

Базарова Е.Л.¹, Ошеров И.С.¹, Рослый О.Ф.², Тартаковская Л.Я.²

Оценка профессионального риска у инженеров-операторов по управлению процессом плазменно-подового переплава титановых сплавов

1 - Медицинское учреждение «Медико-санитарная часть Тирус», г. Верхняя Салда, 2 - ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья работников промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

Bazarova E.L., Oshero I.S., Rosly O.F., Tartakovskaya L.Y.

Evaluation of occupational risk of engineers-operators managing titanium alloys plasma-hearth remelting process

Резюме

Целью работы является оценка индивидуального и группового профессионального риска на рабочих местах инженеров-операторов по управлению процессом плазменно-подового переплава титановых сплавов. Профессиональный риск оценивали по гигиеническим критериям Руководств Р 2.2.2006-05, Р 2.2.1766-03; индивидуальный профессиональный риск - по методике, разработанной НИИ медицины труда РАМН и Клиническим институтом охраны и условий труда. Установлено, что условия труда соответствуют классу 3.1 по шуму и аэроионному составу воздуха и классу 2 – по остальным факторам. При общей гигиенической оценке, с учетом сочетанного действия вредных производственных факторов, они относятся к 1 степени 3 класса вредных условий труда, что соответствует низкому профессиональному риску. Индивидуальный профессиональный риск у операторов характеризуется градациями от низкого до высокого. Интегральный индивидуальный профессиональный риск для группы операторов в целом оценен как средний.

Ключевые слова: индивидуальный и групповой профессиональный риск, условия труда инженеров-операторов

Summary

A purpose of the research is evaluation of individual and group occupational risk at workplaces of engineers-operators managing titanium alloys plasma-hearth remelting process. The occupational risk was estimated according to the hygienic criteria of Guides «Р 2.2.2006-05», «Р 2.2.1766-03» and the individual occupational risk was estimated according to the method elaborated in Scientific Research Institute of Occupational Medicine of the Russian Academy of Medical Sciences and Klin Institute of Labor Conditions and Safety. The authors determined that the working conditions corresponded to the class 3.1 meaning noise and aero-ionic composition and to the class 2 meaning other parameters. In the general hygienic assessment, with account of combined influence of the occupational hazards, it attributed to the 1st degree of the 3d class of harmful working conditions that conformed to the low occupational risk. The individual occupational risk of the engineers-operators was characterized by the gradation from the low to the high one. The integral individual occupational risk for the whole group of the engineers-operators was estimated as an average one.

Keywords: individual and group occupational risk, working conditions of engineers-operators

Введение

Прогнозируемый рост мирового потребления титана в аэрокосмической, химической, энергетической отраслях промышленности до 240 тыс. т к 2018 г. приводит к внедрению в производство титановых сплавов новых высокопроизводительных технологий плавки, позволяющих вовлекать в шихту отходы [1]. Выплавка титановых сплавов традиционно осуществляется в вакуумно-дуговых плавильных печах из электродов, содержащих титановую губку и лигатуры. Новая технологическая схема предусматривает получение титановых слитков в

печи плазменно-подового переплава РАМCHR 5100 - разновидности плазменно-дуговых печей. Печь оснащена 5 плазмотронами. В качестве плазмообразующего газа используется гелий. Конструкция печи предусматривает плавку с холодным подом в промежуточной емкости, что позволяет перевести тугоплавкие включения в гарнисаж и получить титановые сплавы высокой чистоты. Исходными материалами для плавки служат сплавы титана, отходы труб, обрезь, прессованные брикеты. Целью данного исследования явилась оценка индивидуального и группового профессионального риска (ПР) нарушений

здоровья у инженеров-операторов по управлению процессом плазменно-подового переплава титановых сплавов.

Материалы и методы

Исследования проводились на участке плазменно-дуговой плавки плавильно-литейного цеха металлургической корпорации по производству титановых сплавов. Инженер-оператор выполняет следующие инженерно-технические и рабочие технологические операции: загрузку печи в течение 10% от продолжительности рабочей смены; управление процессом плавки из пультовой – 50%; выгрузку, чистку внутреннего объема печи – 10%; заполнение документации в конторке – 30%. После каждой плавки производится сухая чистка печи вручную капроновой, металлической щетками, скребком, венником. В профессии заняты в настоящее время 12 человек. Возраст работников – от 27 до 50 лет, средний – 35,5±2,16 года; стаж работы во вредных условиях труда – от 4 до 20 лет, средний – 10,1±1,47 года. Априорный профессиональный риск нарушений здоровья работников оценивался нами по гигиеническим критериям Руководств Р 2.2.2006-05, Р 2.2.1766-03 [2, 3]. Оценка индивидуального профессионального риска (ИПР) проводилась по методике, разработанной НИИ медицины труда РАМН и Клиническим институтом охраны и условий труда [4, 5].

