



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2023-3-86-91>
УДК 621.74:658.382

Поступила 26.06.2023
Received 26.06.2023

УСЛОВИЯ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ШИХТОВЫХ УЧАСТКОВ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ

А. М. ЛАЗАРЕНКОВ, М. А. САДОХА, Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь, пр. Независимости, 65. E-mail: cadoxa@rambler.ru

Рассмотрены условия труда на рабочих местах литейщиков при выполнении работ на шихтовых участках, производственные факторы их определяющие. Приведены результаты исследований параметров условий труда рассматриваемых профессий литейщиков в сравнении с нормативными величинами. Установлено, что при комплексной оценке условий труда работающих на шихтовых участках литейных цехов необходимо учитывать продолжительность нахождения у работающего оборудования, используемое оборудование и ручной инструмент, вид выплавляемого сплава (сталь, чугун, цветные металлы) и характер производства.

Ключевые слова. Литейное производство, литейный цех, шихтовый участок, профессии, шум, вибрация, запыленность, загазованность, параметры микроклимата, характер производства.

Для цитирования. Лазаренков, А. М. Условия труда на рабочих местах шихтовых участков литейных цехов / А. М. Лазаренков, М. А. Садоха // Литье и металлургия. 2023. № 3. С. 86–91. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2023-3-86-91>.

WORKING CONDITIONS AT THE WORKPLACES OF THE CHARGE SECTIONS OF FOUNDRIES

A. M. LAZARENKOV, M. A. SADOKHA, Belarusian National Technical University,
Minsk, Belarus, 65, Nezavisimosti ave. E-mail: cadoxa@rambler.ru

The working conditions at the workplaces of foundry workers when performing work on the charge sites, production factors determining them are considered. The results of studies of the parameters of the working conditions of the considered professions of foundry workers in comparison with the standard values are presented. It is established that in a comprehensive assessment of the working conditions of workers at the charge sections of foundries, it is necessary to take into account the duration of stay at the working equipment, the equipment and hand tools used, the type of alloy being smelted (steel, cast iron, non-ferrous metals) and the nature of production.

Keywords. Foundry production, foundry, charge site, professions, noise, vibration, dustiness, gas contamination, microclimate parameters, nature of production.

For citation. Lazarenkov A. M., Sadokha M. A. Working conditions at the workplaces of the charge sections of foundries. Foundry production and metallurgy, 2023, no. 3, pp. 86–91. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2023-3-86-91>.

В выполнении работ на шихтовых участках литейных цехов участвуют работники следующих профессий: шихтовщик, завальщик шихты в вагранки и печи, мастер участка, машинист крана (крановщик).

Классификация признаков оценки условий труда работающих на шихтовых участках литейных цехов приведена в табл. 1 [1, 2].

Таблица 1. Классификация рабочих мест по условиям труда на шихтовых участках литейных цехов

Участок литейных цехов, профессия работающего	Класс условий труда на рабочих местах (с учетом времени воздействия)								
	производственные факторы						тяжесть трудового процесса	напряженность трудового процесса	общая оценка
	шум	вибрация	пыль	вредные вещества	инфракрасные излучения	температура воздуха			
Шихтовщик	3.1	2	3.1	2	2	2	3.1	3.1	3.2
Завальщик шихты в вагранки и печи	3.2	2	3.1	3.1	3.1	3.2	3.1	2	3.3
Мастер участка	3.1	2	3.1	2	2	2	2	2	3.1
Машинист крана (крановщик)	3.1	3.1	3.1	2	2	2	2	3.1	3.2

В комплекс производственных факторов, определяющих условия труда, входят уровень шума (в основном класс 3.1, на рабочем месте завальщика шихты – класс 3.2), уровень общей технологической вибрации (находится в пределах допустимой – класс 2, за исключением машиниста крана, на рабочем месте которого может быть класс 3.1 при воздействии общей и локальной вибрации), запыленность воздуха рабочей зоны (класс 3.1), содержание в воздухе рабочей зоны вредных веществ, интенсивность тепловых излучений и температура воздуха (класс 2). По тяжести трудового процесса профессии шихтовщика и завальщика шихты оцениваются классом 3.1 (мастер участка и машинист крана – класс 2). По напряженности трудового процесса профессии шихтовщика и машиниста крана оцениваются классом 3.1, а завальщика шихты и мастера участка – классом 2. Общая оценка условий труда профессии завальщика шихты определяется классом 3.3, шихтовщика и машиниста крана – классом 3.2, а мастера участка – классом 3.1 (табл. 1).

