

УДК: 613.6+331.4-032.1]:669.181+669.183.21-034.7

## ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА УМОВ ПРАЦІ ПРИ ВИПЛАВЦІ ЛЕГОВАНИХ МАРГАНЦЕМ СТАЛЕЙ У МАРТЕНІВСЬКИХ ЦЕХАХ

Гапон В.О., Альохіна Т.М.

Український НДІ промислової медицини, м. Кривий Ріг

Досліджено основні трудові процеси й гігієнічні умови праці при виплавці легованих марганцем сталей у мартенівському цеху металургійного комбінату. Встановлено, що технологічний процес виплавки легованих марганцем сталей у мартенівських цехах характеризується інтенсивним виділенням пилу і забрудненням повітря робочої зони окислами марганцю. Перевищення граничної допустимої концентрації (ГДК) пилу й окислів марганцю має місце в усі періоди технологічного процесу, що є наслідком великої кількості неорганізованих викидів. Найбільш несприятливі умови праці – у сталеварів та їхніх підручних, а також машиністів заливального й розливного крану.

**Ключові слова:** гігієнічні умови, мартенівські цехи, виплавка сталей, марганець

### Вступ

Відомо, що нині на металургійних підприємствах спостерігається стійке старіння основних виробничих фондів та відносно низька ефективність існуючих потужностей. Це, значною мірою, зумовлює наявність несприятливих з гігієнічної точки зору умов праці на робочих місцях робітників основних професій металургійного виробництва. Особливо це стосується хімічних факторів [3, 4].

В той самий час, на існуючих потужностях впроваджуються технології виробництва високоякісних сталей, які не завжди мають гігієнічну оцінку. Висвітлено лише дані щодо гігієнічної характеристики основних етапів сталеварного виробництва та умов праці при первинній металургійній переробці природно легованої залізорудної сировини [1, 2]. Що ж стосується вивчення гігієнічних умов праці при використанні штучних легуючих компонентів, то таких відомостей практично немає.

### Об'єкт та методи дослідження

Нами досліджено основні трудові процеси та гігієнічні умови праці при виплавці легованих марганцем сталей марки 25Г2С на Маріупольському металургійному комбінаті «Азовсталь».

Вміст загального пилу в повітрі робочої зони визначали за стандартним гравіметричним методом з використанням фільтрів АФА [5]. Вміст марганцю визначали за полярографічним методом згідно з методичними вказівками з визначення шкідливих речовин у повітрі [6].

### Основний матеріал

Встановлено, що, незважаючи на механізацію основних операцій заправки печі, завалювання

шихти, заливання чавуну при виплавці сталі, додавання розкислювачів та легуючих добавок в процесі випуску сталі в ківш, а також при виливанні сталі, повністю виключити ручну працю при виконанні основних та деяких допоміжних операцій не вдається. Під час виконання операцій заправки печі, очищення, закриття та ремонту сталевипускного отвору, скочування шлаку робітники підпадають під інтенсивну дію теплового опромінення, підвищеної температури, запиленості та загазованості, шуму на фоні інтенсивного фізичного навантаження. Особливо трудомісткою та небезпечною є операція спуску шлаку, який має високу в'язкість та обумовлює спонтанне закриття сталевипускного отвору. За несприятливих умов здійснюються операції відбору проб шлаку та металу, що виконуються сталеварами вручну та безпосередньо біля печі. Робітники-розливники у несприятливих умовах виконують операції відбору проб металу, закидання злитків алюмінію та утеплення люнкеритом. В особливо несприятливих умовах виконується маркування холодної плавки.

Сталевари та підручні сталеварів ведуть спостереження і управління основним процесом та основними операціями завалювання шихти, заливання чавуну та його випуску; здійснюють заправку печі, закриття сталевипускного отвору, закидають злитки алюмінію, виконують допоміжні операції при заливанні чавуну, підсищі удаваних порогів, приймають участь в ремонтних роботах. Праця сталевара характеризується динамічним та статичним фізичним навантаженням, пов'язаним з виконанням робіт у несприятливих умовах виробничого середовища.

