



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2025-3-129-134>  
УДК 621.74:658.382

Поступила 10.06.2025  
Received 10.06.2025

## ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА СБОРЩИКА ФОРМ В ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХАХ С РАЗЛИЧНЫМ ХАРАКТЕРОМ ПРОИЗВОДСТВА

А. М. ЛАЗАРЕНКОВ, И. А. ИВАНОВ, М. А. САДОХА, Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь, пр. Независимости, 65. E-mail: [cadoxa@bntu.by](mailto:cadoxa@bntu.by)

*Приведены результаты оценки условий труда на рабочих местах сборщика форм, определены факторы производственной среды, их определяющие. Рассмотрены условия труда сборщика форм в сравнении с нормативными величинами. Установлено, что при оценке условий труда сборщика форм в литейных цехах с различным характером производства необходимо учитывать используемое оборудование и ручной инструмент, продолжительность нахождения у работающего оборудования.*

**Ключевые слова.** Литейный цех, условия труда, шум, вибрация, запыленность, загазованность, микроклимат.

**Для цитирования.** Лазаренков, А. М. Оценка условий труда сборщика форм в литейных цехах с различным характером производства / А. М. Лазаренков, И. А. Иванов, М. А. Садоха // *Литье и металлургия*. 2025. № 3. С. 129–134. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2025-3-129-134>.

## ASSESSMENT OF THE WORKING CONDITIONS OF THE MOLD ASSEMBLY WORKER IN FOUNDRIES

A. M. LAZARENKOV, I. A. IVANOV, M. A. SADOKHA, Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus, 65, Nezavisimosti ave. E-mail: [cadoxa@bntu.by](mailto:cadoxa@bntu.by)

*The results of the assessment of working conditions at the workplaces of the mold collector are presented, the factors of the production environment determining them are determined. The working conditions of the mold assembly worker are considered in comparison with the standard values. It has been established that when assessing the working conditions of an assembler in foundries, it is necessary to take into account the equipment and hand tools used, and the duration of stay at the working equipment.*

**Keywords.** Foundry, working conditions, noise, vibration, dustiness, gas pollution, microclimate.

**For citation.** Lazarenkov A. M., Ivanov I. A., Sadokha M. A. Assessment of the working conditions of the mold assembly worker in foundries. *Foundry production and metallurgy*, 2025, no. 3, pp. 129–134. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2025-3-129-134>.

Литейное производство подразделяется на три основных типа: массовое, серийное и единичное. Массовое производство характеризуется непрерывным выпуском отливок ограниченной номенклатуры большими партиями. Примером могут служить литейные цехи автомобильных, тракторных и подобных предприятий. Массовое производство позволяет механизировать и автоматизировать технологический процесс в целом и организовать его более экономично. Серийное производство характеризуется определенной периодичностью выпуска отливок ограниченной или широкой номенклатуры партиями (сериями). При серийном производстве можно выделить сходные группы отливок по габаритным размерам и массе, а также механизировать и автоматизировать отдельные операции. Единичное производство характеризуется выпуском разнообразных отливок в небольших количествах, а иногда отдельных сложных литых деталей для опытных образцов станков, приборов, машин. В единичном производстве значительный процент технологических операций выполняют вручную, так как различная номенклатура выпускаемых отливок не позволяет механизировать их производство.

Профессия сборщика форм предполагает: сборку форм отливок разных размеров и сложности с установкой стержней и их креплением, вывод газов; проверку и определение качества набивки, отделки и просушки форм и стержней; проверку тела форм и стержней сложными шаблонами по чертежу, а также измерительными приспособлениями и приборами; выполнение отдельных операций по чистке форм, соединение опок, наращивание литниковых чаш и прибылей; крепление форм под заливку; накладывание грузов на формы и снятие их после заливки; чистку форм и установку холодильников; исправление поврежденных мест в формах; крепление форм на конвейере или карусели с применением

специальных приспособлений; выполнение отдельных операций по установке стержней и сборке форм для сложных и тонкостенных отливок.

