



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2023-4-122-126>
УДК 621.74:658.382

Поступила 07.09.2023
Received 07.09.2023

УСЛОВИЯ ТРУДА ЗЕМЛЕДЕЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СМЕСЕПРИГОТОВИТЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ 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 земледелов при выполнении работ на смесеприготовительных участках, производственные факторы их определяющие. Приведены результаты исследований параметров условий труда земледела в сравнении с нормативными величинами. Установлено, что при комплексной оценке условий труда земледела необходимо учитывать продолжительность нахождения у работающего оборудования, используемое оборудование и ручной инструмент и характер производства.

Ключевые слова. Литейное производство, литейный цех, смесеприготовительный участок, земледел, шум, запыленность, загазованность, параметры микроклимата, характер производства.

Для цитирования. Лазаренков, А. М. Условия труда земледелов, работающих на смесеприготовительных участках литейных цехов / А. М. Лазаренков, М. А. Садоха // *Литье и металлургия*. 2023. № 4. С. 122–126. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2023-4-122-126>.

WORKING CONDITIONS OF AGRICULTURAL WORKERS ON MIXING PLANT AREAS OF FOUNDRY SHOPS

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

The working conditions of agricultural workers on mixing plant areas are examined, including the production factors that determine these conditions. The results of research on the parameters of the working conditions for agricultural workers are compared with the regulatory values. It has been established that a comprehensive assessment of the working conditions of agricultural workers should take into account the duration of exposure to the working equipment, the equipment and manual tools used, and the nature of the production.

Keywords. Foundry production, foundry shop, mixing plant area, agricultural worker, noise, dustiness, gas content, microclimate parameters, nature of production.

For citation. Lazarenkov A. M., Sadokha M. A. Working conditions of agricultural workers on mixing plant areas of foundry shops. *Foundry production and metallurgy*, 2023, no. 4, pp. 122–126. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2023-4-122-126>.

Характеристика работ земледела

Приготовление по заданным рецептурам глинистой эмульсии, формовочных, наливных, самотвердеющих, стержневых смесей и других материалов для литейного производства на глиномешальном и смесеприготовительном оборудовании различных систем. Просеивание размолотых материалов и песка на механических и ручных ситах. Регулирование подачи смесей с транспортеров в бункера. Подвозка и загрузка в бегуны материалов для формовочных и стержневых смесей. Заготовка материалов для приготовления сульфитного щелока, графитовой пасты, клея, краски, крепителей и различных составов для окраски и исправления стержней и форм. Распределение формовочных смесей по бункерам. Варка по заданным рецептам сульфитного щелока, графитовой пасты, краски, клея, крепителей и различных составов для окраски и исправления форм и стержней вручную или при помощи машин. Регенерация формовочных смесей по заданному технологическому процессу. Подача по трубопроводам глинистой эмульсии и бентонита. Наблюдение за своевременным обеспечением формовочных машин и рабочих мест формовщиков и стерженщиков готовыми формовочными смесями.

Условия труда работающих на смесеподготовительных участках определяются комплексом факторов производственной среды, таких, как шум, запыленность, загазованность, температура воздуха,

тепловое излучение. Оценку данных параметров проводили по результатам проведенных исследований, выполненных при аттестации рабочих мест литейных цехов на предприятиях и в организациях Республики Беларусь, на основании которых была разработана классификация признаков оценки условий труда работающих на смесеподготовительных и смесеприготовительных участках литейных цехов (табл. 1) [1,2].

Повышенные уровни шума до 87–94 дБА отмечались на рабочих местах земледеля при подготовке формовочных материалов (щековые, валковые и молотковые дробилки, шаровые, молотковые и вибрационные мельницы), при работе смешивающих бегунов (82–86 дБА), при работе у сит для просеивания материалов (84–88 дБА) [3].

