



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-4-116-122>
УДК 621.74:658.382

Поступила 02.08.2021
Received 02.08.2021

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОТАЮЩИХ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А. М. ЛАЗАРЕНКОВ, Ю. А. НИКОЛАЙЧИК, Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь, пр. Независимости, 65. E-mail: yuni06@mail.ru

Приведены результаты исследований по комплексной оценке условий и безопасности труда работающих в литейном производстве. Рассмотрены производственные факторы условий труда в литейных цехах с различным характером производства и их влияние на травматизм и профессиональную заболеваемость работающих. Даны рекомендации по улучшению условий труда и уменьшению их влияния на литейщиков.

Ключевые слова. Условия труда, безопасность труда, литейный цех, производственный фактор.

Для цитирования. Лазаренков, А. М. Комплексная оценка условий и безопасности труда работающих в литейном производстве / А. М. Лазаренков, Ю. А. Николайчик // *Литье и металлургия*. 2021. № 4. С. 116–122. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-4-116-122>.

THE INTEGRATED WORKING CONDITIONS AND LABOR SAFETY ASSESSMENT IN FOUNDRIES

A. M. LAZARENKOV, Yu. A. NIKALAICHYK, Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus, 65, Nezavisimosti Ave. E-mail: yuni06@mail.ru

The results of research on working conditions and labor safety assessment in foundries are presented. The production factors of working conditions in foundries with different types of production and their impact on injuries and professional incidence of workers are considered. Recommendations to improve working conditions and reduce their impact on foundry workers are given.

Keywords. Working conditions, occupational safety, foundry, production factor.

For citation. Lazarenkov A. M., Nikalaichyk Yu. A. The integrated working conditions and labor safety assessment in foundries. *Foundry production and metallurgy*, 2021, no. 4, pp. 116–122. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-4-116-122>.

Условия труда работающих в литейном производстве определяются комплексом производственных факторов, основными из которых являются запыленность, загазованность, шум, вибрация, тепловое излучение, параметры микроклимата, освещенность. С учетом многообразия технологических процессов и типов производственного оборудования, разветвленной транспортной сетью, значительным количеством трудоемких операций, выполняемых вручную, требуется проведение мероприятий по снижению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работающих.

По-прежнему острой проблемой в литейном производстве остается неудовлетворительное состояние воздушной среды. Запыленность и загазованность воздушной среды производственных помещений литейных цехов нередко превышают предельно допустимые концентрации (ПДК).

Пыль выделяется в воздух рабочих зон при протекании многих производственных операций: при изготовлении 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 др. Образующаяся при этом пыль содержит большие количества свободного двуоксида кремния и характеризуется высокой дисперсностью.

Результаты проведенных исследований содержания пыли в воздухе рабочих зон различных участков литейных цехов показали превышение ПДК пыли практически на всех рабочих местах. В воздухе рабочих зон участков цехов с массовым характером производства отмечаются большие концентрации пыли, чем в цехах серийного и мелкосерийного производства. Это объясняется большей продолжительностью работы «пылящего» оборудования, непрерывностью протекания технологических процессов.

На рабочих местах стерженщиков и формовщиков наименьшие концентрации пыли отмечаются при использовании технологических процессов изготовления стержней и форм из жидкостекольных и холоднотвердеющих смесей. Однако при выбивке форм из жидкостекольных смесей и финишных операциях при обработке поверхностей отливок имеют место наибольшие концентрации пыли из-за затрудненной выбивки отливок из форм и стержней из отливок.

Исходя из анализа содержания пыли в воздушной среде рабочих мест различных участков литейных цехов, отмечено, что такое положение с запыленностью обусловливается несовершенством технологических процессов изготовления отливок в песчаных формах и недостаточной эффективностью работы систем вытяжной вентиляции и обеспыливания воздуха. Изучение способов литья в песчаные формы показывает, что многие виды технологического оборудования или не имеют укрытий и встроенных местных отсосов, или применяемые местные отсосы недостаточно эффективны.

Таким образом, пыль оказывает значительное влияние на работающих в литейных цехах, степень воздействия которого определяется применяемыми технологическими процессами и оборудованием для изготовления стержней и форм, приготовления смесей, выбивки, обрубки и очистки отливок, уровнем механизации, а также характером производства.

