

Воздействие факторов производственной среды на работающих в литейном производстве

Магистрант группы 50424022 Новик А.А.
Научный руководитель - Лазаренков А. М.
Белорусский национальный технический университет

В литейном производстве условия труда работающих определяются следующими производственными факторами: запыленность, загазованность, шум, вибрация, тепловое излучение, параметры микроклимата, электромагнитное излучение. Воздействие указанных факторов на работающих может привести к увеличению общей заболеваемости, развитию профессиональных заболеваний и повышению производственного травматизма. Поэтому при выборе технологических процессов изготовления отливок необходимо учитывать профессиональные риски с точки зрения воздействия производственных факторов на организм работающих.

Пыль выделяется в воздухе рабочих зон при протекании многих производственных операциях: подготовке и приготовлении формовочных и стержневых смесей, изготовлении стержней и форм, выплавке металла, выбивке отливок из залитых форм, обрубке и зачистке литья, ремонте плавильных агрегатов и заливочных ковшей и других. Качественный состав пыли предопределяет возможность и характер ее действия на организм человека. Пылевые частицы легко осаждаются на слизистой оболочке верхних дыхательных путей и могут стать причиной хронических трахеитов и бронхитов, а также профессиональных пылевых заболеваний. Значительное место занимают пневмокониозы (фиброз легочной ткани – болезнь легких, в основе которых лежат изменения, обусловленные отложением пыли и последующим ее взаимодействием с легочной тканью). Среди пневмокониозов наибольшую опасность представляет силикоз - медленно протекающий хронический процесс, развивающийся у лиц, проработавших несколько лет в условиях значительного загрязнения воздуха свободной двуокисью кремния (SiO_2). В литейных цехах заболевание силикозом отмечается у земледелов, стерженщиков и формовщиков. Вероятность профзаболевания возрастает при сопутствующем воздействии таких производственных факторов, как тяжелая физическая нагрузка, микроклимат, вредные вещества.

Вредные вещества в воздухе рабочих мест литейных цехов выявляются при протекании различных технологических процессов.

Оксид углерода приводит к отравлению организма работающих. При остром отравлении и очень высокой концентрации СО отмечается потеря сознания, судороги и смерть от кислородного голодания. В более легких случаях выделяют три степени тяжести: легкая - сильная головная боль, головокружение, шум в ушах, слабость, сердцебиение, одышка, тошнота, рвота, повышение давления, расширение зрачков, потеря ориентации в пространстве; средняя - симптомы резко усиливаются, характерна выраженная сонливость, слабость, кожные покровы и слизистые приобретают багровый оттенок, одышка усиливается, давление падает; третья - потеря сознания, утрата рефлексов, судороги

Оксиды азота – вызывают расширение сосудов и снижают кровяное давление, приводят к отеку легких, оказывают действие на центральную нервную систему.

Свинец (изготовление отливок из бронзы и латуни) – к признакам интоксикации относятся анемия, быструю утомляемость, слабость, раздражительность, головную боль, головокружение, снижение памяти, боли в конечностях. В более выраженных случаях отмечается дрожание пальцев вытянутых рук, языка, век, изменения в органах пищеварения: наиболее тяжелым синдромом поражения желудочно-кишечного тракта является «свинцовая» колика.

Сурьма применяется в различных сплавах (бронзы). Сурьма откладывается в печени, коже и волосах. Соединения сурьмы оказывают раздражающее действие на кожные покровы, слизистые оболочки глаз, верхние дыхательные пути и пищеварительного тракта; поражают центральную нервную систему, сердечную мышцу.

Цинк применяется для образования сплавов с другими металлами, преимущественно с медью (латунь). Поступает в организм через органы дыхания, отчасти через желудочно-кишечный тракт. Металлический цинк в твердом и пылеобразном состоянии не токсичен. Вдыхание цинковых паров вызывает так называемую «цинковую» или «литейную лихорадку». Растворимые соли цинка обладают значительным прижигающим действием на кожу и слизистые. Лихорадка литейщиков, латунная лихорадка – профессиональное заболевание, возникающее при вдыхании паров различных металлов (цинка, меди, латуни, железа и др.). При поступлении цинка через рот или верхние дыхательные пути возможно появление сладковатого вкуса во рту, жажда, усталость, чувства разбитости, тошнота и рвота, боли в груди, покраснение глаз, сухой кашель.

Метиловый спирт (метанол) – сильный нервный и сосудистый яд, раздражает слизистые оболочки верхних дыхательных путей и глаз. Токсичность связана с образованием в организме формальдегида и муравьиной кислоты. Через несколько часов появляется головная боль, тяжесть в голове и груди, затруднение дыхания, общее недомогание и ослабление зрения; лицо одутловатое, одышка, тахикардия. Затем развивается беспокойство с жалобами на затруднение дыхания, стеснение в груди, страх смерти, судороги. В производственных условиях при вдыхании паров метилового спирта описаны обморочные состояния, головные боли, чувство опьянения, раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей.

Фенол – высокотоксичен, является нервным ядом, оказывают выраженное раздражающее действие. При остром отравлении отмечается слабость, возбуждение, головная боль, головокружение, повышенное слюноотделение, раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Острые отравления могут возникнуть в результате попадания фенола на кожу. Признаки ожога (первоначальное побледнение, сморщивание пораженного участка кожи, образование пузырей) могут наступать уже при попадании на кожу 2–3% растворов фенола.

