



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2022-1-138-141>  
УДК 621.74:658.382

Поступила 15.10.2021  
Received 15.10.2021

## УСЛОВИЯ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ФОРМОВЩИКОВ

А. М. ЛАЗАРЕНКОВ, Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Беларусь, пр. Независимости, 65. Тел.: +375 29 669-90-98

*Рассмотрены условия труда формовщиков, производственные факторы, определяющие их. Приведены результаты исследования параметров условий труда формовщиков в сравнении с нормативными величинами.*

**Ключевые слова.** Параметры микроклимата, шум, вибрация, запыленность, характер производства.

**Для цитирования.** Лазаренков, А. М. Условия труда на рабочих местах формовщиков / А. М. Лазаренков // Литье и металлургия. 2022. № 1. С. 138–141. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2022-1-138-141>.

## WORKING CONDITIONS OF THE FORMERS WORKPLACES

A. M. LAZARENKOV, Belarusian National Technical University,  
Minsk, Belarus, 65, Nezavisimosti Ave. Tel.: +375 29 669-90-98

*The working conditions of formers, production factors, determining them are considered. The results of the parameters study of formers working conditions compared to the standard values are given.*

**Keywords.** Microclimate parameters, noise, vibration, dust level, the nature of production.

**For citation.** Lazarenkov A. M. Working conditions of the formers workplaces. Foundry production and metallurgy, 2022, no. 1, pp. 138–141. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2022-1-138-141>.

Условия труда на рабочих местах формовщиков определяются комплексом факторов производственной среды, таких, как шум, вибрация, запыленность, параметры микроклимата (температура и скорость движения воздуха) [1, 2]. Оценку данных параметров проводили по результатам исследований на рабочих местах формовочных участков литейных цехов.

В классификаторе специальностей и профессий имеются формовщик ручной формовки и формовщик машинной формовки. При машинной формовке используются формовочное оборудование и способы уплотнения форм и признаки оценки условий труда формовщиков (табл. 1) [2].

Уровень шума на рабочих местах формовщиков в зависимости от применяемого оборудования и ручного инструмента находится в интервале от 81 до 98 дБ и значительно превышает допустимый уровень 80 дБ [3]. Наибольшие уровни шума отмечаются при изготовлении форм из песчано-глинистой смеси на машинах с уплотнением смеси встряхиванием (на 6–18 дБ), с вибрационным уплотнением (на 6–10 дБ), с использованием пескометов с ручным управлением (на 9–16 дБ). Не наблюдается превышения предельно допустимого уровня (ПДУ) при изготовлении форм из жидких самотвердеющих смесей, при вакуумно-пленочной формовке и уплотнением прессованием. Шум, создаваемый оборудованием, является широкополосным, звуковое поле неоднородно в связи с наличием источников шума различных по уровню акустической мощности и характеру спектра. Шум, создаваемый оборудованием, непостоянный, с максимальным уровнем звуковой мощности в области средних и высоких частот. Это говорит о значительном воздействии шума на формовщиков, что подтверждается зарегистрированными случаями профессиональных заболеваний невритом слухового органа.

Уровни общей технологической вибрации с превышением ПДУ фиксировали только у формовочных машин с уплотнением смеси встряхиванием без амортизации ударов (на 2–6 дБ) и встряхиванием с подпрессовкой (на 1–4 дБ). Превышение уровней локальной вибрации наблюдалось у формовщика при ручном управлении пескометом (на 2–6 дБ) и уплотнении смеси с помощью пневмотрамбовки (на 5–9 дБ). Результаты проведенных исследований вибрации используемого оборудования и ручного инструмента показали, что превышения уровней общей технологической вибрации наблюдаются в области средних и высоких частот 16, 31,5 и 63 Гц [4]. Однако значительно большему воздействию локальной вибрации

Таблица 1. Классификация признаков оценки условий труда формовщиков

Оборудование, технологический процесс (операция)	Параметры условий труда на рабочих местах				
	шум, дБ (ПДУ=80 дБ)	вибрация, дБ		пыль превышение ПДК, раз	вредные вещества превышение ПДК, раз
		общая (ПДУ=50 дБ)	локальная (ПДУ=76 дБ)		
Уплотнение встряхиванием:					
без амортизации ударов	90–98	52–56		1,7–2,6	ПДК
с амортизацией ударов	86–90	ПДУ		1,7–2,6	ПДК
Уплотнение вибрационное	86–90	ПДУ		1,7–2,4	ПДК
Уплотнение прессованием	81–85	ПДУ		1,7–2,6	ПДК
Пескометы:					
ручное управление	89–96		78–82	2,6–3,4	ПДК
дистанционное	81–85	ПДУ		1,3–2,1	ПДК
Скоростное прессование	83–86	ПДУ		1,6–2,5	ПДК
Установки ЖСС	ПДУ	ПДУ		1,3–2,1	ПДК
Установки ХТС	81–85	ПДУ		1,3–2,1	1,6–1,9
Вакуумно-пленочная формовка (V-процесс)	ПДУ	ПДУ		1,3–2,1	1,3–1,6
Уплотнение пескодувно-прессовое	81–85	ПДУ		1,7–2,6	ПДК
Встряхивание с подпрессовкой	91–96	51–54		1,7–2,6	ПДК
Гравитационно-прессовое уплотнение	ПДУ	ПДУ		1,3–2,1	ПДК
Многостадийное прессование	ПДУ	ПДУ		1,3–2,1	ПДК
Комбинированные импульсные методы уплотнения	83–87	ПДУ		1,3–2,1	ПДК
Ручная формовка (пневмотрамбовкой)	89–95		81–85	1,4–2,7	ПДК