Из табл. 2 видно, что условия труда на рабочих местах указанных выше профессий определяются комплексом факторов производственной среды, таких, как температура и скорость движения воздуха, тепловые излучения, запыленность, загазованность, шум, вибрация. Оценка данных параметров проводилась по результатам исследований на рабочих местах шихтовых участков (отделений) литейных цехов с различным характером производства, а также с использованием результатов аттестации рабочих мест по условиям труда [3–9]. Общую оценку условий труда по классу (степени) проводили на основании оценок по всем факторам производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса и устанавливали по наиболее высокому классу и степени вредности [10, 17].

Таблица 2. Классификация признаков оценки условий труда работающих на шихтовых участках литейных цехов

Оборудование, технологический процесс (операция)	Параметры условий труда на рабочих местах																								
	шум, дБА				вибрация, дБ					пыль			вредные вещества			тепловое излучение, Вт/м ²			температура воздуха рабочей зоны, °С						
					общая		локальная																		
	ПДУ	81–85	86–90	более 90	ПДУ	более 50	ПДУ	77–80	более 80	ПДУ	1,1–5,0 ПДУ	5,1–10,0 ПДУ	более 10 ПДУ	ПДУ	1,1–3,0 ПДУ	более 3 ПДУ	ПДУ	141–560	более 561	допустимая	выше допустимой на 1–10	выше допустимой более 10			
Сушила барабанные горизонтальные		←			+						→				+				→				+		
Вагранки		+			+						+					+				+					+
Печи электродуговые				+	+						+				+					+					+
Печи индукционные		+			+						←				+				+					+	
Стенды сушки ковшей		→			+						←				+				+					+	
Кран магнитный мостовой		+			+						→				+				+				+		
Чушколомы				→		+					→				+				+				+		

Для определения условий труда каждой профессии рассмотрим характеристики выполняемых работ и используемое оборудование согласно Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих 2021 и 2022 гг.

Характеристика работ шихтовщика. Ведение процесса составления и сушки шихты из отдельных компонентов, составление присадок из различных солей в смесительных бегунах, барабанах, мешалках, шаровых мельницах, сушильных печах, шкафах и на другом оборудовании. Погрузка шихтовых, добавочных, заправочных материалов и раскислителей в мульды емкостью от 1 до 3 м² и более и подача их мостовым краном на рабочую площадку. Погрузка шихты с одновременной подготовкой ее в шихтовых отделениях сталеплавильных, ферросплавных и литейных цехов. Ведение процессов дозирования и шихтования материалов с проведением расчета шихты. Смешивание компонентов шихты и обеспечение нормального ее увлажнения. Наблюдение за подачей материалов. Управление транспортно-питательными, грузовыми и загрузочными механизмами, шихтопогрузочными машинами и другим оборудованием. Отбор проб. Подача шихты из дозирочных тележек и бункера смесителей на плавильные площадки. Регулирование равномерной подачи шихты.

Условия труда на рабочих местах шихтовщика определяются такими факторами производственной среды, как шум и запыленность воздушной среды. Уровень шума на рабочих местах шихтовщиков в зависимости от применяемого оборудования находится в пределах 82–87 дБА и превышает допустимый уровень 80 дБА. Запыленность воздуха рабочих зон превышает допустимую величину в 1,3–2,9 раза при подготовке шихтовых материалов, загрузке и подаче к плавильным агрегатам.

Характеристика работ завальщика шихты в вагранки и печи. Завалка вагранок, плавильных печей общей вместимостью до 40 т шихтовыми материалами автоматически, при помощи крана или вручную при загрузке крупногабаритного металла. Определение пригодности и качества шихтовых материалов по внешнему виду. Завалка шихты в вагранки при непрерывном процессе плавки и выдача металла. Наблюдение за своевременной подачей шихты и равномерной загрузкой шихты в печи. Наблюдение за сохранностью столбов и арок печи при завалке шихтовых материалов. Устранение небольших неполадок в работе завалочных механизмов. Участие в ремонте завалочных машин.

