

УДК 613.6:669-05

**СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОЧИХ,
ЗАНЯТЫХ ВТОРИЧНОЙ ОБРАБОТКОЙ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)****Сетко Н.П., Булычева Е.В., Апрелева Н.Н.***ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Оренбург,
e-mail: e-sosnina@mail.ru*

В статье представлен анализ научной литературы о безопасности условий труда рабочих вторичной обработки цветных металлов, которые сопряжены с высоким риском воздействия неблагоприятных факторов рабочей среды, высоким травматизмом и развитием профессиональной заболеваемости. Показано, что основными неблагоприятными факторами производственной среды рабочих вторичной обработки цветных металлов являются химический фактор, шум, вибрация, электромагнитное излучение, а также тяжесть трудового процесса, что требует разработки комплекса научно обоснованных оздоровительных рекомендаций, включающих организационные, санитарно-гигиенические и медико-профилактические мероприятия, внедрение которых позволит снизить профессиональный риск.

Ключевые слова: вторичная обработка цветных металлов, безопасность труда рабочих, здоровье**MODERN ASPECTS OF WORKPLACE SAFETY DURING NON-FERROUS METALS
REWORKING (LITERATURE REVIEW)****Setko N.P., Bulycheva E.V., Apreleva N.N.***Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of the RF, Orenburg,
e-mail: e-sosnina@mail.ru*

The article presents the analysis of research literature about labor safety during non-ferrous metals reworking, which is connected with the influence of unfavorable working environment factors, high injury rate and high risk of occupational morbidity development. It is shown that the main unfavorable factors of working environment of non-ferrous metals reworking are chemical factor, noise, vibration, electro-magnetic irradiation, heaviness of workflow that requires the development of scientifically based therapeutic recommendations, including organizational, hygienic, medical and preventive measures, allowing to improve occupational safety.

Keywords: non-ferrous metals reworking, workplace safety, health

Цветная металлургия является одной из ведущих отраслей отечественной промышленности, которая обеспечивает 18,5% общего объёма промышленного производства в стране [12]. В соответствии с концепцией поиска альтернативных источников природных ресурсов, в последнее время получение цветных металлов существенно дополнено за счёт увеличения сбора, заготовки и переработки лома и отходов цветных металлов. Это позволяет решить ряд важнейших технологических, экономических и экологических задач: вернуть в сферу производственной деятельности ценные и дефицитные металлы; снизить энергетические затраты на производство цветных металлов; предотвратить или существенно сократить попадание токсичных продуктов в природную среду [8]. Производство вторичных цветных металлов увеличивается с каждым годом, как в Российской Федерации, так и в других странах мира и характеризуется высоким неблагоприятного воздействия на рабочего, в том числе и высокой травмоопасностью производства. На сегодняшний день в России, по данным главы Министерства здравоохранения РФ Вероники Скворцовой, в 2013 году насчитывалось до 177 тысяч ра-

ботников, имеющих различные профессиональные заболевания, что на 0,4% больше, чем в 2012 году. Важно отметить, что наиболее высокие показатели профессиональной заболеваемости регистрируются, в том числе, и в цветной металлургии [2].

Металлургия вторичных металлов является одной из сложных отраслей промышленности. Она базируется на использовании пиро- и гидрометаллургических процессов и предусматривает применение сложных, многостадийных технологических схем [27]. На современных предприятиях по вторичной обработке цветных металлов применяется свыше 100 различных технологических процессов изготовления форм и стержней, более 40 видов связующих материалов, около 300 различных противопожарных покрытий [12, 28]. Современная гигиеническая наука располагает обширной фактической базой данных об условиях труда и влиянии их на общую и профессиональную заболеваемость рабочих, занятых в первичной металлургии [1, 5, 12, 17, 18], но в то же время достаточного объёма данных об условиях труда рабочих, занятых вторичной обработкой цветных металлов крайне мало [3, 21, 23, 31]. Согласно

данных ряда ученых, условия труда рабочих вторичной обработки цветных металлов характеризуются такими неблагоприятными факторами производственной среды, как химическое загрязнение воздуха рабочей зоны [26], перегревный микроклимат, инфракрасное излучение, шум, вибрация [9, 22], тяжесть и напряженность трудового процесса [11, 30, 33].