Таблица 1. Классификация признаков оценки условий труда работающих на смесеподготовительных и смесеприготовительных 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		
	ПДУ	81–85	86–90	более 90	общая		локальная			ПДК	1,1–5,0 ПДК	5,1–10 ПДК	более 10 ПДК	ПДК	1,1–3,0 ПДК	более 3 ПДК	ПДИ	141–560	более 561	допустимая	выше допустимой на 1–10	выше допустимой более 10
					ПДУ	более 50	ПДУ	77–80	более 80													
Смесеподготовительных оборудование																						
Сушила барабанные горизонтальные		←			+					→					+			→			+	
Сушила вертикальные	+				+					+					+			+			+	
Сушка песка в кипящем слое		→			+					←				←				→			+	
Дробилки (щековые, валковые)		+			+					→				+				+			+	
Дробилки молотковые				+	+					+				+				+			+	
Мельницы (шаровые, молотковые)				+	←	+				+				+				+			+	
Мельницы вибрационные		→			←	+				+				+				+			+	
Сепараторы магнитные		+			+					+				+				+			+	
Сита (барабанные, вибрационные)		→			+						+			+				+			+	
Аэраторы, дезинтеграторы		+			+					+				+				+			+	
Регенерация термическая		+			+					+				+				←	+		+	
Регенерация гидравлическая	+				+					+				+				+			+	
Регенерация механическая		→			+					+				+				+			+	
Регенерация электрическая		+			+					+				+				+			+	
Смесеприготовительное оборудование																						
Бегуны смешивающие		→			+					+				+	*			+			+	
Бегуны центробежные		+			+					+				+	*			+			+	
Установка ХТС		←			+					←				+				+			+	
Установка ЖСС	+				+					←				+				+			+	

Уровень виброускорения общей технологической вибрации превышал допустимую величину на 1–3 дБ при выполнении работ земледелом у дробилок и мельниц [4].

Вредные вещества, такие, как оксиды углерода, оксиды азота, фенол, формальдегид фиксировались на рабочих местах у оборудования для сушки песка и термической регенерации отработанной формовочной и стержневой смесей. Однако превышения предельно допустимых концентраций в воздухе рабочей зоны не отмечалось. Повышенные концентрации фенола и формальдегида (в 1,2–1,5 раза) зафиксированы на рабочих местах у установок приготовления холоднотвердеющих смесей [5,6].

Повышенное содержание пыли в воздухе рабочей зоны отмечалось при операциях просеивания размолотых материалов и песка на механических и ручных ситах, загрузки и выгрузки материалов из смешивающих устройств, при сушке песка у сушил барабанных и вертикальных, а также при сушке песка в кипящем слое, на рабочих местах у бегунов смешивающих и центробежных, установок приготовления холоднотвердеющих смесей, установок приготовления жидких самотвердеющих смесей (в 1,7–3,4 раза) [7].

В табл. 2 приведены результаты исследований параметров микроклимата на рабочих местах смесеприготовительных участков литейных цехов в холодный и теплый периоды года. Анализ полученных результатов показывает, что в теплый период года температура воздуха на рабочих местах земледелов превышает на 3–6 °С нормативные величины при выполнении работ по сушке песка в сушилах барабанных и вертикальных, а также при сушке песка в кипящем слое. Аналогичное положение отмечается и в холодный период года, однако значения превышений допустимых температур фиксируются несколько большие [8,9], так как нормативные значения в холодный период года имеют меньшие величины.

Сравнение скоростей движения воздуха на рабочих местах земледелов с нормативными величинами показало превышение допустимых значений (кратность превышения приведена в табл. 2).

Таблица 2. Отклонение значений температуры и скорости движения воздуха на рабочих местах земледелов от нормативных величин

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

Исследования интенсивности теплового излучения на рабочих местах земледелов показали превышение допустимой величины только при выполнении работ по сушке формовочных материалов у сушил (160–270 Вт/м² при допустимой 140 Вт/м²).

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.

Класс условий труда на рабочих местах рассматриваемых профессий по каждому фактору производственной среды, показателям тяжести и напряженности трудового процесса и общая оценка определялись на основании Санитарных норм и правил «Гигиеническая классификация условий труда» (постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 № 211).

Вредные условия труда указанных профессий по степени отклонения параметров производственных факторов (шум, пыль, температура воздуха, интенсивность теплового излучения) от гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников относятся к 1-й степени 3-го класса (класс 3.1 – характеризуются такими производственными факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и воздействие которых вызывает функциональные изменения в организме). На рабочем месте земледела при обслуживании отдельных типов оборудования (дробилки, мельницы) уровень шума и содержание пыли в воздухе рабочей зоны (при операциях просеивания размолотых материалов и песка на механических и ручных ситах, загрузки и выгрузки материалов из смешивающих устройств) относится к 2-й степени 3-го класса (класс 3.2 – характеризуются такими производственными

факторами, уровни которых имеют отклонения от гигиенических нормативов и вызывают стойкие функциональные изменения в организме, приводящими в большинстве случаев к увеличению производственно обусловленной заболеваемости). На основе комплексной гигиенической оценки условий труда категории профессионального риска для класса 3.1 – малый (умеренный), а класса 3.2 – средний (существенный).

