,67 (45,62–47,71)
Інфекційні та паразитарні хвороби	8,28	1,9	6,38	77,1 (45,99–90,29)	1,92	50,28 (49,31–51,26)
Новоутворення	12,1	9,48	2,66	–	0,8	–

Таблиця А.14

## Показники професійного ризику для сталеварів мартенівської печі та їх підручних мартенівського цеху

Показник	Рівень захворюваності на тис. працюючих	Рівень захворюваності на тис. працюючих у контрольному цеху	ARe, на 1000 осіб в рік	ARe, %, CI 95 %	PAR, на 1000 осіб в рік	PAR, %, CI 95 %
Нозологія						
Хвороби системи кровообігу	16,46	40,27	–	–	–	–
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	37,04	3,8	33,25	89,77 (79,93–94,78)	3,43	47,52 (46,49–48,55)
Хвороби органів травлення	59,67	22,27	37,4	62,68 (43,41–75,39)	3,86	14,77 (13,11–16,45)
Хвороби сечостатевої системи	94,65	13,5	81,15	85,73 (78,96–90,33)	8,38	38,3 (37,08–39,5)
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	127,57	23,93	103,64	81,24 (74,27–86,33)	10,7	30,9 (29,55–32,26)
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	6,17	0,95	5,23	84,65 (31,41–96,56)	0,53	36,27 (35,03–37,53)
Хвороби нервової системи	–	12,8	–	–	–	–
Хвороби ока та придаткового апарату	30,86	3,1	27,78	90,02 (79,03–95,25)	2,86	48,23 (47,21–49,24)
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	34,98	5,92	29,06	83,07 (68,65–90,86)	3,0	33,62 (32,32–34,94)
Інфекційні та паразитарні хвороби	8,23	1,9	6,34	76,97 (23,53–93,07)	0,65	25,65 (24,2–27,12)
Новоутворення	6,17	9,48	–	–	–	–

Таблиця А.15

## Показники професійного ризику для вогнетривників мартенівського цеху

Показник	Рівень захворюваності на тис. працюючих	Рівень захворюваності на тис. працюючих у контрольному цеху	ARe, на 1000 осіб в рік	ARe, %, CI 95 %	PAR, на 1000 осіб в рік	PAR, %, CI 95 %
Нозологія						
Хвороби системи кровообігу	–	40,27	–	–	–	–
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	14,49	3,8	10,7	73,85 (10,24–92,38)	0,5	11,66 (9,23–13,39)
Хвороби органів травлення	48,31	22,27	26,04	53,9 (11,53–75,98)	1,22	5,18 (3,32–7,04)
Хвороби сечостатевої системи	62,8	13,5	49,3	78,5 (60,73–88,23)	2,3	14,58 (12,9–16,25)
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	57,97	23,93	34,04	58,72 (24,91–77,31)	1,59	6,24 (4,39–8,07)
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	19,32	0,95	18,38	95,1 (80,4–98,77)	0,86	47,55 (46,52–48,58)
Хвороби нервової системи	3,7	12,8	–	–	–	–
Хвороби ока та придаткового апарату	29,99	3,1	25,91	89,37 (72,04–95,96)	1,21	28,22 (26,82–29,63)
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	62,8	5,92	56,88	90,56 (81,57–95,18)	2,66	30,98 (29,63–32,34)
Інфекційні та паразитарні хвороби	14,49	1,9	12,6	86,92 (50,71–96,53)	0,59	23,71 (22,21–25,2)
Новоутворення	–	9,48	–	–	–	–

Таблиця А.16

## Показники професійного ризику для горнового доменної печі доменного цеху

Показник	Рівень захворюваності на тис. працюючих	Рівень захворюваності на тис. працюючих у контрольному цеху	ARe, на 1000 осіб в рік	ARe, %, CI 95 %	PAR, на 1000 осіб в рік	PAR, %, CI 95 %
Нозологія						
Хвороби системи кровообігу	–	40,27	–	–	–	–
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	14,81	3,8	11,02	74,41 (23,47–91,45)	0,66	14,88 (13,21–16,55)
Хвороби органів травлення	7,41	22,27	–	–	–	–
Хвороби сечостатевої системи	18,52	13,5	5,01	–	0,3	–
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	55,56	23,93	31,63	56,93 (25,92–74,96)	1,9	7,36 (5,55–9,18)
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	7,41	0,95	6,46	87,2 (30,15–97,66)	0,39	29,07 (27,68–30,46)
Хвороби нервової системи	–	12,8	–	–	–	–
Хвороби ока та придаткового апарату	7,41	3,1	4,33	–	0,26	7,79
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	22,22	5,92	16,3	73,35 (35,03–89,07)	0,98	14,2 (12,51–15,88)
Інфекційні та паразитарні хвороби	3,7	1,9	1,81	–	0,12	–
Новоутворення	11,11	9,48	1,63	–	0,1	–