Формальдегид – газ, обладает общей ядовитостью, раздражает кожу и слизистые оболочки, приводит к спазмам и отеку гортани, кашлю, одышке, бронхиту, пневмонии. При попадании на кожу появляется дерматит, при поступлении внутрь возникают ожоги пищеварительного тракта, жжение во рту и за грудиной, сопровождается тошнотой и рвотой с кровью. Поражает печень и почки. Большие концентрации могут привести к коме, повреждению сердечной мышцы.

Температура воздуха в литейных цехах может достигать 33–40 °С и более, что существенно влияет на теплообмен работающего, приводя к функциональным нарушениям нервной системы, обмена веществ с образованием токсических продуктов, нарушения водносолевого обмена. В результате перегрузки сердца и изменений в сердечной мышце и сосудах, вызываемых высокой температурой, возникает острая сердечно-сосудистая недостаточность. В случаях, когда тепловое воздействие сопровождается большой потерей хлоридов, возникает судорожная болезнь (жалобы на периодически возникающие болезненные судороги различных групп мышц, чаще – ног, лица, иногда переходящие в общие судороги). При систематическом отклонении параметров микроклимата от норм приводят к хроническим простудным заболеваниям, заболеваниям суставов, тепловым ударам, судорогам, стрессовым состояниям.

Шум оказывает на организм работающего двойное воздействие: специфическое (сказывается на слуховом анализаторе, что приводит к развитию профессиональной тугоухости) и неспецифическое (сказывается на функции центральной нервной, пищеварительной систем

(язвенные дефекты); сердца (инфаркт миокарда); сосудов (нарушения кровообращения)). Профессиональное заболевание от воздействия шума нейросенсорная тугоухость – постепенное снижение остроты слуха, обусловленное длительным воздействием (преимущественно высокочастотного). Шумоопасные профессии литейного производства – формовщики, обрубщики, чистильщики литья, наждачники. При сочетании шума с воздействием вибрации, пыли, токсических и раздражающих веществ, факторов микроклимата, физическим перенапряжением ускоряется развитие патологии. Комбинированное действие шума и вибрации вызывает изменения в вестибулярном анализаторе. Имеют место жалобы со стороны нервной системы – раздражительность, повышенную утомляемость, нарушение сна, невозможность сосредоточиться, головные боли, головокружения; со стороны сердечно-сосудистой системы – вначале колющие, затем сжимающие боли в области сердца, изменение пульса и давления, повышенную потливость, зябкость и мерзнущие руки и ноги.

Вибрация приводит к развитию утомления, росту заболеваемости и нередко к возникновению профессиональной патологии - вибрационной болезни. Воздействие общей вибрации нарушает работу нервной системы и анализаторов: вестибулярного, зрительного. Наблюдаются: головные боли, боли в пояснице, в конечностях, в области желудка, раздражительность, расстройство координации движений, вестибулярная неустойчивость. Локальная вибрация вызывает спазмы сосудов кисти, предплечий, нарушая снабжение конечностей кровью. Одновременно наблюдается воздействие вибрации на нервные окончания, мышечные и костные ткани, выражающееся в понижении кожной чувствительности, уплотнении сухожилий мышц, отложении солей в суставах кистей и пальцев, что приводит к болям, деформациям и снижению подвижности суставов. К факторам, усугубляющим воздействие вибраций на организм, относятся мышечные нагрузки, микроклимат, интенсивный шум.

Электромагнитные поля большой интенсивности приводит к тепловому эффекту (нагрев органов и тканей, термическое поражение). При воздействии токов высокой и сверхвысокой частоты возникают функциональные нарушения в нервной и сердечно-сосудистой системе. Наблюдается температурная реакция (39–40 °С); появляется одышка, ощущение ломоты в руках и ногах, мышечная слабость, головные боли, сердцебиение. При хроническом воздействии работающие жалуются на утомляемость, расстройство сна, раздражительность, потливость, головную боль, боли в области сердца, одышку. Микроволны при особо неблагоприятных условиях труда оказывают повреждающее действие на глаза, вызывая помутнение хрусталика (катаракту).

Список использованных источников

1. Косарев В. В. Профессиональные болезни: учебное пособие /В. В. Косарев, С. А. Бабанов // Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011 – 252 с.
2. Лазаренков А. М. Оценка влияния шума на работающих в литейном производстве / А. М. Лазаренков, С. А. Хорева, В. В. Мельниченко // Литье и металлургия. – Минск, 2011, № 3 (62) – С. 194-195.
3. Лазаренков А. М. Оценка влияния вибрации на работающих в литейном производстве / А. М. Лазаренков, С. А. Хорева, В. В. Мельниченко // Литье и металлургия. – Минск, 2011, № 3 (62) – С. 192-193.
4. Лазаренков А. М. Исследование воздуха рабочих зон литейных цехов / А. М. Лазаренков // Литье и металлургия. – Минск, 2019 № 2 – С. 138-142.
5. Лазаренков А. М., Хорева С. А. Оценка параметров микроклимата рабочих мест литейных цехов //Труды 25-й Междунар. науч. -техн. конф. «Литейное производство и металлургия 2017, Беларусь». Минск, 18-19 октября 2017. С. 216-218.