Загазованность воздуха рабочих мест литейных цехов является не менее важным фактором производственной среды, оказывающим влияние на организм работающих. В воздушной среде литейных цехов фиксируются оксид углерода, азота оксиды, фенол, формальдегид, углеводороды, ангидрид сернистый и др. Наличие и количество того или иного вещества в воздухе рабочих зон определяется применяемыми технологическими процессами.

Наибольшему влиянию вредных веществ подвергаются работающие при подготовке формовочных материалов, приготовлении стержневых смесей, плавке металла, заливке и выбивке форм. На всех участках фиксируется оксид углерода, в одних случаях происходит его выделение при протекании технологических процессов, а в других – за счет миграции с соседних неизолированных друг от друга участков (высокая подвижность воздуха и разные величины кратностей воздухообмена на различных участках). Поэтому при проектировании литейных цехов необходимо размещать участки с различными газовыделениями изолированно друг от друга или создавать одинаковые кратности воздухообмена во избежание переноса загазованного воздуха на рядом расположенные участки, где нет выделений вредных веществ.

Самая неблагоприятная обстановка по оксиду углерода отмечается на рабочих местах плавильщиков и заливщиков, где концентрации превышают допустимые в 1,07–1,59 раза [1]. При этом следует отметить, что в цехах массового производства, несмотря на большую интенсивность технологических процессов, не фиксируются наибольшие концентрации оксида углерода. Это говорит об эффективности вытяжной системы вентиляции [1, 2]. И совершенно иная картина имеет место при заливке форм на плацу в цехе среднего и крупного литья серийного производства, когда концентрация может достигать 21–38 мг/м³.

Наибольшему воздействию вредных веществ подвергаются стерженщики литейных цехов, где используются технологические процессы изготовления стержней по нагреваемой оснастке. На рабочих местах заливщиков и стерженщиков фиксируется превышение ПДК по фенолу и формальдегиду в среднем до 1,15–2,27 раза, однако максимально разовые концентрации этих веществ могут превышать допустимые в 2,4–3,8 раза. Такое положение создается недостаточным отсосом загрязненного воздуха системой вытяжной вентиляции от стержневых ящиков, а также тем, что доотверждение стержней происходит непосредственно у рабочих мест.

Существующее положение с загазованностью рабочих мест литейных цехов объясняется несовершенством технологических процессов изготовления отливок в песчаных формах с использованием смесей на органических связующих, недостаточной эффективностью работы систем вытяжной вентиляции, несовершенством технологического оборудования (отсутствие укрытий и встроенных местных отсосов или неэффективностью их работы).

Немаловажная роль в обеспечении условий труда работающих в литейных цехах принадлежит параметрам микроклимата (совокупность температуры воздуха, его относительной влажности и скорости движения, интенсивности теплового излучения). Влияние нагревающего микроклимата на организм человека в условиях литейных цехов может привести к серьезным изменениям со стороны сердечно-сосудистой, центральной нервной и других систем, вызывая нарушение солевого баланса, недостаточному кровообращению сердца, ослаблению внимания, ухудшению координации движений, замедлению реакций, тепловым ударам и другим изменениям в организме работающих [1, 3].

Фактические значения интенсивного теплового излучения в большинстве случаев превышают допустимые величины (в некоторых случаях в десятки раз). Выявлены особенности распределения тепловых потоков в зависимости от характера производства. В литейных цехах массового производства тепловые зоны у рабочих мест имеют практически постоянные размеры. Длительному воздействию значительных тепловых потоков подвергаются практически все работающие в плавильно-заливочных отделениях. На других участках литейных цехов массового производства тепловое воздействие разной интенсивности отмечается только на отдельных рабочих местах (выбивальщики залитых форм, стерженщики у машин с нагреваемой оснасткой, рабочие у эпрон-конвейеров).