Таблиця А.17

## Показники професійного ризику для машиніста шихтоподачі доменного цеху

Показник	Рівень захворюваності на тис. працюючих	Рівень захворюваності на тис. працюючих у контрольному цеху	ARe, на 1000 осіб в рік	ARe, %, CI 95 %	PAR, на 1000 осіб в рік	PAR, %, CI 95 %
Нозологія						
Хвороби системи кровообігу	–	40,27	–	–	–	–
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	19,61	3,8	15,82	80,67 (15,92–95,56)	0,37	8,96 (7,18–10,75)
Хвороби органів травлення	9,8	22,27	–	–	–	–
Хвороби сечостатевої системи	49,02	13,5	35,52	72,45 (31,28–88,96)	0,84	5,84 (4,0–7,69)
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	49,02	23,93	25,09	–	0,59	–
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	–	0,95	–	–	–	–
Хвороби нервової системи	–	12,8	–	–	–	–
Хвороби ока та придаткового апарату	–	3,1	–	–	–	–
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	–	5,92	–	–	–	–
Інфекційні та паразитарні хвороби	9,8	1,9	7,91	–	0,19	–
Новоутворення	19,6	9,48	10,13	–	0,23	–

Таблиця А.18

## Показники професійного ризику для агломератника агломераційного цеху

Показник	Рівень захворюваності на тис. працюючих	Рівень захворюваності на тис. працюючих у контрольному цеху	ARe, на 1000 осіб в рік	ARe, %, CI 95 %	PAR, на 1000 осіб в рік	PAR, %, CI 95 %
Нозологія						
Хвороби системи кровообігу	–	40,27	–	–	–	–
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	22,73	3,8	18,94	83,32 (42,76–95,14)	0,57	13,16 (11,45–14,86)
Хвороби органів травлення	45,45	22,27	23,18	–	0,7	–
Хвороби сечостатевої системи	37,88	13,5	24,37	64,35 (11,06–85,71)	0,74	5,19 (3,33–7,05)
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	53,03	23,93	29,1	54,88 (2,93–79,03)	0,88	3,56 (1,67–5,45)
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	–	0,95	–	–	–	–
Хвороби нервової системи	–	12,8	–	–	–	–
Хвороби ока та придаткового апарату	15,15	3,1	12,07	79,67 (9,92–95,41)	0,37	10,62 (8,87–12,37)
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	22,73	5,92	16,8	73,94 (13,67–92,13)	0,51	7,92 (6,12–9,73)
Інфекційні та паразитарні хвороби	–	1,9	–	–	–	–
Новоутворення	–	9,48	–	–	–	–

Таблиця А.19

## Показники професійного ризику для дозувальника шихтового відділення агломераційного цеху

Показник	Рівень захворюваності на тис. працюючих	Рівень захворюваності на тис. працюючих у контрольному цеху	ARe, на 1000 осіб в рік	ARe, %, CI 95 %	PAR, на 1000 осіб в рік	PAR, %, CI 95 %
Нозологія						
Хвороби системи кровообігу	13,9	40,27	–	–	–	–
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	–	3,8	–	–	–	–
Хвороби органів травлення	–	22,27	–	–	–	–
Хвороби сечостатевої системи	13,89	13,5	0,38	2,77	0,006	0,05
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	41,67	23,93	17,74	42,57	0,3	1,23
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	–	0,95	–	–	–	–
Хвороби нервової системи	–	12,8	–	–	–	–
Хвороби ока та придаткового апарату	13,89	3,1	10,81	77,83	0,18	5,56
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	–	5,92	–	–	–	–
Інфекційні та паразитарні хвороби	–	1,9	–	–	–	–
Новоутворення	–	9,48	–	–	–	–