Как отмечает Н.К. Вознесенский, Е.Н. Чичерина (2000), О.М. Спиридонова (2004), плавка металла в электропечах и его литье в машинах непрерывного и полунепрерывного типа сопровождается выделением в воздушную среду цеха аэрозолей конденсации и большого количества нагретой пылегазовой смеси. Кроме того, наметилась негативная тенденция увеличения относительной численности рабочих, условия труда которых сопряжены с воздействием повышенного уровня шума, вибрации. Как отмечает Бабалян М.А., (1991), способствуют увеличению уровней шума и вибрации, появлению ультра- и инфразвука создание и внедрение машин большой мощности, возрастание скоростей обработки и резания металлов, механизация тяжелых и трудоемких работ путем использования пневматического и электрического инструмента, широкое внедрение самоходных машин. В прокатных цехах шум и вибрация обусловлены движением кранов, перемещением прокатываемой продукции при помощи рольгангов, сбросом продукции на транспортеры и т.д. Внедрение принципиально новых технологических процессов получения и обработки металлов, сварки, наплавки и резки приводит к повышению уровней электромагнитных волн, появлению лазерного излучения, повышению напряженности электростатического поля [7, 12].

И.П. Спаринская, Ю.И. Журавлев (2013) обращают внимание на то, что прокатное производство цветных металлов характеризуется комплексом опасных и вредных факторов среды. Нагрев и прокатка металла сопровождаются выделением большого количества тепла. Хронический термический производственный стресс является причиной нарушения состояния здоровья и увеличения риска смерти [13].

Проблема обеспечения благоприятных условий труда является одной из самых актуальных в системе социально-трудовых отношений, которая определена необходимостью сохранения здоровья работающего населения [25]. Высокие уровни заболеваемости и смертности трудоспособного населения являются одной из наиболее острых проблем здравоохранения Российской Федерации на современном этапе [19, 20]. Смертность трудоспособного населения

России превышает аналогичный показатель по Евросоюзу в 4,5 раза; его потери, согласно научным прогнозам, могут составить в ближайшее десятилетие более 10 млн. человек [15]. От 20 до 40% трудопотерь обусловлено заболеваниями, прямо или косвенно связанными с неудовлетворительными условиями труда, и более 20% среди всех впервые признанных инвалидами составляют лица в возрасте 45-50 лет [14]. Исходя из вышесказанного, сохранение трудового потенциала страны, формирование и сохранение профессионального здоровья и долголетия граждан Российской Федерации в соответствии с основными положениями Федеральной программы «Здоровье работающего населения России на 2004-2015 гг.» должны рассматриваться как приоритет государственной социальной политики [19, 20].

В научной литературе имеется достаточно фактов неблагоприятного воздействия химических веществ на организм рабочих вторичной обработки цветных металлов. Так, В.В. Чиркин (2001), В.П. Строев (2001), О.М. Спиридонова (2004) отмечают, что химические вещества, содержащиеся в аэрозолях и пылегазовых смесях, выделяемых в процессе плавки металла, могут вызывать аллергические заболевания кожи, как при непосредственном контакте с кожей, так и ингаляционно. Н.К. Вознесенский и Е.Н. Чичерина (2001) подчеркивают, что частицы цинка и оксиды цинка, проникая в организм рабочих через кожу, легкие, верхние дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, оказывают токсическое, токсико-аллергическое либо прямое фиброгенное действие. В своих исследованиях А.П. Долгов, В.И. Рогайлин, Л.П. Цыркунов (1969), В.П. Строев (2001), R. Adams (1990) показали, что пары кремнемедного сплава оказывают местное раздражающее действие на слизистые оболочки верхних дыхательных путей, а при попадании на кожу вызывают дерматиты. В научной литературе приведены данные неблагоприятного воздействия минеральных масел, используемых в прокатном производстве для обработки металла. М.Д. Багановой (1984), Б.А. Сомовой, А.П. Долговым (1976), V.Goffin, C.Letave, Pierard G.E. (1997) установлено, что минеральные масла могут, изменяя реактивность кожи, вызывать дерматиты и экземы. Данные, полученные А.А. Хасановой, П.З.Шур, Д.М. Шляпниковым, (2014), дали основание ученым констатировать, что существующие условия труда способствуют формированию нарушений функций верхних дыхательных путей и сосудистой регуляции. Е.В. Давыдовой с соавт. (2009) показано, что хроническое воздействие на организм

рабочих цветной металлургии оксидов марганца сопровождается кардиомиопатией. Результаты негативного воздействия условий труда цветной металлургии на сердечно-сосудистую систему рабочих получены ранее и Е.В.Кудрявцевой, (2002).

М.Ю. Челищевой (2010) установлено, что факторы тяжести и напряженности труда, наиболее значимые в отношении перенапряжения и развития заболеваний костно-мышечной системы, для вальцовщиков холодного проката. И.П. Спаринской и Ю.И. Журавлевым (2013) не исключается связь болезней костно-мышечной системы, органов дыхания и системы кровообращения с условиями профессиональной деятельности рабочих прокатного производства, в частности – высокой тяжестью трудового процесса, запыленностью производственных помещений, неблагоприятным микроклиматом.