В настоящей работе проанализированы результаты проведенных нами исследований условий труда сборщиков форм в литейных цехах с различным характером производств. Исследования проводились по факторам производственной среды на рабочих местах сборщиков форм, таким как содержание вредных веществ и пыли в воздушной среде, уровни шума и вибрации, параметры микроклимата (температура и скорость движения воздуха) [1–3], которые, с учетом многообразия типов оборудования, разветвленной транспортной сети, значительного количества трудоемких операций, выполняемых вручную и требующих большого физического напряжения, неблагоприятно воздействуют на литейщиков [4], способствуют повышению производственного травматизма и развитию профессиональных заболеваний, а также увеличению общей заболеваемости [5, 6].

В табл. 1 приведена классификация параметров условий труда сборщика форм в литейных цехах, которая показывает уровень факторов производственной среды при использовании различных технологических процессов и литейного оборудования. В литейных цехах с массовым характером производства применяется в основном оборудование импульсно-прессового и встряхивающего уплотнения, с серийным характером производства – оборудование встряхивающего и прессового уплотнения, а также уплотнения на вибрационных столах, с единичным характером производства – уплотнение встряхиванием, пескометами и пневматическими трамбовками.

Т а б л и ц а 1. Классификация параметров условий труда сборщика форм в литейных цехах

Оборудование, технологический процесс (операция)	Параметры условий труда на рабочих местах																
	Шум, дБА				Вибрация, дБ					Пыль		Вредные вещества		Скорость движения воздуха, превышение, раз		Температура воздуха рабочей зоны, °С	
					общая		локальная										
	ПДК	81–85	86–90	более 90	ПДУ	более 50	ПДУ	77–80	более 80	ПДК	1,1–5,0 ПДК	ПДК	1,1–3,0 ПДК	допустимая	в 1–3 раза	допустимая	выше допустимой на 1–10
Уплотнение встряхиванием				+		+	+				+	+			+		+
Уплотнение импульсно-прессовое			+		+		+				← +	+			+		+
Уплотнение вибрационное			+		+		+				+		+		+	+	
Уплотнение прессованием		+			+		+				← +	+			+	+	
Пескометы				+	+				+		→ +	+			+	+	
Пневмотрамбовка				+	+				+		← +		+		+	+	
Установки ХТС		+			+						← +		+		+	+	

Оценка фактического состояния условий труда на рабочих местах при аттестации проводилась на основании установленной гигиенической классификации условий труда [7], которая подразделяет их на четыре класса: *оптимальные условия труда* (1-й класс, оптимальные и допустимые условия труда, относятся к безопасным); *допустимые условия труда* (2-й класс); *вредные условия труда* (3-й класс, оказывают неблагоприятное действие на организм работника и (или) его потомство); *опасные условия труда* (4-й класс, создают угрозу для жизни работника, высокий риск развития острых профессиональных заболеваний, в том числе тяжелых форм).

Вредные условия труда 3-го класса, в которых находится большинство работающих в литейных цехах, по степени отклонения параметров производственных факторов от гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников подразделяются на четыре степени вредности:

1-я степень (класс 3.1) – воздействие факторов вызывает функциональные изменения в организме;

2-я степень (класс 3.2) – факторы вызывают стойкие функциональные изменения в организме, приводящие в большинстве случаев к увеличению производственно-обусловленной заболеваемости;

3-я степень (класс 3.3) – факторы приводят к развитию, как правило, профессиональных заболеваний легкой и средней степеней тяжести;

4-я степень (класс 3.4) – факторы, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний.