Таблиця А.20

## Показники професійного ризику для токаря механічного цеху

Показник	Рівень захворюваності на тис. працюючих	Рівень захворюваності на тис. працюючих у контрольному цеху	ARe, на 1000 осіб в рік	ARe, %, CI 95 %	PAR, на 1000 осіб в рік	PAR, %, CI 95 %
Нозологія						
Хвороби системи кровообігу	33,71	40,27	–	–	–	–
Хвороби системи дихання (без ГРЗ)	33,71	3,8	29,92	88,75 (74,55–95,03)	1,78	31,95 (30,62–33,28)
Хвороби органів травлення	37,45	22,27	15,18	–	0,9	–
Хвороби сечостатевої системи	26,22	13,5	12,71	–	0,76	–
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	37,45	23,93	13,53	–	0,8	–
Хвороби вуха та соскоподібного відростка	7,49	0,95	6,54	87,35 (30,93–97,68)	0,39	29,12 (27,73–30,51)
Хвороби нервової системи	14,98	12,8	2,19	–	0,13	–
Хвороби ока та придаткового апарату	7,49	3,1	4,41	–	0,26	–
Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	18,73	5,92	12,8	68,37 (17,38–87,89)	0,76	11,4 (9,66–13,13)
Інфекційні та паразитарні хвороби	3,75	1,9	1,85	–	0,11	–
Новоутворення	7,5	9,48	–	–	–	–

**ДОДАТОК Б**

**УКРАЇНА**



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ

**СВІДОЦТВО**  
про реєстрацію авторського права на твір

№ 62674

**Комп'ютерна програма "Оцінка ризиків"**  
(вид, назва твору)

Автор(и) **Севальнєв Анатолій Іванович, Мерозов Денис Миколайович,  
Шаравара Лариса Гавлівна**  
(повне ім'я, псевдонім (за наявності))

Дата реєстрації **26.11.2015**



Голова Державної служби інтелектуальної власності України  
  
**А.Г. Жарінова**



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

*Максимів Толовний*  
 Головного управління держсанітслужби  
 у Запорізькій області  
 Терехов А.А.  
 “04” \_\_\_\_\_ 20 15 р.

### АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ № 1

1. Назва запропонованого для впровадження: Комп'ютерна програма «Оцінка ризиків» (автори Севальнев А.І., Морозов Д.М., Шаравара Л.П.).
2. Ким запропоновано, адреса:  
 Запорізький державний медичний університет, кафедра загальної гігієни та екології, пр. Маяковського, 26, м. Запоріжжя, Україна, 69035, т. 061 233-70-97 (Севальнев А. І., Морозов Д.М., Шаравара Л.П.)  
 Джерело інформації: Комп'ютерна програма «Оцінка ризиків», автори Севальнев А.І., Морозов Д.М., Шаравара Л.П., свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62674 від 26.11.2015 р.  
 Де і коли впроваджено: *Головним управлінням держсанітслужби у Запорізькій області*
3. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:  
*Оцінка професійних ризиків розвитку захворюваності серед працюючого населення Запорізької області*
4. Ефективність впровадження:  
*Впровадження ефективних заходів профілактики по зниженню рівня професійних ризиків серед працюючого населення Запорізької області*
5. Зауваження, пропозиції: *немає*

“ 04 ” \_\_\_\_\_ 20 15 р.

Відповідальний за впровадження:

*Заступник начальника  
 Головного управління  
 держсанітслужби у  
 Запорізькій області*

посада

підпис

*Мацак О.І.*

підпис

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
 Директор  
 Червонознавчий завод  
 “ЗАПОРІЖСТАЛЬ”  
 “19” 02 2016



**АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ** № 2

1. Назва запропонованого для впровадження: Комп'ютерна програма «Оцінка ризиків».
2. Ким запропоновано, адреса:  
 Запорізький державний медичний університет, кафедра загальної гігієни та екології, пр. Маяковського, 26, м. Запоріжжя, Україна, 69035, т. 061 233-70-97 (Севальнев А. І., Морозов Д.М., Шаравара Л.П.)  
 Джерело інформації: Комп'ютерна програма «Оцінка ризиків», автори Севальнев А.І., Морозов Д.М., Шаравара Л.П., свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 62674 від 26.11.2015 р.  
 Де і коли впроваджено: ПАТ „Запоріжсталь”

3. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція: Оцінка професійного ризику розвитку виробничо-душової та професійної захворюваності серед працівників основних цехів мита сур'ятного
4. Ефективність впровадження: виробничтве  
 Проверише ефективних загорів по дитишино рівнів професійних ризиків серед працівників підприємства
5. Зауваження, пропозиції: немає

“ 19 ” 02 20 16 р.

Відповідальний за впровадження:  
 Нагаєшин В.С.; П.М.  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 посада

  
 Кашовий О.І.  
 \_\_\_\_\_  
 підпис



Міністерство охорони здоров'я України  
Український центр наукової медичної інформації  
та патентно-ліцензійної роботи

«УЗГОДЖЕНО»

Директор Медичного  
департаменту МОЗ України

В.В. Кравченко



2016 р.