На участках литейных цехов серийного производства концентрируются различные технологические процессы получения отливок (в песчано-глинистых формах, в кокиль, цветное литье и т.д.). Меньший уровень механизации и автоматизации технологических процессов приводит к тому, что тепловому воздействию подвергается большее число работающих. Работа проводится в параллельном или ступенчатом режиме. Причем при ступенчатом режиме работы цеха воздействию тепла будут подвергаться в основном плавильщики и заливщики.

В цехах кокильного литья мелкосерийного производства тепловому воздействию подвергаются в основном плавильщики и особенно заливщики, которые составляют большую часть работающих. При этом заливщики подвергаются тепловому облучению при наполнении ковша жидким металлом, транспортировке его, заливке кокилей, выбивке отливок, окраске кокилей, а также от извлеченных остывающих отливок. И если в цехах с другими характеристиками производства воздействие тепла на работающих происходит циклично, то в данных цехах постоянно, что приводит к значительному влиянию на организм человека.

В теплый период года в литейных цехах с любым характером производства температура воздуха соответствует нормативным значениям на всех участках за исключением рабочих мест плавильно-заливочного и выбивного участков, где она в среднем выше на 4–7 °С. Кроме того, отмечено превышение допустимых температур в среднем на 2–4 °С в термообрубных отделениях литейных цехов массового производства, на 1–4 °С выше на выбивном участке литейных цехов серийного производства (выбивка средних и крупных отливок, которые остаются в помещении участка и отдают значительное количество тепла). Однако при выбивке форм на автоматизированных решетках превышений допустимых температур на рабочих местах выбивальщиков не отмечается, так как отливки со смесью проваливаются в подвальное помещение.

Аналогичное положение отмечается и в холодный период года, однако значения превышений допустимых температур фиксируются большие (нормативные величины в этот период имеют меньшие абсолютные значения).

На рабочих местах плавильно-заливочных отделений всех литейных цехов также отмечены превышения допустимых скоростей движения воздуха, хотя и меньшие, чем на шихтовых дворах. Источником таких скоростей здесь является применение установок воздушного душирования на рабочих местах плавильщиков и заливщиков.

В литейных цехах серийного и мелкосерийного производства в теплый период отмечаются повышенные скорости движения воздуха на всех участках. Причиной этого является неизолированность участков цеха друг от друга, расположение большинства участков у наружных стен, что при открытых воротах и светоаэрационных проемах приводит к постоянным воздушным потокам. Такое положение приводит к тому, что при увеличении скорости наружного воздуха в помещениях цеха появляются сквозняки, при жаркой погоде в цехе душно, а в холодный период года холодно. Все это приводит к снижению работоспособности в цехе и росту количества простудных заболеваний. Таким образом, параметры микроклимата оказывают значительное влияние на работающих в литейных цехах, степень воздействия которого определяется уровнем механизации и автоматизации, применяемыми технологическими процессами и оборудованием для изготовления стержней, плавки и заливки металла, выбивки литья.

Результаты исследований шума литейных машин показали, что параметры шума основных видов оборудования смесеприготовительных, стержневых, формовочных, плавильно-заливочных, выбивных и обрубочно-очистных участков превышают допустимые значения [1, 4]. Шум, создаваемый основными литейными машинами, является широкополосным, звуковое поле неоднородно в связи с наличием источников шума, различных по уровню акустической мощности и характеру спектра. Шум, создаваемый оборудованием с ударным режимом работы, непостоянный, с максимальным уровнем звуковой мощности в области средних и высоких частот. Это говорит о значительном воздействии шума на формовщиков, выбивальщиков форм, обрубщиков и чистильщиков литья.

Анализ уровней вибрации литейного оборудования показал, что наибольшие превышения уровней общей технологической вибрации наблюдаются в области средних и высоких частот 16, 31,5 и 63 Гц на рабочих местах формовщиков у встряхивающих машин и выбивальщиков [1, 5]. Однако значительно большему воздействию локальной вибрации подвергаются литейщики, обслуживающие ручной формовочный инструмент, станки и инструмент для очистки отливок и инструмент для обрубки литья.