Условия труда на рабочих местах завальщика шихты в вагранки и печи определяются такими факторами производственной среды, как шум, запыленность воздушной среды, вредные вещества, температура воздуха, интенсивность тепловых излучений. Уровень шума на рабочих местах в зависимости от применяемого оборудования находится в интервале 83–93 дБА (при завалке в плавильные агрегаты) и превышает допустимый уровень 80 дБА. Запыленность воздуха рабочих зон превышает допустимую величину в 1,2–3,4 раза при выполнении работ на участке. При выполнении работ у плавильных агрегатов в воздухе рабочей зоны фиксируются оксид углерода (превышение предельно допустимой концентрации в 1,4–2,3 раза), оксиды азота (превышение ПДК в 1,1–1,6 раза), ангидрид сернистый (превышение ПДК в 1,2–1,5 раза в основном при завалке шихты в вагранки). Температура воздуха превышает допустимые значения на 4–9 °С при нахождении у плавильных агрегатов. Интенсивность тепловых излучений составляет 540–1250 Вт/м² при выполнении работ у плавильных агрегатов. Приведенные результаты исследований подтверждают данные работ [11–18].

Характеристика работ машиниста крана (крановщика). Управление мостовыми кранами, оснащенными различными грузозахватными приспособлениями, при выполнении работ по погрузке, разгрузке, перегрузке и транспортировке грузов. Проверка правильности крепления тросов, регулирования тормозов и действия предохранительных устройств. Ведение журнала приема и сдачи смены. Участие в ремонте обслуживаемых кранов.

Условия труда на рабочих местах определяются такими факторами производственной среды, как шум, вибрация, запыленность воздушной среды, вредные вещества, температура воздуха, интенсивность тепловых излучений. Уровень шума на рабочих местах в зависимости от выполняемых технологических операций на участке находится в интервале 82–86 дБА и превышает допустимый уровень 80 дБА. При выполнении работ погрузочно-разгрузочных машинист крана может находиться под воздействием общей транспортно-технологической (при движении крана уровень вибрации находится в пределах допустимых значений) и локальной вибрации (при работе с органами управления уровень вибрации может превышать допустимую величину 76 дБ на 1–3 дБ). Запыленность воздуха рабочих зон превышает допустимую величину в 1,4–2,3 раза при выполнении работ на участке. При выполнении работ в районе плавильных агрегатов в воздухе рабочей зоны фиксируются оксид углерода (превышение предельно допустимой концентрации в 1,2–1,9 раза), оксиды азота (превышение ПДК в 1,1–1,3 раза). Температура воздуха превышает допустимые значения на 2–6 °С при нахождении в районе плавильных агрегатов. Интенсивность тепловых излучений составляет 370–780 Вт/м² при выполнении работ у плавильных агрегатов.

Характеристика работ мастера участка. Осуществляет руководство возглавляемым участком. Обеспечивает выполнение участком производственных заданий по объему производства продукции (работ, услуг), качеству, повышению производительности труда, снижению трудоемкости продукции на основе рациональной загрузки оборудования и использования его технических возможностей, повышение коэффициента сменности работы оборудования, экономное расходование сырья, материалов, топлива, энергии. Определяет расстановку рабочих и бригад, координирует их деятельность. Контролирует соблюдение технологических процессов, оперативно выявляет и устраняет причины их нарушения.

Проверяет качество выпускаемой продукции или выполняемых работ. Осуществляет производственный инструктаж рабочих, проводит мероприятия по выполнению правил охраны труда, технической эксплуатации оборудования и инструмента, а также контроль за их соблюдением.

Условия труда на рабочих местах определяются такими факторами производственной среды, как шум, запыленность воздушной среды, вредные вещества, температура воздуха, интенсивность тепловых

излучений. Уровень шума на рабочих местах в зависимости от выполняемых технологических операций на участке находится в интервале 81–87 дБА и превышает допустимый уровень 80 дБА. Запыленность воздуха рабочих зон превышает допустимую величину в 1,3–2,1 раза при контроле за выполнением работ на участке. При выполнении работ в районе плавильных агрегатов в воздухе рабочей зоны фиксируются оксид углерода (превышение предельно допустимой концентрации в 1,2–1,7 раза), оксиды азота (превышение ПДК в 1,1–1,2 раза). Температура воздуха превышает допустимые значения на 2–6 °С при нахождении в районе плавильных агрегатов. Интенсивность тепловых излучений составляет 340–640 Вт/м² при нахождении у плавильных агрегатов. Следует отметить, что указанные выше значения факторов производственной среды на рабочем месте мастера участка отмечаются только при нахождении у работающего оборудования или при протекании технологических процессов.