По тяжести трудового процесса профессии земледела и сушильщика относятся к 3-му классу (оказывают неблагоприятное действие на организм работника и (или) его потомство).

В табл. 4 приведена классификация рабочих мест по условиям труда профессий смесеподготовительного и смесеприготовительного участков литейных цехов, которая разработана по результатам проведенных исследований и аттестации рабочих мест по условиям труда [3–9].

Таблица 4. Классификация рабочих мест по условиям труда на смесеподготовительном и смесеприготовительном участках в литейных цехах

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			
Земледел	3.2 (3.1)	2	3.1 (3.2)	2	2	2	3.1	2	3.2
Сушильщик стержней, форм и формовочных материалов	3.1	2	3.1	2	3.1	3.1	3.1	2	3.2

Таким образом, при комплексной оценке условий работающих на смесеподготовительных и смесеприготовительных участках литейных цехов необходимо учитывать вышеуказанные факторы производственной среды, продолжительность нахождения персонала у работающего оборудования 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. Анализ производственных факторов литейных цехов / А.М. Лазаренков, С.А. Хорева // Тр. 24-й Междунар. науч.-техн. конф. «Литейное производство и металлургия 2016. Беларусь». Минск, 19–21 октября 2016 г. – Минск, 2016. – С. 117–120.
3. 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.
4. Лазаренков, А.М. Исследование вибробезопасности труда в литейном производстве / А.М. Лазаренков, М.А. Садоха // Литейное производство. – 2022. – № 5. – С. 30–35.
5. Лазаренков, А.М. Исследование воздуха рабочих зон литейных цехов / А.М. Лазаренков // Литье и металлургия. – 2019. – № 2. – С. 138–142.
6. 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.
7. Лазаренков, А.М. Влияние пыли в воздухе рабочих мест на профессиональную заболеваемость работающих в литейных цехах / А.М. Лазаренков, С.А. Хорева // Тр. 24-й Междунар. науч.-техн. конф. «Литейное производство и металлургия 2016. Беларусь». г. Минск, 19–21 октября 2016 г. – Минск, 2016. – С. 115–116.
8. 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.
9. 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.

REFERENCES

1. Lazarenkov A.M. Klassifikacija proizvodstvennyh faktorov litejnogo proizvodstva [Classification of foundry production factors]. *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 Mezhdunar. nauch.-tehn. konf. "Litejnoe proizvodstvo i metallurgija 2016. Belarus"*. Minsk, 19–21 oktjabrja 2016 = *Proceedings of the 24th Intern. scientific-technical conf. "Foundry and metallurgy 2016, Belarus."* Minsk, October 19–21, 2016. pp. 117–120.
3. Lazarenkov A.M., Sadokha M.A. Issledovanie shumovogo faktora uslovij truda v litejnom proizvodstve [Study of the noise factor of working conditions in foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2022, no. 2, pp. 130–136.
4. Lazarenkov A.M., Sadokha M.A. Issledovanie vibrobezopasnosti truda v litejnom proizvodstve [Study of vibration safety in foundry production]. *Litejnoe proizvodstvo = Foundry production*, 2022, no. 5, pp. 30–35.

5. **Lazarenkov A.M.** Issledovanie vozduha rabochih zon litejnyh cehov [Study of air in foundry work areas]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2019, no. 2, pp. 138–142.
6. **Lazarenkov A.M., Sadokha M.A.** Issledovanie vozdushnoj sredy rabochih zon litejnyh cehov pri sovremennyh tehnologijah izgotovlenija sterzhnej i form [Study of the air environment of working areas of foundries using modern technologies for manufacturing cores and molds]. *Litejshhik Rossii = Russian Foundrymen*, 2022, no. 93, pp. 29–32.
7. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A.** Vlijanie pyli v vozduhe rabochih mest na professional'nuju zaboлеваemost' rabotajushhijh v litejnyh cehov [The influence of dust in the air of workplaces on the occupational morbidity of workers in foundries]. *Trudy 24-j Mezhdunar. nauch.-tehn. konf. "Litejnoe proizvodstvo i metallurgija 2016. Belarus"'. Minsk, 19–21 oktjabrja 2016 = Proceedings of the 24th Intern. scientific-technical conf. "Foundry and metallurgy 2016. Belarus." Minsk, October 19–21, 2016*, pp. 115–116.
8. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A.** Vlijanie parametrov mikroklimata na rabotajushhijh v litejnyh cehah [The influence of microclimate parameters on workers in foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2012, no. 3 (67), pp. 82–84.
9. **Lazarenkov A.M., Ivanov I.A., Sadokha 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.