Оценка условий труда сборщика форм в литейных цехах с различным характером производства проводилась с использованием полученных нами результатов аттестации рабочих мест по условиям труда на ряде предприятий. Фактические значения факторов производственной среды (содержание вредных веществ и пыли, шум, вибрация, параметры микроклимата, такие как температура и скорость движения воздуха, интенсивность теплового излучения), тяжести и напряженности трудового процесса, полученные при проведении инструментальных измерений, сопоставлялись с гигиеническими нормативами, затем устанавливался класс условий труда согласно Санитарным нормам, правилам и гигиеническим нормативам «Гигиеническая классификация условий труда», утвержденным постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 № 211 [7]. При этом принималось во внимание, что класс опасности по каждому производственному фактору определялся с учетом объемов и продолжительности выполняемых работ (при продолжительности более 50% времени смены класс сохраняется, от 10 до 50% – снижается на один класс, менее 10% – уменьшается на два класса). Анализ времени нахождения сборщика форм (или рядом расположенного работающего оборудования) после проведения хронометражных наблюдений позволил установить фактическое (усредненное) значение, а также получить фактический класс опасности условий труда в литейных цехах с различным характером производства.

В табл. 2 приведены классы условий труда по различным факторам производственной среды с учетом превышения их гигиенических нормативов.

Т а б л и ц а 2. Классы условий труда работающих с учетом значений производственных факторов

Факторы условий труда на рабочих местах	Класс условий труда (превышение допустимых значений)			
	3.1	3.2	3.3	3.4
Шум (ПДУ = 80 дБА)	до 5	до 15	до 25	до 35
Вибрация: общая (ПДУ = 50 дБ) локальная (ПДУ = 76 дБ)	до 6 до 3	до 12 до 6	до 18 до 9	до 24 до 12
Пыль (превышение ПДК, раз)	1,1–2,0	2,1–5,0	5,1–10,0	более 10,0
Вредные вещества (превышение ПДК, раз)	1,1–3,0	3,1–10,0	10,1–15,0	15,1–20,0
Температура воздуха (превышение в °С)	до 4,0	4,1–8,0	более 8,0	
Скорость движения воздуха (превышение, раз)	до 3,0	более 3,0		
Интенсивность теплового излучения (превышение, ПДУ = 140 Вт/м <sup>2</sup> )	141–350	351–2800	более 2 800	

Общая оценка условий труда по классу (степени) проводилась на основании оценок по всем факторам производственной среды с учетом продолжительности их воздействия, тяжести и напряженности трудового процесса и устанавливалась по наиболее высокому классу и степени вредности. При наличии трех и более факторов производственной среды, относящихся к классу 3.1, общая оценка условий труда соответствует классу 3.2. При наличии двух и более факторов производственной среды, относящихся к классам 3.2, 3.3 и 3.4, общая оценка устанавливается на одну ступень выше.

Условия труда на рабочих местах сборщиков форм определяются комплексом факторов производственной среды, таких как шум, вибрация, запыленность и загазованность воздушной среды, параметры микроклимата (температура и скорость движения воздуха). Оценку указанных параметров осуществляли по результатам проведенных нами исследований на рабочих местах сборщиков форм в литейных цехах с различным характером производства, а также по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда. Уровень шума на рабочих местах сборщиков форм в зависимости от применяемого оборудования на формовочных участках находится в пределах от 83 до 90 дБА (у встряхивающего оборудования и пескометов, при работе вибрационных столов до 97 дБА) и превышает допустимый уровень 80 дБА [8]. Уровень общей технологической вибрации превышает допустимый только при работе встряхивающих формовочных машин и вибрационного стола [9]. Содержание пыли в воздухе рабочей зоны сборщиков форм превышает предельно допустимые концентрации в 1,2–1,7 раза при выполнении операций и работе оборудования на формовочных участках литейных цехов [10]. При изготовлении на участке форм и использовании в конструкциях форм стержней из холоднотвердеющих смесей в воздухе рабочей зоны сборщика фиксируются небольшие превышения (в 1,06–1,24 раза) предельно допустимых концентраций фенола и формальдегида. Несколько большее превышение допустимых значений указанных веществ

наблюдается на формовочных участках литейных цехов с массовым характером производства, поскольку там используются автоматические формовочные линии и вещества мигрируют по всему участку литейных цехов, где одновременно происходит заливка собранных форм [11, 12].