Машиніст заливального крану виконує основні операції заливки чавуну: піднімання ковша з рідким

чавуном, транспортування, нахилання ковша при зливанні, засипання бункерів та низку інших допоміжних робіт. Машиніст розливної крану здійснює піднімання ковша зі сталю, його транспортування, переміщення під час розливання, установку пустого ковша під випуск плавки, сталезливого жолоба, шлакових чаш та низку інших допоміжних робіт. Праця машиніста заливального та розливної кранів характеризується значним нервово-емоційним напруженням, пов'язаним з великою відповідальністю, підвищеною увагою на фоні гіподинамії.

При дослідженні повітряного середовища під час завалювання шихти на робочому майданчику з лицьової сторони печі та на пульті управління робочого майданчика концентрація пилу досягала відповідно  $121,6 \text{ мг/м}^3$  і  $35,2 \text{ мг/м}^3$ , що перевищує ГДК у 30,4–8,8 разів. Причиною високої запиленості повітря при цій операції є відсутність адекватної аспіраційної системи над завалочними вікнами, через які відбувається вибивка пилу.

У кабіні завалочної машини концентрація пилу становить у середньому  $55,6 \pm 3,8 \text{ мг/м}^3$ , що перевищує ГДК у 13,9 раза. Заливання чавуну в піч супроводжувалося запиленістю повітря на робочому майданчику, яка у середньому становила  $88,2 \pm 10,2 \text{ мг/м}^3$  (перевищення у 22,0–2,5 раза). Концентрація пилу у кабіні заливального крану дещо нижче –  $45,2 \pm 6,1 \text{ мг/м}^3$ , що перевищує ГДК у 11,3 раза. При плавці середня концентрація пилу у повітрі на робочому майданчику  $45,8 \pm 6,0 \text{ мг/м}^3$ , що в 11,5 раза вище ГДК.

Незначні коливання величини запиленості спостерігалися при випуску сталі і її розкисленні та легуванні – відповідно у середньому  $51,2$ – $69,2 \text{ мг/м}^3$  (у 12,8–17,3 раза вище ГДК). Вміст оксидів марганцю у повітрі на робочому майданчику під час тривалих операцій, пов'язаних з заваленням шихти та плавленням в середньому складав  $0,47 \text{ мг/м}^3$  і  $0,67 \text{ мг/м}^3$ , що перевищувало ГДК у 9,4 та 13,4 раза. При випуску сталі концентрація оксидів дещо

нижче, ніж при плавленні і перевищує ГДК у 12,6 раза. Найбільш виражене перевищення ГДК оксидів марганцю – у повітрі робочої зони на задньому робочому майданчику при розкисленні та легуванні сталі у ковші (у 20,6 раза). Для кабіни завалювальної машини та завалювального крану концентрація оксидів марганцю у повітрі становила в середньому відповідно  $0,48 \text{ мг/м}^3$  та  $0,33 \text{ мг/м}^3$ , що перевищує ГДК у 9,6–6,6 раза.

На дільниці розливу сталі концентрація пилу складала  $33,6 \text{ мг/м}^3$  і перевищувала ГДК у 8,4 раза, а оксидів марганцю –  $0,65 \text{ мг/м}^3$ , що вище ГДК у 13 разів. У кабіні розливної крану середня концентрація пилу у повітрі робочої зони перевищувала ГДК у 8,2 раза, а оксидів марганцю – у 10 разів.

Проведений аналіз стану повітряного середовища, при виплавці легованої сталі марки 25Г2С, показав, що інтенсивність забруднення повітря пилом та оксидами марганцю залежить від періоду технологічного процесу та знаходження робочого місця. При цьому було виявлено, що перевищення ГДК пилу та оксидів марганцю має місце у всі періоди технологічного процесу та на всіх робочих місцях. Це свідчить про наявність постійного фонового забруднення, що є наслідком великої кількості неорганізованих викидів.