Результаты исследований Е.Ю. Шкатовой с соавт. (2013) свидетельствуют о том, что у работников металлургической промышленности значительно выше частота патологии желудка и двенадцатиперстной кишки. Эти данные также согласуются с результатами А.Г. Чеботарёва и В.А. Прохорова (2012), показавшими наиболее высокий уровень профессиональных заболеваний у работников металлургического комплекса. Авторы связывают заболеваемость с присутствием в воздухе рабочей зоны металлургической пыли с высоким содержанием оксида цинка и алюминия при производстве цветных металлов.

С.А. Дружилов (2014) определил, что повышение операциональной нагрузки за счет высокой двигательной активности операторов реверсивных станков проявляется через психофизиологическую напряженность и непосредственно сказывается на функционировании сердечно-сосудистой системы (показатель частоты пульса).

Необходимо отметить, что практически все исследования условий труда оценивались по принципу установления их соответствия гигиеническим нормативам, а негативное влияние производственных факторов на рабочих определялось по общей, профессионально обусловленной и профессиональной патологии. Тем не менее, имеются данные о том, что при сочетании вибрации, шума, неблагоприятного микроклимата, тяжести и нервно-эмоционального напряжения среди рабочих могут отмечаться функциональные, клинические, биохимические нарушения сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы, особенно ее симпатического звена, приводящие в дальнейшем к развитию выраженных сердечно-сосудистых из-

менений, нейро-циркуляторной дистонии [24]. Однако, в работах ученых не проводилась оценка функционального состояния этих систем, адаптационного потенциала работников. Практически все исследования состояния здоровья рабочих проводились не с позиции донозологической диагностики, а на клиническом уровне. Особую научную ценность о подтверждения влияния факторов производственной среды на организм рабочих, помимо функциональной кумуляции, может представлять данные материальной кумуляции, в частности, изучение микро-элементного баланса организма рабочих. Сетко Н.П. с соавт. (2015) установлены особенности развития дисбаланса в организме рабочих биотических концентраций эссенциальных и накопление токсичных микроэлементов.

Таким образом, анализ научной литературы показал, что условия труда рабочих вторичной обработки цветных металлов сопряжены с высоким риском воздействия неблагоприятных факторов рабочей среды, высоким травматизмом и развитием профессиональной заболеваемости, что требует разработки комплекса научно обоснованных оздоровительных рекомендаций, включающих организационные, санитарно-гигиенические и медико-профилактические мероприятия, внедрение которых позволит снизить профессиональный риск.

Список литературы

1. Андреев Н.И. Состояние условий труда на предприятиях отрасли экономики добычи полезных ископаемых в республике Саха (Якутия) // Технические науки – от теории к практике. № 11 (24): сборник статей по материалам XXVIII международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. «СибАК», 2013. – С.13.
2. Апрелева, Н.Н. Гигиеническая характеристика индивидуального профессионального риска у рабочих вторичной обработки цветных металлов / Н.Н. Апрелева, Н.П.Сетко // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; URL: <http://www.science-education.ru/121-17253>.
3. Апрелева, Н.Н. Современные подходы к оценке риска воздействия техногенных факторов на предприятии по вторичной обработке цветных металлов / Н.Н. Апрелева, Н.П. Сетко // Экология человека и медико-биологическая безопасность населения: тезисы докл. IX Международн. симп. (Чехия, 25окт.-4нояб. 2014 г.). – М., 2014. – С. 24-25.
4. Апрелева, Н.Н. Дисбаланс микроэлементов у рабочих, занятых в производстве цветных металлов, как интегральный показатель оценки условий труда / Н.Н. Апрелева, Н.П. Сетко // Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем: тезисы докл. Пленума научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и МЗ РФ (Москва, 12-13 дек. 2013). – М., 2013. – С. 26-27.
5. Афанасьева Р.Ф. Сочетанное действие факторов производственной и окружающей сред на организм человека (аналитический обзор) // Бюллетень научного совета «Медико-биологические проблемы работающих». – 2005. – №2. – С. 5870.
6. Бабаян М.А., Денисов Э.И. Сочетанное действие шума, тепла и оценка их биологической эквивалентности // Гигиена труда и профзаболевания. – 1991. – № 9. – С.24-26.