подвергаются формовщики, использующие ручной инструмент. Причем превышение допустимых значений отмечается практически во всем диапазоне частот (наибольшие превышения в области низких частот). Уровень локальной вибрации при использовании ручного инструмента превышает допустимые значения на 5–9 дБ. Также следует отметить, что работы выполняются при высокой напряженности труда в неблагоприятных условиях (значительные уровни шума, запыленность, повышенные температуры и скорость движения воздуха), это увеличивает вероятность развития профессионального заболевания вибрационной болезнью в короткие периоды работы.

Содержание пыли в воздухе рабочей зоны формовщиков (при наполнении опок песчано-глинистой смесью, очистке лишней смеси, очистке подмодельных плит) превышает предельно допустимые концентрации в 1,3–3, 4 раза, что может привести к заболеванию пылевым бронхитом [5].

Превышение содержания вредных веществ в воздухе рабочих мест отмечалось только у установок холоднотвердеющих смесей (в 1,6–1,9 раза) и при вакуумно-пленочной формовке (в 1,3–1,6 раза). На остальных рабочих местах регистрировались вредные вещества (оксид углерода, фенол, формальдегид и др.) с содержанием в пределах ПДК. Наличие указанных вредных веществ на рабочих местах формовщиков обусловлено миграцией с соседних неизолированных друг от друга участков (стержневой, заливочный и др.) [6].

В табл. 2 приведены результаты исследований параметров микроклимата на рабочих местах формовочных участков литейных цехов в холодный и теплый периоды года. Анализ полученных результатов

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

Участок цеха	Теплый период года			Холодный период года		
	производство			производство		
	массовое	серийное	мелкосерийное	массовое	серийное	мелкосерийное
Формовочный	Величина отклонения температуры воздуха от допустимых значений, °					
	на 3–6 °С выше	на 2–5 °С выше	на 2–4 °С выше	на 2–4 °С выше	на 2–3 °С выше	на 2–4 °С 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

показывает, что в теплый период года температура воздуха на рабочих местах формовщиков превышает на 3–6 °С нормативные величины в зависимости от характера производства, расположения формовочных участков в литейных цехах. Аналогичное положение отмечается и в холодный период года [7, 8].

Сравнение скоростей движения воздуха на рабочих местах формовщиков с нормативными величинами показало, что превышения допустимых значений скоростей 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 разным 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 – холодно. Все это приводит к снижению работоспособности в цехе и росту количества простудных заболеваний. Необходимо отметить, что формовщики при выполнении работ находятся в напряженных позах.

По тяжести трудового процесса профессия формовщиков оцениваются классом 3.2 (вредные условия труда 2-й степени), категория профессионального риска – средний (существенный), а по напряженности трудового процесса – класс 3.1 (вредные условия труда 1-й степени), категория профессионального риска – малый (умеренный) [9].

Профессия формовщиков является и травмоопасной в литейных цехах всех видов производств, что подтверждается данными о несчастных случаях и рассмотренными выше условиями труда.

Таким образом, при комплексной оценке условий труда формовщиков необходимо учитывать указанные выше факторы производственной среды, продолжительность нахождения у работающего оборудования, используемое оборудование, ручной инструмент и характер производства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Лазаренков, А. М. Классификация производственных факторов литейного производства / А. М. Лазаренков // Литье и металлургия. 2021. № 3. С. 118–122.
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. 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.
6. Лазаренков, А. М. Исследование воздуха рабочих зон литейных цехов / А. М. Лазаренков // Литье и металлургия. 2019. № 2. С. 138–142.
7. 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.
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. Охрана труда в машиностроении: учеб. пособ. / А. М. Лазаренков. Минск: ИВЦ Минфина, 2017. 446 с.

## REFERENCES

1. 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.
2. 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.
3. Lazarenkov A. M., Horeva S. A., Mel'nichenko V. V. Ocenka vlijanija shuma na rabotajushih v litejnom proizvodstve [Assessment 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 rabotajushih v litejnom proizvodstve [Assessment 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.** Vlijanie pyli v vozduhe rabochih mest na professional'nuju zaboлеваemost' rabotajushhих v litejnyh cehah [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.
6. **Lazarenkov A.M.** Issledovanie vozduha rabochih zon litejnyh cehov [Air study of working areas of foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2019, no. 2, pp. 138–142.
7. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A.** Ocenka parametrov mikroklimata rabochih mest litejnyh cehov [Estimation of microclimate parameters of foundry workshops]. *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.
8. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A.** Vlijanie parametrov mikroklimata na rabotajushhих 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.
9. **Lazarenkov A.M.** *Ohrana truda v mashinostroenii* [Labor protection in mechanical engineering]. Minsk, IVC Minfina Publ., 2017, 446 p.