## Висновки

1. Технологічний процес виплавки легованих марганцем сталей у мартенівських цехах характеризується інтенсивним пиловиділенням та забрудненням повітря робочої зони оксидами марганцю. Перевищення ГДК пилу та оксидів марганцю є наявним у всі періоди технологічного процесу, що є наслідком великої кількості неорганізованих викидів.
2. Найбільш несприятливі умови праці при виплавці легованих марганцем сталей є у сталеварів та їх підручних і машиністів заливального та розливної кранів.

3. Карнаух М.Г., Гапон В.О., Волошин І.Д., Удріс С.В. Еколого-гігієнічні проблеми Кривбасу // Охорона праці. – 1996. – №9. – С. 13–16.

4. Карнаух М.Г., Гапон В.О. Сучасний стан та гігієнічні проблеми металургійного виробництва // Укр. мед. альманах (Луганськ). – 2000. – Т.3, №4. – С. 82–83.

5. Методические рекомендации по измерению концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия. – М., 1988. – №4436–87. – 26 с.

6. Методические указания по определению вредных веществ в воздухе. – М., 1984. – С. 80–85.

## Література

1. Бабкин В.О., Боев В.М., Петров Б.А., Немцова Н.В. Сравнительная характеристика основных этапов сталелитейного производства // Гиг. и сан. – 1997. – №3. – С. 19–22.

2. Бабкин В.О., Петров Б.А. Гигиеническая характеристика условий труда при первичной металлургической переработке природнолегированных руд // Там же. – 1998. – №6. – С. 29–32.

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ВЫПЛАВКЕ ЛЕГИРОВАННЫХ МАРГАНЦЕМ СТАЛЕЙ В МАРТЕНОВСКИХ ЦЕХАХ

Гапон В.А., Алёхина Т.Н.

Украинский НИИ промышленной медицины, г. Кривой Рог

Исследованы основные трудовые процессы и гигиенические условия труда при выплавке легированных марганцем сталей в мартеновском цехе металлургического комбината. Установлено, что технологический процесс выплавки легированных марганцем сталей в мартеновских цехах характеризуется интенсивным пылевыведением и загрязнением воздуха рабочей зоны окислами марганца. Превышение предельной допустимой концентрации (ПДК) пыли и окислов марганца имеет место во все периоды технологического процесса, что является следствием большого количества неорганизованных выбросов. Наиболее неблагоприятные условия труда – у сталеваров и их подручных, а также у машинистов заливочного и разливочного крана.

**Ключевые слова:** гигиенические условия, мартеновские цеха, выплавка сталей, марганец

## ASSESSMENT OF HYGIENIC WORK CONDITIONS IN SMELTING DOPED STEELS WITH MANGANESE IN OPEN-HEARTH PLANTS

Гапон В.О., Алюхина Т.Н.

Institute of Industrial Medicine, Kryvyj Rig

The main work processes and hygienic work conditions have been studied when smelting doped steels using manganese in Marten shops of the metallurgical plant. It is found that the technological process of steel smelting doped by manganese in the Marten shop is featured by intensive dust discharge and pollution of the working zone air manganese oxides. Exceed of TLV for dust and manganese oxides is recorded in all periods of the technological process, resulting from a great number of non-organized discharges. The most unfavorable conditions are for smelters and their assistants and for crane operators.

**Key words:** hygienic conditions, open-hearth plants, smelting of steels, manganese

Надійшла 09.06.05

**Контактна особа:** Гапон Василь Олександрович, керівник лабораторії промислової екології та здоров'я, УкрНДІ ПРОММЕД, Оздоровче містечко, 9, 50096, Кривий Ріг, тел.: (0564) 493-00-60