**РОЗРАХУНОК ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ПРИ ПОПУЛЯЦІЙНОМУ  
ДОСЛІДЖЕННІ ДЛЯ ПРАЦІВНИКІВ ЗАЙНЯТИХ У  
ШКІДЛИВИХ УМОВАХ ПРАЦІ**

(методичні рекомендації)

(09.16/39.16)

Київ – 2016

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Начальник Головного  
управління Держсанітслужби  
у Запорізькій області

Терехов Р.Л.

“ 24 ” 03 2016 р.

## АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ № 3

### 1. Назва запропонованого для впровадження:

Методичні рекомендації «Розрахунок професійного ризику при популяційному дослідженні для працівників зайнятих у шкідливих умовах праці» (автори: к.мед.н., доцент Севальнев А.І., ас. Шаравара Л.П., к.мед.н. Горбань А.Є, к.мед.н., доцент Закрутько Л.І., с.н.с. Новгородська Л.М.).

### 2. Установа-розробник (адреса):

Запорізький державний медичний університет МОЗ України, кафедра загальної гігієни та екології (пр. Маяковського, 26, м. Запоріжжя, Україна, 69035, т. (061) 233-70-97);

Український центр наукової медичної інформації та патентно-ліцензійної роботи МОЗ України (вул. Московська, 19, м. Київ, Україна, 04655, т. (044) 428 37 22).

3. Джерело інформації: Розрахунок професійного ризику при популяційному дослідженні для працівників зайнятих у шкідливих умовах праці: метод. рекомендації / Севальнев А.І., Шаравара Л.П., Горбань А.Є, Закрутько Л.І., Новгородська Л.М.; ЗДМУ. – Запоріжжя, 2016. – 25 с. (Узгоджено Директором департаменту медичної допомоги МОЗ України 15.03.2016 р. № 09.16/39.16).

4. Де і коли впроваджено: Головне управління Держсанітслужби у Запорізькій області

5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція: Оцінка професійних ризиків рівня професійної та виробничо-умовленої захворюваності у працівників Запорізької області

6. Ефективність впровадження: Впровадження ефективних заходів профілактики по зниженню рівня професійних ризиків у працівників Запорізької області

7. Зауваження, пропозиції: немає

“ 24 ” 03 2016 р.

Відповідальний за впровадження:

Заступник начальника Головного  
управління Держсанітслужби  
у Запорізькій області

посада

підпис

підпис

Машук О.І.





"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директору Держцентру охорони праці України  
 Ірина Ковалюк Л.А.  
 с.п.с.

" 28 " 03 2016 р

## АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ № 4

### 1. Назва запропонованого для впровадження:

Методичні рекомендації «Розрахунок професійного ризику при популяційному дослідженні для працівників зайнятих у шкідливих умовах праці» (автори: к.мед.н., доцент Севальнев А.І., ас. Шаравара Л.П., к.мед.н. Горбань А.Є, к.мед.н., доцент Закрутько Л.І., с.н.с. Новгородська Л.М.).

### 2. Установа-розробник (адреса):

Запорізький державний медичний університет МОЗ України, кафедра загальної гігієни та екології (пр. Маяковського, 26, м. Запоріжжя, Україна, 69035, т. (061) 233-70-97);

Український центр наукової медичної інформації та патентно-ліцензійної роботи МОЗ України (вул. Московська, 19, м. Київ, Україна, 04655, т. (044) 428 37 22).

3. Джерело інформації: Розрахунок професійного ризику при популяційному дослідженні для працівників зайнятих у шкідливих умовах праці: метод. рекомендації / Севальнев А.І., Шаравара Л.П., Горбань А.Є, Закрутько Л.І., Новгородська Л.М.; ЗДМУ. – Запоріжжя, 2016. – 25 с. (Узгоджено Директором департаменту медичної допомоги МОЗ України 15.03.2016 р. № (09.16/39.16).

4. Де і коли впроваджено: Український ЦДІ  
промислової медицини

5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція: при проведенні  
розрахунку професійного ризику у працівників  
які зайняті у шкідливих умовах праці.

6. Ефективність впровадження: Зниження професійних ризиків у  
працівників

7. Зауваження, пропозиції: німає

" 28 " 03 2016 р.

Відповідальний за впровадження:

Завідуючий кафедрою  
різко промислової  
асресорів, к. мед.  
 підпис

О.Т. Павлишко  
 підпис

Лідієна Павлишко О.Т. завідуюча  
Бюро з підготовки кадрів: ф. (Л.А. Сучкова)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Директор з охорони праці,  
промислової й техногенної безпеки  
ПАТ «Запоріжсталь»  
Черняк І.А.