7. Баличева Д.В. Комплексная оценка условий труда рабочих виброопасных профессий // Гигиена труда и профзаболевания. 1992. № 3. С.20 – 23
8. Барбин Н.М., 2004.
9. Борисенко Л.А. Оценка условий труда рабочих, занятых в прокатном производстве, при использовании способа непрерывного литья заготовки // Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. – №1. – С.119-120.
10. Вознесенский Н.К., Чичерина Е.Н., Хоробрых В.Г. Морфологическая характеристика цинкового экзогенного фиброзирующего альвеолита у плавильщиков медно-цинковых сплавов // вятский медицинский вестник. – 2002. – №3. – С.4-6.
11. Дружилев С.А. Экология человека и профессиональное здоровье трудящихся: психологический подход // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – Т. 2012. – № 12-1. – С. 15-18.
12. Егорова А.М. Сочетанные вредные производственные факторы и проблемы сохранения здоровья в современном металлургическом производстве // Материалы научно-практической конференции, посвященной 60-летию Сталинградской битвы. – Волгоград, 2003. – С.16-17.
13. Измеров Н.Ф., Сквирская Г.П. Условия труда как фактор риска развития заболеваний и смертности от сердечно-сосудистой патологии // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2005. – №2. – С.14-20.
14. Измеров Н.Ф. Национальная система медицины труда как основа сохранения здоровья работающего населения России / Н.Ф. Измеров // Здоровоохранение Российской Федерации. – 2008. – №1. – С.7-8.
15. Измеров Н.Ф. Национальный проект «Здоровье» Роль медицины труда / Н.Ф. Измеров // Медицина труда и промышленная экология. – 2007. – №12. – С.4-8.
16. Кутыркин А.Н. Условия труда на предприятиях связи: экономическое управление при переходе к рыночным отношениям. – М.: Радио и связь, 1992. – 208 с.
17. Латышевская Н.И., Яцышена Т.Л., Новикова А.Н. Актуальные вопросы гигиены труда на химическом производстве с позиции реализации национального проекта «здоровье» // Вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2010. – №4. – С.229-230.
18. Липатов, Г.Я. Гигиена труда и профилактика профессионального рака в пирометаллургии меди и никеля Текст.: дис. д-ра мед. наук: 14.00.07: защищена 04.03.1992 / Липатов Георгий Яковлевич. – М., 1992. – 33 с.
19. Онищенко, Г.Г. Оценка и управление рисками для здоровья как эффективный инструмент решения задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации. – М., 2013. – С.14.
20. Потапов, А.И. Проблемы современной гигиены / А.И. Потапов, В.Н. Ракитский // Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей: под ред. акад. РАМН проф. Г.Г. Онищенко, акад. РАМН проф. А.И. Потапова. – М., Ярославль: Канцлер, 2012. – С.40-49.
21. Рослий О.Ф. Медицина труда при электролитическом получении алюминия монография. – Екатеринбург, 2011 – 160 с.
22. Спаринская И.П., Журавлев Ю.И. Особенности заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников оскольского электрометаллургического комбината // Научные ведомости БелГУ. Серия: Медицина. Фармация. – 2013. – №25 (168). – С.187-191.
23. Спиридонова О.М. Эпидемиологическая оценка распространенности аллергодерматозов среди работников предприятий цветной металлургии г. Кирова // Вятский медицинский вестник. – 2004. – №1. – С.55-58.
24. Фишман Б.Б., Артамонова В.Г., Лежнев О.К., Раздобреев А.С. Особенности иммунного ответа у работающих в условиях воздействия производственной пыли // Вестник НовГУ. – 2012. – №66. – С.74-77.
25. Фролов Д.В. Экономическая составляющая безопасного труда. Журнал «Охрана и экономика труда» – № 3. – 2011. – С. 22–27.
26. Хасанова А.А., Шур П.З., Шляпников Д.М. Оценка изменения функций организма под влиянием условий профессиональной деятельности // Вестник ПГУ. Биология. – 2014. – №2. – С.48-51.
27. Худяков И.Ф. Технология вторичных цветных металлов: Учебник для вузов. – М.: Металлургия, 1981. – 280 с.
28. Чашин В.П., Сюрин С.А., Гудков А.Б., Попова О.Н., Воронин А.Ю. Воздействие промышленных загрязнений атмосферного воздуха на организм работников, выполняющих трудовые операции на открытом воздухе в условиях холода // Медицина труда и промышленная экология, 2014. – №9. – С.20-26.
29. Чеботарёв А.Г., Прохоров В.А. Состояние условий труда по результатам аттестации рабочих мест на предприятиях горно-металлургического комплекса // ГИАБ. – 2007. – №12. – С.89-96.
30. Челищева М.Ю. Нарушения жизнедеятельности работников металлургического производства с заболеваниями костно-мышечной системы // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2010. – №4. – С.147-151.
31. Чудинин Н.В., Степанова Н.И. Состояние здоровья работающих на предприятиях по переработке вторичного свинца // Материалы науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы современной медицины: взгляд молодого специалиста». – Рязань, 2010. – С.248 – 250.
32. Шкатова Е.Ю., Шкатова Р.А., Шамсутдинова А.Я., Чепурных, Л.В., Мышкина А.Г. Патология гастродуоденальной зоны у рабочих металлургического производства // Медицинский альманах. – № 1 (25). – 2013. – С. 41-42.
33. Шпагина Л.Н., Захаренков В.В. Профессиональная патология у рабочих промышленных предприятий // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2010. – №4. – С.158-160.