Изучение вибрационных режимов оборудования в литейных цехах с различным характером производства показало, что наибольшему воздействию вибрации подвергаются работающие в цехах массового производства, где имеет место более продолжительный контакт человека с источниками вибрации, несмотря на более высокий (хотя и недостаточный) уровень механизации и автоматизации процессов. Вибрация оказывает значительное влияние на работающих, степень воздействия которого определяется применяемыми технологическими процессами и оборудованием для изготовления стержней и форм, выбивки, обрубки и очистки отливок, уровнем механизации и автоматизации, а также характером производства.

Исследование естественного освещения участков литейных цехов показало, что коэффициент естественной освещенности не соответствует нормированным значениям практически на всех участках цехов. Такое положение создается за счет того, что остекления боковых окон и светоаэрационных фонарей сильно загрязнены и не подвергаются чистке в установленные сроки. Нередко оконные проемы закрыты эстакадами, технологическим оборудованием.

Результаты исследований искусственного освещения рабочих мест литейных цехов показали недостаточность освещенности практически на всех участках литейных цехов. При изучении причин выявлено, что не все лампы работают (перегоревшие лампы длительное время не заменяются), установленные сроки чистки светильников не соблюдаются. Все это приводит к значительному снижению освещенности рабочих мест. Такое неблагоприятное положение в литейных цехах объясняется использованием грузоподъемных механизмов (мостовой кран), которое приводит к размещению светильников на большой высоте (8–15 м от пола цеха), что значительно затрудняет оперативную замену перегоревших ламп, чистку и мойку светильников. После проведения чистки и мойки светильников и замены перегоревших ламп освещенность рабочих мест увеличивается в 1,7 раза.

Таким образом, при оценке условий труда работающих в литейных цехах необходимо учитывать комплекс вышеуказанных факторов производственной среды, использовать современные технологические процессы и оборудование для модернизации процесса, что снизит продолжительность нахождения работающего у оборудования и сделает более безопасным характер производства.

При анализе производственного травматизма необходимо учитывать весь комплекс факторов, определяющих условия труда в литейном производстве [6–8]. Исследования травматизма показали, что уровень его достаточно высок и превышает данные по предприятию в среднем на 28–44 %.

Наибольшие значения коэффициентов частоты и тяжести травматизма отмечаются в литейных цехах массового производства, что объясняется более высоким уровнем механизации и автоматизации технологических процессов и наиболее неблагоприятными условиями труда, так как воздействие факторов производственной среды в течение всей рабочей смены приводит к утомлению, снижению работоспособности, ослаблению внимания, замедлению реакций и, тем самым, способствуют возникновению травмоопасных ситуаций.

Наибольшее количество несчастных случаев по месту их происшествия приходится на обрубочно-очистной, формовочный и плавильно-заливочный участки. На обрубочно-очистном участке цехов массового производства отмечается значительный процент травм, несмотря на более высокий уровень механизации, что объясняется значительным количеством операций, выполняемых с использованием ручного труда (навешивание и съем отливок с подвесных конвейеров, обрубка отливок, зачистка литья ручным инструментом, погрузка отливок в тару и т.д.) при высокой напряженности труда в весьма неблагоприятных условиях (значительные уровни шума, вибрации, повышенная запыленность).

На плавильно-заливочных участках литейных цехов мелкосерийного производства отмечается более высокий процент несчастных случаев по сравнению с цехами массового производства, что объясняется, несмотря на более благоприятные условия труда, заливкой форм чаще всего на плацу, где невозможно предусмотреть все меры предосторожности.

Необходимо значительное внимание уделять работникам службы механика, энергетика и др., на которых приходится около 17% всех случаев. При обслуживании оборудования ремонтники осуществляют работы в неблагоприятных условиях труда (повышенный шум, запыленность, загазованность, высокие температуры, недостаточная освещенность, неудобные напряженные позы).

Наиболее травмоопасными во всех литейных цехах являются профессии обрубщика, формовщика, плавильщика, заливщика и слесаря-ремонтника.

Основное количество несчастных случаев приходится на работающих со стажем работы до 5 лет. Высокий уровень травматизма работающих со стажем до одного года говорит о том, что в литейных цехах имеет место высокая текучесть кадров.