Результаты и обсуждение

Условия труда инженера-оператора характеризуются загрязнением воздуха рабочей зоны многокомпонентной пылегазовой смесью, воздействием шума, постоянных магнитных полей и широкополосных электромагнитных полей при работе с ПЭВМ, неблагоприятного аэроионного состава воздуха, тяжестью и напряженностью трудового процесса. Среднесменная концентрация титана составляет менее 1,25 мг/м³ (ПДК 10 мг/м³). Концентрация дижелезо триоксида – менее 2,0 мг/м³ (ПДК 6,0 мг/м³). Максимально разовая концентрация алюминия – менее 0,01 мг/м³ (ПДК 6,0 мг/м³). Суммарная масса аэрозоля в воздухе рабочей зоны составила 1,5±0,4 мг/м³ (плавку с холодным подом ПДК 10 мг/м³). Итоговый класс условий труда, с учетом однонаправленного действия аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, – 2. Концентрация аэрозоля масел минеральных нефтяных – менее 2,5 мг/м³ при ПДК 5,0 мг/м³ (класс 2).

Температура воздуха в теплый период года составляет в пультовой и конторке 25°C, при чистке внутри печи – 27°C, при загрузке печи на загрузочной площадке – 22°C при ПДУ 20-28°C, с учетом категории работ 1б. В холодный период года температура воздуха при выполнении работ по чистке печи составляет 20°C, в пультовой – 21°C, в конторке – 19°C, на загрузочной площадке в пролете плавильного участка – 11,5°C; среднесменная – 19,4°C, что соответствует ПДУ 19-24°C (класс 2). Отмечается пониженная относительная влажность воздуха в пультовой, составляющая в теплый период года 29-34%, в холодный – 18-25% при оптимальной норме для помещений, где выполняются работы операторского типа, свя-

занные с нервно-эмоциональным напряжением, 60-40%. Магнитная индукция постоянного магнитного поля при ПДУ 10 мТл составляет 0,14-0,32 мТл в пультовой с максимальным значением на высоте 0,5 м над уровнем пола, у печи – 0,44-0,86 мТл с максимальным значением на высоте 1,5 м (класс 2). Фактическое число положительных аэроионов в воздухе производственного помещения составляет 100 в 1 см³ воздуха при ПДУ 400 – 50000 в 1 см³ воздуха, отрицательных аэроионов – 100 в 1 см³ воздуха при ПДУ 600 – 50000 в 1 см³ воздуха (класс 3.1). Уровни звука на рабочих местах плавильщиков составляют при загрузке печи 84 дБА, при чистке печи – 79 дБА, в пультовой – 63 дБА, в конторке – 49 дБА, эквивалентный уровень звука – 75 дБА при ПДУ 70 дБА (класс 3.1).

Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную составляет до 5 кг (ПДУ до 15 кг); количество стереотипных рабочих движений при локальной нагрузке – от 200 до 20000 (ПДУ до 40000 за смену); при региональной нагрузке – 1400 (ПДУ до 20000); статическая нагрузка – 64975 кгс·с за смену (ПДУ до 70000 кгс·с). Чистка печи связана с нахождением в фиксированной позе в течение 15% времени смены (ПДУ до 25%). Итоговый класс по тяжести трудового процесса – 2. Работа инженера-оператора связана со значительными интеллектуальными, сенсорными, эмоциональными и режимными нагрузками. Она требует высокой квалификации, специальных знаний и навыков при обслуживании сложного вакуумного и электронного оборудования. Зрительно напряженные работы, связанные с наблюдением за экраном видеотерминалов, занимают 4 ч в смену. Работы производятся в три смены, включая ночную. Класс условий труда по напряженности труда – 2, с учетом того, что к вредным отнесены 5 факторов из 18. Согласно Руководству Р 2.2.2006-05 общая гигиеническая оценка условий труда на рабочих местах инженеров-операторов соответствует классу 3.1, что по Руководству Р 2.2.1766-03 классифицируется как малый ПР.