В табл. 3 приведены результаты исследований параметров микроклимата на рабочих местах шихтовых участков литейных цехов с различным характером производства в теплый и холодный периоды года. Для сравнения приведены результаты исследований отклонения значений температуры воздуха на рабочих местах плавно-заливочных участков, на которых некоторое время в течение смены находятся работники шихтовых участков.

Таблица 3. Отклонение значений температуры воздуха на рабочих местах участков литейных цехов от нормативных величин

Участок цеха	Теплый период года			Холодный период года		
	характер производства			характер производства		
	массовое	серийное	мелкосерийное	массовое	серийное	мелкосерийное
Шихтовый	на 4–6 °С выше	на 3–5 °С выше	на 2–4 °С выше	на 2–4 °С ниже	на 4–6 °С ниже	на 5–8 °С ниже
Плавно-заливочный	на 7–10 °С выше	на 5–8 °С выше	на 3–5 °С выше	на 4–6 °С выше	на 5–8 °С выше	на 6–9 °С выше

Из таблицы видно, что в теплый период года температура воздуха на всех рабочих местах шихтовых и плавно-заливочных участков литейных цехов с различным характером производства превышает нормативные значения. В холодный период года температура воздуха на всех рабочих местах шихтовых участков литейных цехов с различным характером производства ниже нормативных значений, так как на участке в холодный период значительное время въездные ворота открыты для завоза шихтовых и других материалов и вывоза готовой продукции. Кроме того, действующие системы отопления не обеспечивают поддержания требуемых температур на рабочих местах шихтовых участков.

В табл. 4 приведены результаты исследований скоростей движения воздуха на рабочих местах шихтового и для сравнения плавно-заливочных участков, которые подтверждают данные работ [7, 9, 14, 17].

Таблица 4. Превышение допустимых значений скоростей движения воздуха на рабочих местах участков литейных цехов

Участок цеха	Кратность превышения допустимых значений скорости движения воздуха					
	теплый период года			холодный период года		
	массовое	серийное	мелкосерийное	массовое	серийное	мелкосерийное
Шихтовый	в 2,3–5,2	в 1,7–4,1	в 1,4–3,2	в 1,4–2,0	в 1,8–2,4	в 1,9–2,7
Плавно-заливочный	в 1,3–1,7	в 1,5–1,9	в 1,8–2,4	в 1,4–1,9	в 1,6–2,2	в 1,8–2,6

Из таблицы видно, что значительные скорости движения воздуха на рабочих местах шихтовых участков объясняются открытыми или неплотно закрытыми въездными воротами для транспорта и, как правило, с двух сторон участка, что приводит к сквознякам. На рабочих местах плавно-заливочных отделений всех литейных цехов также отмечены превышения допустимых скоростей движения воздуха, хотя и меньшие, чем на шихтовых дворах. Однако источником таких скоростей здесь является применение установок воздушного душирования на рабочих местах плавильщиков и заливщиков.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в литейных цехах не приняты все необходимые меры по стабилизации микроклимата на рабочих местах. 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, можно сделать вывод, что 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.

По тяжести трудового процесса работники профессий шихтовщика и завальщика шихты в вагранки и печи оцениваются классом 3.1 (вредные условия труда 1-й степени), а профессий машиниста крана и мастера участка – классом 2, категория профессионального риска – средняя (существенная). По напряженности трудового процесса профессии шихтовщика и машиниста крана оцениваются классом 3.1 (вредные условия труда 1-й степени), профессий завальщика шихты в вагранки и печи – классом 2, категория профессионального риска – малая (умеренная) [10].