Около 74% случаев происходит по организационным причинам (нарушения технологических процессов, недостатки в обучении и инструктировании работающих безопасным приемам труда, нарушение правил техники безопасности, неудовлетворительная организация и содержание рабочих мест, проходов, проездов), по техническим – около 16% от всех травм (конструктивные недостатки, порождающие отказы, аварии, преждевременный выход машин из строя и отсутствие блокировок, средств защиты), по санитарно-гигиеническим – около 7% (плохие метеоусловия, шум, вибрация, недостаточное освещение, запыленность и загазованность воздушной среды) и по психофизиологическим – около 3%.

Специфическое воздействие отдельных производственных факторов на организм работающих в литейном производстве находит отражение в случаях профессиональной заболеваемости. Анализ заболеваемости проводился по результатам ежегодных медицинских осмотров за период с 2015 по 2019 г. с учетом влияния факторов производственной среды на интенсивные показатели профессиональной заболеваемости и сроки развития болезней.

Наиболее распространенными являются заболевания от воздействия пыли (силикоз и пылевой бронхит), вибрации (вибрационная болезнь), шума (кохлеарный неврит слухового органа). На работающих в литейных цехах машиностроительных предприятий приходится 57,2% заболеваний вибрационной болезнью, 39,1 – невритом слухового органа, 79,7 – силикозом и 83,0% – пылевым бронхитом от общего количества аналогичных профессиональных заболеваний.

Высокий процент случаев заболеваний силикозом и пылевым бронхитом объясняется применением ручного инструмента на обрубных и зачистных работах, техническим состоянием оборудования и недостаточной эффективностью приточно-вытяжных вентиляционных систем. Также на рабочих местах отмечаются высокие концентрации кварцсодержащей пыли, а содержание в пыли кремнезема, определяющего силикоопасность ее, составляет от 52 до 79%. Силикоз у работающих в цехе стального литья в среднем развивается через 16,8 лет, в цехе чугунного литья – через 21,3 года. Такое различие в сроках развития объясняется более высокой агрессивностью пыли в цехах стального литья, так как под воздействием высоких температур кремнезем переходит в модификацию кристобалит и тридимит, которые обладают более выраженной фиброгенностью.

В литейных цехах с массовым характером производства наибольшее число профессиональных заболеваний объясняется воздействием на работающих чрезмерного шума от используемого литейного оборудования, более высоким уровнем механизации и автоматизации и более продолжительным воздействием. Наиболее высокий коэффициент заболеваемости невритом слухового органа в литейных цехах приходится на профессии обрубщиков, формовщиков и чистильщиков литья.

Значительное количество заболеваний вибрационной патологии объясняется тем, что работающие (особенно обрубщики и чистильщики литья) подвергаются воздействию локальной вибрации при использовании ручного инструмента и зачистке отливок на наждачных станках, больших физических нагрузок, выполняют работы в вынужденных напряженных позах, подвергаются значительным тепловым нагрузкам и охлаждающему микроклимату, что способствует развитию вибрационной болезни.

Наибольшее число случаев профзаболеваний в литейных цехах приходится на восемь профессиональных групп. Наиболее неблагоприятной является профессия обрубщика, особенно по количеству зарегистрированных случаев профессиональных болезней ($K_3 = 5,03$). На долю вибрационной болезни приходится 15,5% всех случаев заболеваний обрубщиков. Остальные приходятся на пылевой бронхит (37%), силикоз (24,3%) и неврит слухового органа (23,2%). В группе обрубщиков отмечаются самые короткие сроки развития вибрационной болезни (11,8 лет), неврита слухового органа (15,2 года), силикоза (16,6 года) и пылевого бронхита (15,8 года), что говорит о значительном влиянии условий труда на организм работающих [2,4].

По вибрационной болезни значительные показатели регистрируются в группе наждачников и чистильщиков литья (18,1% от всех заболеваний наждачников и чистильщиков литья), что объясняется не только высокими уровнями локальной вибрации, но и спектральными характеристиками (вибрации средне- и высокочастотного диапазонов), представляющими наибольшую опасность. Воздействие

вибрации также сочетается со значительными физическими нагрузками при выполнении технологических операций, что усугубляет ее воздействие.