2016 р

**АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ** № 5

**1. Назва запропонованого для впровадження:**

Методичні рекомендації «Розрахунок професійного ризику при популяційному дослідженні для працівників зайнятих у шкідливих умовах праці» (автори: к.мед.н., доцент Севальнев А.І., ас. Шаравара Л.П., к.мед.н. Горбань А.Є, к.мед.н., доцент Закрутько Л.І., с.н.с. Новгородська Л.М.).

**2. Установа-розробник (адреса):**

Запорізький державний медичний університет МОЗ України, кафедра загальної гігієни та екології (пр. Маяковського, 26, м. Запоріжжя, Україна, 69035, т. (061) 233-70-97);

Український центр наукової медичної інформації та патентно-ліцензійної роботи МОЗ України (вул. Московська, 19, м. Київ, Україна, 04655, т. (044) 428 37 22).

**3. Джерело інформації:**

Розрахунок професійного ризику при популяційному дослідженні для працівників зайнятих у шкідливих умовах праці: метод. рекомендації / Севальнев А.І., Шаравара Л.П., Горбань А.Є, Закрутько Л.І., Новгородська Л.М.; ЗДМУ. – Запоріжжя, 2016. – 25 с. (Узгоджено Директором департаменту медичної допомоги МОЗ України 15.03.2016 р. № (09.16/39.16).

**4. Де і коли впроваджено:** ПАТ «Запоріжсталь»

**5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:** Оцінка професійного ризику розвитку професійної та виробничо-зумовленої захворюваності серед працівників основних цехів металургійного виробництва.

**6. Ефективність впровадження:** Впровадження ефективних заходів профілактики по зниженню рівнів професійних ризик серед працівників підприємства ПАТ «Запоріжсталь», визначення переліку нозологій виробничо-зумовлених захворювань для відповідних працівників та професійних груп для проведення цілеспрямованих профілактичних заходів за етіологічними чинникам та нозологічними формам.

**7. Зауваження, пропозиції:** немає

“ 06 ” 04 2016 р.

**Відповідальний за впровадження:**

Начальник відділу договорів,  
статистики та промислової медицини  
ПАТ «Запоріжсталь»  
посада

Хляпов О.І.  
під



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
 Ректор ДЗ «ДМА МОЗ України»,  
 академік НАМН України,  
 професор Г.В. Дзяк

“13” квітня 2016 р.



## АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ №6

**1. Назва запропонованого для впровадження:**

*Методичні рекомендації «Розрахунок професійного ризику при популяційному дослідженні для працівників зайнятих у шкідливих умовах праці» (автори: к.мед.н., доцент Севальнев А.І., ас. Шаравара Л.П., к.мед.н. Горбань А.Є, к.мед.н., доцент Закрутько Л.І., с.н.с. Новгородська Л.М.).*

**2. Установа-розробник (адреса):**

*Запорізький державний медичний університет МОЗ України, кафедра загальної гігієни та екології (пр. Маяковського, 26, м. Запоріжжя, Україна, 69035, т. (061) 233-70-97);*

*Український центр наукової медичної інформації та патентно-ліцензійної роботи МОЗ України (вул. Московська, 19, м. Київ, Україна, 04655, т. (044) 428 37 22).*

**3. Джерело інформації:** *Розрахунок професійного ризику при популяційному дослідженні для працівників зайнятих у шкідливих умовах праці: метод. рекомендації / Севальнев А.І., Шаравара Л.П., Горбань А.Є, Закрутько Л.І., Новгородська Л.М.; ЗДМУ. – Запоріжжя, 2016. –25 с. (Узгоджено Директором департаменту медичної допомоги МОЗ України 15.03.2016 р. № (09.16/39.16).*

**4. Де і коли впроваджено:** *кафедра гігієни та екології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»*

**5. При проведенні яких робіт впроваджена пропозиція:** *заняття з розділу «Гігієна праці» для студентів 6 курсу фаху «Лікувальна справа», «Педіатрія» та лікарів-інтернів*

**6. Ефективність впровадження:** *удосконалення практичних навичок з розрахунку професійного ризику при популяційному дослідженні для працівників зайнятих у шкідливих умовах праці*

**7. Зауваження, пропозиції:** \_\_\_\_\_

“ 13 ” квітня 2016 р.

**Відповідальний за впровадження:**

Зав. кафедрою  
гігієни та екології ДЗ «ДМА»,  
професор

посада



О.А. Шевченко  
під