В табл. 3 приведены результаты исследований параметров микроклимата на рабочих местах формовочных участков литейных цехов с различным характером производства в холодный и теплый периоды года (приведены усредненные значения). Анализ полученных результатов показывает, что в теплый период года температура воздуха на рабочих местах сборщиков форм превышает на 4–9 °С нормативные величины в зависимости от характера производства, расположения формовочных участков в литейных цехах. Аналогичное положение отмечается и в холодный период года, однако значения превышений допустимых температур отмечаются несколько меньшие [13].

Т а б л и ц а 3. Отклонение значений температуры и скорости движения воздуха на рабочих местах формовочных участков литейных цехов от нормативных величин

Участок цеха	Теплый период года			Холодный период года		
	Производство			Производство		
	массовое	серийное	единичное	массовое	серийное	единичное
Формовочный	Величина отклонения температуры воздуха от допустимых значений, °С					
	на 5–9° выше	на 4–7° выше	на 3–6° выше	на 4–7° выше	на 3–5° выше	на 2–5° выше
	Кратность превышения допустимых значений скорости движения воздуха на рабочих местах					
	1,3–1,8	1,4–1,9	1,5–2,0	1,1–1,4	1,2–1,5	1,2–1,4

Сравнение скорости движения воздуха на рабочих местах формовочных участков с нормативными величинами показало, что превышения допустимых значений скорости движения воздуха на рабочих местах в теплый период года составляют 1,3–2,0 раза, а в холодный – 1,1–1,5 раза. В литейных цехах с различным характером 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 воздушным потокам, которые были зафиксированы при проведении исследований.

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 – прохладно. Все это приводит к снижению работоспособности и росту количества простудных заболеваний [6].

Анализ результатов исследований условий труда сборщика форм, проведенных нами и опубликованных в работах [8–15], и сравнение их с превышением допустимых значений (табл. 2) позволили определить класс условий труда на рабочих местах сборщика форм в литейных цехах с различным характером производства. В табл. 4 приведены классы условий труда сборщика форм, работающего на формовочных участках литейных цехов с различным характером производства, с учетом фактических значений факторов производственной среды, времени их воздействия, показателей тяжести и напряженности трудового процесса. Учитывая, что в литейном производстве используется значительное количество технологических процессов и производственного оборудования, в таблице указаны усредненные классы условий труда. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо учитывать применяемые технологические процессы, производственное оборудование и другие факторы, характеризующие каждый отдельно взятый литейный цех или участок.

Т а б л и ц а 4. Класс условий труда сборщика форм в литейных цехах

Характер производства	Производственные факторы								
	шум	вибрация	пыль	вредные вещества	температура воздуха	скорость движения воздуха	тяжесть трудового процесса	напряженность трудового процесса	общая оценка
Формовочный участок									
Массовый	3.2	2	3.1	2	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2
Серийный	3.2	2	3.1	2 (3.1)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2
Единичный	3.1	3.1	3.1	2 (3.1)	2 (3.1)	3.1	3.2	3.2	3.2

По тяжести трудового процесса профессия сборщика форм в литейных цехах с массовым и серийным характером производства оценивается классом 3.1 (вредные условия 1-й степени), а с единичным – классом 3.2 (вредные условия 2-й степени), категория профессионального риска – средний (существенный), по напряженности трудового процесса в цехах с массовым и серийным характером производства – классом 3.1 (вредные условия 1-й степени), категория профессионального риска – малый (умеренный), а с единичным – классом 2 (допустимые условия труда), категория профессионального риска – пренебрежительно малый (переносимый).

Анализ полученных результатов показывает, что на рабочих местах сборщика форм в литейных цехах с массовым характером производства классы условий труда (усредненные) по ряду производственных факторов несколько выше за счет использования автоматических формовочных линий, что в течение всего рабочего дня поддерживает уровни параметров условий труда. В литейных цехах серийного, а особенно в цехах с единичным характером производства длительность воздействия повышенных уровней производственных факторов снижается, что влияет на класс опасности.