В группе формовщиков 47,5% всех случаев профзаболеваний приходится на неврит слухового органа, 9,7 – на виброболезнь и 42,8 – на пылевые заболевания. Средние сроки развития заболеваний более продолжительные, что объясняется низкочастотными шумами и вибрацией машин ударного действия.

В структуру профзаболеваний стерженщиков входят пылевой бронхит (29,2%), силикоз (24,2%), неврит слухового органа (43,2%) и вибрационная болезнь (3,4%). Высокие показатели заболеваемости силикозом и пылевым бронхитом обусловлены значительным содержанием в пыли диоксида кремния (44–72%). Использование пескодувных и пескострельных стержневых машин приводит к повышенным уровням шума.

Часто заболевания пылевой этиологии сочетаются с вибрационной болезнью и невритом слухового органа. Следует отметить, что сочетание профзаболеваний у литейщиков выявлено примерно в 5% случаев.

Улучшение условий труда на рабочих местах литейных цехов имеет важное народнохозяйственное значение, так как, с одной стороны, создает резерв для снижения экономического ущерба, наносимого несчастными случаями и заболеваемостью, сопровождающихся утратой трудоспособности, а с другой – способствует сохранению для производства большого количества трудящихся, что чрезвычайно важно в условиях дефицита трудовых ресурсов в литейном производстве, создаваемого неудовлетворенностью рабочих своей профессией, высокой сменяемостью кадров и падением престижа литейных профессий.

Основным и наиболее перспективным методом защиты от опасных и вредных производственных факторов при производстве работ в литейном цехе является совершенствование конструкций машин и технологических процессов, их замена на более новые и прогрессивные, обладающие минимальным уровнем опасности, выделения вредных веществ, излучений.

На основании результатов и анализа полученных данных исследований были сформулированы рекомендации по улучшению условий труда и уменьшению их влияния на литейщиков:

- применение экологически более чистых технологических процессов и производственного оборудования (изготовление стержней и форм из холоднотвердеющих смесей, жидких самотвердеющих смесей, по CO_2 -процессу и др.; выплавка металла в индукционных печах и дуговых постоянного тока; выбивка отливок из форм с использованием прессового метода; очистка отливок в камерах и барабанах), что позволит значительно уменьшить запыленность и загазованность воздуха рабочих зон;
- использование малошумных и вибробезопасных технологических процессов и производственного оборудования (изготовление стержней по CO_2 -процессу, Ашланд-процессу, Бетасет-процессу, SO_2 -эпокси-процессу); применение безударных машин для формовки (прессовое и импульсное уплотнение, по V-процессу); плавка металла в индукционных печах и электродуговых постоянного тока; выбивка форм с использованием прессового метода и т. п.;
- для защиты от вибрации следует применять следующие методы: снижение виброактивности машин; отстройка от резонансных частот; вибродемпфирование; виброгашение (для высоких и средних частот); повышение жесткости системы (для низких и средних частот); виброизоляция; применение индивидуальных средств защиты;
- для защиты от теплового излучения применяются средства коллективной и индивидуальной защиты (теплоизоляция рабочих поверхностей источников излучения теплоты, экранирование источников или рабочих мест, воздушное душирование рабочих мест, общеобменная вентиляция, кондиционирование);
- разработка проектировщиками литейного оборудования систем и устройств локализации выделяющихся пыли и вредных веществ и оснащение ими оборудования на стадии изготовления, что позволит повысить эффективность систем вентиляции до 2–3 раз;
- рациональная организация рабочего места (конструкция производственного оборудования и организация рабочего места должны соответствовать антропометрическим данным и психофизиологическим возможностям работающих);
- изолированное расположение участков с разными уровнями пылегазовыделений друг от друга, что предотвратит разнос пыли и вредных веществ на рабочие места рядом расположенных участков;
- замена связующих на основе органических соединений материалами из неорганических компонентов или использование смесей с минимальным содержанием органических связующих;
- использование высокопроизводительных автоматизированных комплексов оборудования на всех переделах литейного производства, позволяющих ликвидировать ручной тяжелый труд, исключить контакт работающих с опасными и вредными производственными факторами;

- внедрение физиологически обоснованных режимов труда и отдыха работающих в литейных цехах, при которых высокая производительность труда сочетается с высокой и устойчивой работоспособностью человека без признаков чрезмерного утомления в течение возможно длительного периода.