Таким образом, при комплексной оценке условий труда работающих на шихтовых участках литейных цехов необходимо учитывать указанные выше факторы производственной среды, продолжительность нахождения у работающего оборудования, используемое оборудование и ручной инструмент, выплавляемый сплав (сталь, чугун, цветные металлы) и характер производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лазаренков, А. М. Классификация производственных факторов литейного производства / А. М. Лазаренков // *Литье и металлургия*. 2021. № 3. С. 118–122.
2. Лазаренков А. М., Хорева С. А. Анализ производственных факторов литейных цехов // Тр. 24-й Междунар. науч.-техн. конф. «Литейное производство и металлургия 2016. Беларусь». Минск, 19–21 октября 2016. С. 117–120.
3. Лазаренков, А. М. Оценка влияния шума на работающих в литейном производстве / А. М. Лазаренков, С. А. Хорева, В. В. Мельниченко // *Литье и металлургия*. 2011. № 3 (62). С. 194–195.
4. Лазаренков, А. М. Оценка влияния вибрации на работающих в литейном производстве / А. М. Лазаренков, С. А. Хорева, В. В. Мельниченко // *Литье и металлургия*. 2011. № 3 (62). С. 192–193.
5. Лазаренков А. М., Хорева С. А. Оценка параметров микроклимата рабочих мест литейных цехов // Тр. 25-й Междунар. науч.-техн. конф. «Литейное производство и металлургия 2017. Беларусь». Минск, 18–19 октября 2017. С. 216–218.
6. Лазаренков А. М., Хорева С. А. Влияние пыли в воздухе рабочих мест на профессиональную заболеваемость работающих в литейных цехах // Тр. 24-й Междунар. науч.-техн. конф. «Литейное производство и металлургия 2016. Беларусь». Минск, 19–21 октября 2016. С. 115–116.
7. Лазаренков, А. М. Влияние параметров микроклимата на работающих в литейных цехах / А. М. Лазаренков, С. А. Хорева // *Литье и металлургия*. 2012. № 3 (67). С. 82–84.
8. Лазаренков, А. М. Исследование воздуха рабочих зон литейных цехов / А. М. Лазаренков // *Литье и металлургия*. 2019. № 2. С. 138–142.
9. Лазаренков, А. М. Комплексная оценка теплового режима рабочих мест литейных цехов / А. М. Лазаренков, С. А. Хорева, Е. Г. Вершена // *Литье и металлургия*. 2008. № 3 (48). С. 231–237.
10. Лазаренков, А. М. Охрана труда в машиностроении. Минск: ИВЦ Минфина. 2017. 446 с.
11. Лазаренков, А. М. Оценка условий труда работающих в литейных цехах с массовым характером производства / А. М. Лазаренков // *Литье и металлургия*. 2017. № 4 (89). С. 134–137.
12. Лазаренков, А. М. Методика оценки запыленности воздушной среды рабочих зон литейных цехов / А. М. Лазаренков, М. А. Садоха, Т. П. Кот, А. А. Новик // *Литейщик России*. 2023. № 3. С. 34–37.
13. Лазаренков, А. М. Исследование воздушной среды рабочих зон литейных цехов при современных технологиях изготовления стержней и форм / А. М. Лазаренков, М. А. Садоха // *Литейщик России*. 2022. № 93. С. 29–32.
14. Лазаренков, А. М. Исследование теплового фактора условий труда в литейном производстве / А. М. Лазаренков, И. А. Иванов, М. А. Садоха // *Литье и металлургия*. 2022. № 2. С. 123–129.
15. Лазаренков, А. М. Исследование шумового фактора условий труда в литейном производстве / А. М. Лазаренков, М. А. Садоха // *Литье и металлургия*. 2022. № 2. С. 130–136.
16. Лазаренков, А. М. Исследование вибробезопасности труда в литейном производстве / А. М. Лазаренков, М. А. Садоха // *Литейное производство*. 2022. № 5. С. 30–35.
17. 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.
18. Лазаренков, А. М. Исследование воздуха рабочих зон литейных цехов / А. М. Лазаренков // *Литье и металлургия*. 2019. № 24. С. 138–142.

REFERENCES

1. Lazarenkov A. M. Klassifikacija proizvodstvennyh faktorov litejnogo proizvodstva [Classification of production factors of foundry production]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2021, no. 3, pp. 118–122.
2. Lazarenkov A. M., Horeva S. A. Analiz proizvodstvennyh faktorov litejnyh cehov [Analysis of production factors of foundries]. *Trudy 24-j Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Litejnoe proizvodstvo i metallurgija 2016, Belarus'»*. Minsk, 19–21 oktjabrja 2016 = *Proceedings of the 24th International Scientific and Technical Conference "Foundry and Metallurgy 2016. Belarus"*. Minsk, October 19–21, 2016, pp. 117–120.

3. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A., Mel'nichenko V.V.** Ocenka vlijanija shuma na rabotajushhiih v litejnom proizvodstve [Evaluation of the impact of noise on workers in the foundry]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2011, no. 3(62), pp. 194–195.
4. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A., Mel'nichenko V.V.** Ocenka vlijanija vibracii na rabotajushhiih v litejnom proizvodstve [Evaluation of the impact of vibration on workers in the foundry]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2011, no. 3(62), pp. 192–193.
5. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A.** Ocenka parametrov mikroklimata rabochih mest litejnyh cehov [Assessment of microclimate parameters of foundry workplaces]. *Trudy 25-j Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Litejnoe proizvodstvo i metallurgija 2017. Belarus'». Minsk, 18–19 oktjabrja 2017 = Proceedings of the 25th International Scientific and Technical Conference “Foundry and Metallurgy 2017. Belarus”. Minsk, October 18–19, 2017*, pp. 216–218.
6. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A.** Vlijanie pyli v vozduhe rabochih mest na professional'nuju zaboлеваemost' rabotajushhiih v litejnyh cehov [The influence of dust in the air of workplaces on the occupational morbidity of workers in foundries]. *Trudy 24-j Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Litejnoe proizvodstvo i metallurgija 2016. Belarus'». Minsk, 19–21 oktjabrja 2016. = Proceedings of the 24th International Scientific and Technical Conference “Foundry and Metallurgy 2016. Belarus”. Minsk, October 19–21, 2016*, pp. 115–116.
7. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A.** Vlijanie parametrov mikroklimata na rabotajushhiih v litejnyh cehah [Influence of microclimate parameters on workers in foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2012, no. 3(67), pp. 82–84.
8. **Lazarenkov A.M.** Issledovanie vozduha rabochih zon litejnyh cehov [Study of the air in the working areas of foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2019, no. 2, pp. 138–142.
9. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A., Vershenja E.G.** Kompleksnaja ocenka teplovogo rezhima rabochih mest litejnyh cehov [Comprehensive assessment of the thermal regime of workplaces of foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2008, no. 3(48), pp. 231–237.
10. **Lazarenkov A.M.** *Ohrana truda v mashinostroenii* [Occupational safety in mechanical engineering]. Minsk, IVC Minfina Publ., 2017, 446 p.
11. **Lazarenkov A.M.** Ocenka uslovij truda rabotajushhiih v litejnyh cehah s massovym karakterom proizvodstva [Evaluation of working conditions of workers in foundries with mass production]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2017, no. 4(89), pp. 134–137.
12. **Lazarenkov A.M., Sadokha M.A., Kot T.P., Novik A.A.** Metodika ocenki zapylennosti vozduшной sredey rabochih zon litejnyh cehov [Methodology for assessing the dustiness of the air environment of the working areas of foundries]. *Litejshhik Rossii = Russian Foundrymen*, 2023, no. 3, pp. 34–37.
13. **Lazarenkov A.M., Sadokha M.A.** Issledovanie vozduшной sredey rabochih zon litejnyh cehov pri sovremennyh tehnologijah izgotovlenija sterzhnej i form [Study of the air environment of the working areas of foundries with modern technologies for the manufacture of cores and molds]. *Litejshhik Rossii = Russian Foundrymen*, 2022, no. 93, pp. 29–32.
14. **Lazarenkov A.M., Ivanov I.A., Sadoha M.A.** Issledovanie teplovogo faktora uslovij truda v litejnom v litejnom proizvodstve [Study of the thermal factor of working conditions in a foundry in foundry production]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2022, no. 2, pp. 123–129.
15. **Lazarenkov A.M., Sadokha M.A.** Issledovanie shumovogo faktora uslovij truda v litejnom proizvodstve [Study of the noise factor of working conditions in the foundry]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2022, no. 2, pp. 130–136.
16. **Lazarenkov A.M., Sadokha M.A.** Issledovanie vibrobezopasnosti truda v litejnom proizvodstve [Study of labor vibration safety in foundry production]. *Litejnoe proizvodstvo = Foundry production*, 2022, no. 5, pp. 30–35.
17. **Lazarenkov A.M., Nikolajchik Ju.A.** Kompleksnaja ocenka uslovij i bezopasnosti truda rabotajushhiih v litejnom proizvodstve [Comprehensive assessment of working conditions and safety of workers in the foundry]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2021, no. 4, pp. 116–122.
18. **Lazarenkov A.M.** Issledovanie vozduha rabochih zon litejnyh cehov [Study of the air in the working areas of foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2019, no. 24, pp. 138–142.