Таким образом, при комплексной оценке условий труда сборщика форм литейных цехов необходимо учитывать все этапы применяемых технологических процессов, типы используемого литейного оборудования, вышеуказанные факторы производственной среды, тяжесть и напряженность трудового процесса, продолжительность нахождения у работающего оборудования и характер производства. Это позволит объективно определить право работника на дополнительный отпуск за работу с вредными и (или) опасными условиями труда, на сокращенную продолжительность рабочего времени по списку производств, цехов, профессий и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, на оплату труда в повышенном размере путем установления доплат за работу с вредными и (или) опасными условиями труда и разработать мероприятия по улучшению условий труда работающих в литейном производстве.

## 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. Анализ производственных факторов литейных цехов / А. М. Лазаренков, С. А. Хорева // *Литейное производство и металлургия 2016*, Беларусь: труды 24-й Междунар. науч.-техн. конф. – Минск, 2016. – С. 117–120.
3. Лазаренков, А. М. Классификация рабочих мест литейного производства по условиям труда / А. М. Лазаренков, С. А. Хорева // *Литье и металлургия*. – 2009. – № 3. – С. 92–98.
4. Лазаренко, А. М. Исследование влияния условий труда на работающих в литейных цехах / А. М. Лазаренков // *Литье и металлургия*. – 2019. – № 2. – С. 134–137.
5. Анализ и прогнозирование влияния условий труда на профессиональную заболеваемость в литейных цехах / А. М. Лазаренков [и др.] // *Литье и металлургия*. – 2024. – № 4. – С. 135–137.
6. Лазаренков, А. М. Исследование влияния условий труда на общую заболеваемость литейщиков / А. М. Лазаренков // *Литье и металлургия*. – 2019. – № 3. – С. 130–134.
7. Санитарные нормы, правила и гигиенический норматив «Гигиеническая классификация условий труда»: утв. пост. Мин. здравоохранения Респ. Беларусь от 28.12.2012 № 211, с изм. от 30.06.2014 № 51.
8. 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.
9. Лазаренков, А. М. Исследование вибробезопасности труда в литейном производстве / А. М. Лазаренков, М. А. Садоха // *Литейное производство*. – 2022. – № 5. – С. 30–35.
10. Исследование условий труда по пылевому фактору в литейных цехах с различным характером производства / А. М. Лазаренков [и др.] // *Литье и металлургия*. – 2023. – № 1. – С. 135–137.
11. Лазаренков, А. М. Исследование воздуха рабочих зон литейных цехов / А. М. Лазаренков // *Литье и металлургия*. – 2019. – № 2. – С. 138–142.
12. 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.
13. Лазаренков, А. М. Оценка параметров микроклимата рабочих мест литейных цехов / А. М. Лазаренков, С. А. Хорева // *Литейное производство и металлургия 2017*, Беларусь: труды 25-й Междунар. науч.-техн. конф. – Минск, 2017. – С. 216–218.
14. Лазаренков, А. М. Условия труда работающих на формовочных участках литейных цехов / А. М. Лазаренков, М. А. Садоха // *Литье и металлургия*. – 2023. – № 4. – С. 109–116.
15. Лазаренков, А. М. Оценка условий труда работающих в литейных цехах с массовым характером производства / А. М. Лазаренков // *Литье и металлургия*. – 2017. – № 4. – С. 134–37.

## REFERENCES

1. Lazarenkov A. M. Klassifikaciya proizvodstvennyh faktorov litejnogo proizvodstva [Classification of production factors of foundry production]. *Lit'e i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2021, no. 3, pp. 118–122.