Профессиональные заболевания и производственные травмы у инженеров-операторов не зарегистрированы. В структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности преобладают болезни органов дыхания (46,2% в случаях и 29,7% в днях), пищеварения (23,1 и 44,2 соответственно), опорно-двигательного аппарата (15,4 и 16,9 соответственно). Наиболее частыми заболеваниями являются острые респираторные вирусные инфекции.

При подсчетах ИПР учтено, что, по данным аттестации рабочих мест, на инженеров-операторов воздействуют 8 производственных факторов с суммарной вредностью (ПВ), равной 1, с средним риском травмирования и полной обеспеченностью всеми необходимыми средствами индивидуальной защиты. Интегральная оценка условий труда (ИОУТ) составила 0,21 (вредные условия труда). В соответствии с результатами периодического медицинского осмотра, по состоянию здоровья семь работников отнесены к Д-I, один – к Д-II, два – к Д-III, два – к Д-IV группам диспансеризации. В итоге, показатель ИПР, в зависимости от условий труда, состояния здоро-

вья, возраста, трудового стажа работы во вредных условиях труда, профессиональной заболеваемости, травматизма, отнесен к низкому у трех (ИПР равен 0,1071; 0,1071; 0,1071), к среднему – у шести (0,1671; 0,1671; 0,1671; 0,1671; 0,2071; 0,2071), высокому - у трех (0,2271; 0,2671; 0,2871) работников. Интегральный ИПР по профессиональной группе инженеров-операторов в целом составил 0,1821 (средний).

Заключение

Профессиональный риск на рабочих местах инженеров-операторов по гигиеническим критериям относится к низкому. Интегральный ИПР для всей профессиональной группы инженеров-операторов отвечает критериям среднего с индивидуальными вариациями от низкого до высокого. Можно предположить, что влияние на развитие нарушений здоровья оказывают шум, недостаточное содержание аэроионов, пониженная влажность воздуха. По данным гигиенической литературы, низкая влажность приводит в сухости слизистых оболочек дыхательных путей, увеличивает бактериальное и химическое загрязнение воздуха, тем самым способствуя возникновению респираторных заболеваний [6, 7]. Вопрос о влиянии на организм аэроионов и необходимости искусственной компенсации недостаточного содержания их в воздухе со времени публикации работ А.Л. Чижевского

до настоящего времени остается дискуссионным [8]. Не исключается влияние на организм полиметаллического аэрозоля, электромагнитных полей, роста напряженности трудового процесса вследствие интенсификации труда. Эти вопросы требуют проведения дополнительных исследований для разработки мер по минимизации профессионального риска. ■

Базарова Е.Л., к.м.н., врач по гигиене труда МУ «Медико-санитарная часть Тирус», г. Верхняя Салда; Ошеров И.С., главный врач МУ «Медико-санитарная часть Тирус», г. Верхняя Салда, заслуженный врач РФ; Рослый О.Ф., д.м.н., профессор, руководитель отдела медицины труда ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья работников прампредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург; Тартаковская Л.Я., д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья работников прампредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург; Автор, ответственный за переписку – Базарова Екатерина Львовна, 624760, Свердловская область, г. Верхняя Салда, ул. Парковая, 1. Тел. 89530005216. E-mail: basarova@vstmpo.ru

Литература:

1. Международная конференция «Т1-2008» в СНГ. Россия, Санкт-Петербург, 18- 21 мая 2008 г. Сборник трудов. Научные редакторы А.П. Шпак, А.В. Александров, О.М. Ивасишин. Институт металлофизики им. Г.В. Курдюмова Национальной Академии наук Украины, 2008: 414.
2. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: руководство: Р 2.2.2006-05 М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005.
3. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки: Р 2.2.1766-03. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.
4. Методика расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника: Методические рекомендации. Утв. Председателем Научного совета 45 Минздравсоцразвития России и РАМН «Медико-экологические проблемы здоровья работающих» 23.06.2011.
5. Симонова Н.И., Низяева И.В., Назаров С.Г. и др. Сравнительный анализ результатов оценки профессионального риска на основе различных методических подходов // Мед. труда и пром. экология 2012; 1: 13-19.
6. Суворов Г.А., Афанасьева Р.Ф., Губернский Ю.Д. Микроклимат промышленных и гражданских зданий. Эколого-гигиенические аспекты. Нормативные требования // Охрана труда и социальное страхование; 1999: 108.
7. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А. Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль. М.: Медицина, 2003: 560.
8. Российская энциклопедия по медицине труда. М.: Медицина, 2005: 46-48.