Поэтому проблему обеспечения безопасности труда и сохранения здоровья литейщиков необходимо решать комплексно с учетом всех производственных факторов, определяющих условия труда.

Также, что немаловажно на современном этапе, необходимо периодически проводить с работающими психокоррекцию, поскольку постоянные отрицательные эмоции (тяжелые условия труда – шум, вибрация, запыленность и т.д., незнание ситуации и ее последствий) могут вызвать невротические состояния. Поэтому каждый работник должен иметь личный алгоритм выхода из той или иной ситуации, в том числе и аварийной. Кроме того, у них должна быть карта здоровья относительно тех объективных экологических условий, где они пребывают. Каждый работник должен точно знать, как он поведет себя при изменении ситуации или в случае аварии. У работников служб охраны труда должна быть характеристика здоровья каждого участка или цеха в целом. Они должны знать функциональные резервы по здоровью структурных подразделений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лазаренков А.М. Условия труда работающих в литейных цехах // Литье и металлургия. 2018. № 4. С. 160–164.
2. Лазаренков А.М. Оценка условий труда работающих в литейных цехах с массовым характером производства // Литье и металлургия. 2017. № 4. С. 134–137.
3. Лазаренков, А.М. Влияние параметров микроклимата на работающих в литейных цехах / А.М. Лазаренков, С.А. Хорева // Литье и металлургия. 2012. № 3. С. 79–81.
4. Лазаренков, А.М. Влияние шума на профессиональную заболеваемость работающих в литейных цехах / А.М. Лазаренков, С.А. Хорева // Литье и металлургия. 2016. № 3. С. 131–132.
5. Лазаренков, А.М. Влияние локальной вибрации на работающих в литейных цехах / А.М. Лазаренков, С.А. Хорева // Литье и металлургия. 2016. № 3. С. 128–130.
6. Лазаренков А.М. Исследование влияния условий труда на работающих в литейных цехах // Литье и металлургия. 2019. № 2. С. 134–137.
7. Лазаренков А.М. Исследование влияния условий труда на показатели травматизма в литейном производстве // Литье и металлургия. 2019. № 2. С. 129–133.
8. Лазаренков А.М. Безопасность труда в литейном производстве // Литье и металлургия. 2018. № 3. С. 148–152.

REFERENCES

1. Lazarenkov A.M. Usloviya truda rabotajushhij v litejnyh cehah [Working conditions of workers in foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2018, no. 4, pp. 160–164.
2. Lazarenkov A.M. Ocenka uslovij truda rabotajushhij v litejnyh cehah s massovym harakterom proizvodstva [Assessment of working conditions of workers in foundries with a mass production]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2017, no. 4, pp. 134–137.
3. Lazarenkov A.M., Horeva S.A. Vlijanie parametrov mikroklimate na rabotajushhij v litejnyh cehah [Influence of microclimate parameters on workers in foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2012, no. 3, pp. 79–81.
4. Lazarenkov A.M., Horeva S.A. Vlijanie shuma na professional'nuju zabolevaemost' rabotajushhij v litejnyh cehah [Effect of noise on occupational morbidity in foundry workers]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2016, no. 3, p. 131–132.
5. Lazarenkov A.M., Horeva S.A. Vlijanie lokal'noj vibracii na rabotajushhij v litejnyh cehah [Influence of local vibration on workers in foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2016, no. 3, pp. 128–130.
6. Lazarenkov A.M. Issledovanie vlijanija uslovij truda na rabotajushhij v litejnyh cehah [Study of the impact of working conditions on workers in foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2019, no. 2, pp. 134–137.
7. Lazarenkov A.M. Issledovanie vlijanija uslovij truda na pokazateli travmatizma v litejnom proizvodstve [Study of the influence of working conditions on injury rates in foundry]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2019, no. 2, pp. 129–133.
8. Lazarenkov A.M. Bezopasnost' truda v litejnom proizvodstve [Labor safety in foundry]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2018, no. 3, pp. 148–152.