2. **Lazarenkov A. M., Khoreva S. A.** Analiz proizvodstvennykh faktorov litejnykh cekhov [Analysis of production factors of foundries]. *Litejnoe proizvodstvo i metallurgiya 2016, Belarus': trudy 24-j Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. = Foundry production and metallurgy 2016, Belarus: proceedings of the 24th Int. scientific and technical. conf.* Minsk, 2016, pp. 117–120.
3. **Lazarenkov A. M., Horeva S. A.** Klassifikaciya rabochih mest litejnogo proizvodstva po usloviyam truda [Classification of working places of foundry production by working conditions]. *Lit'e i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2009, no. 3, pp. 92–98.
4. **Lazarenkov A. M.** Issledovanie vliyaniya uslovij truda na rabotayushchih v litejnykh cekh [Research of influence of working conditions on workers in foundries]. *Lit'e i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2019, no. 2, pp. 134–137.
5. **Lazarenkov A. M., Ivanov I. A., Sadokha M. A., Novik A. A.** Analiz i prognozirovanie vliyaniya uslovij truda na professional'nyu zabolevaemost' v litejnykh cekhah [Analysis and forecasting of the impact of working conditions on occupational diseases in foundry workers]. *Lit'e i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2024, no. 4, pp. 130–134.
6. **Lazarenkov A. M.** Issledovanie vliyaniya uslovij truda na obshchuyu zabolevaemost' litejshchikov [Research of influence of working conditions on the general incidence of foundrymen]. *Lit'e i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2019, no. 3, pp. 156–159.
7. **Sanitarnye normy, pravila i gigienicheskij normativ** «Gigienicheskaya klassifikaciya uslovij truda»: utv. post. Min. zdravoohraneniya Resp. Belarus' ot 28.12.2012 № 211, s izm. ot 30.06.2014 № 51 [Sanitary norms, rules and hygienic standard “Hygienic classification of working conditions”: approved. Resolution Ministry of Health of the Republic of Belarus dated 28.12.2012 no. 211, as amended on 30.06.2014 no. 51].
8. **Lazarenkov A. M., Sadokha M. A.** Issledovanie shumovogo faktora uslovij truda v litejnom proizvodstve [Research of the working conditions noise factor in the foundry production]. *Lit'e i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2022, no. 2, pp. 130–136.
9. **Lazarenkov A. M., Sadokha M. A.** Issledovanie vibrobezopasnosti truda v litejnom proizvodstve [Research of vibration safety of labor in foundry production]. *Litejnoe proizvodstvo = Foundry production*, 2022, no. 5, pp. 30–35.
10. **Lazarenkov A. M., Sadokha M. A., Kot T. P., Novik A. A.** Issledovanie uslovij truda po pyl'evomu faktoru v litejnykh cekhah s razlichnym harakterom proizvodstva [Study of working conditions by dust factor in foundries with different production patterns]. *Lit'e i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2023, no. 1, pp. 135–137.
11. **Lazarenkov A. M.** Issledovanie vozduha rabochih zon litejnykh cekhov [A study of the air quality of working areas in foundries]. *Lit'e i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2019, no. 2, pp. 138–132.
12. **Lazarenkov A. M., Sadokha M. A.** Issledovanie vozdushnoj sredy rabochih zon litejnykh cekhov pri sovremennykh tekhnologiyah izgotovleniya sterzhnej i form [Study of the air environment of working areas of foundries using modern technologies for manufacturing cores and molds]. *Litejshchik Rossii = Foundryman of Russia*, 2022, no. 93, pp. 29–32.
13. **Lazarenkov A. M., Khoreva S. A.** Ocenka parametrov mikroklimata rabochih mest litejnykh cekhov [Assessment of microclimate parameters of workplaces in foundry shops]. *Litejnoe proizvodstvo i metallurgiya 2017, Belarus': trudy 25-j Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. = Foundry production and metallurgy 2017, Belarus: proceedings of the 25th Int. scientific and technical. conf.* Minsk, 2017, pp. 216–218.
14. **Lazarenkov A. M., Sadokha M. A.** Usloviya truda rabotayushchih na formovochnykh uchastkah litejnykh cekhov [Employees' working conditions on molding areas of foundry shops]. *Lit'e i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2023, no. 4, pp. 109–116.
15. **Lazarenkov A. M.** Ocenka uslovij truda rabotayushchih v litejnykh cekhah s massovym harakterom proizvodstva [Assessment of working conditions in foundries with the mass production]. *Lit'e i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2017, no. 4, pp. 134–137.