

**Исследование условий труда на рабочих местах формовщиков**

Студенты гр. 10405319 Руленков А.Д., Бобров А.И.  
Научный руководитель - Лазаренков А.М.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Условия труда на рабочих местах формовщиков определяются комплексом факторов производственной среды, таких как шум, вибрация, содержание пыли в воздухе рабочей зоны, параметры микроклимата (температура и скорость движения воздуха) [1, 2]. Оценка данных параметров проводилась по результатам проведенных исследований на рабочих местах формовочных участков литейных цехов.

В классификаторе специальностей и профессий имеются формовщик ручной формовки и формовщик машинной формовки. При машинной формовке используется формовочное оборудование и различные способы уплотнения форм. В табл. 1 приведены признаки, которые определяют условия труда формовщиков [2].

Уровень шума на рабочих местах формовщиков в зависимости от применяемого оборудования и ручного инструмента находится в интервале от 81 до 98 дБ и превышает допустимый уровень шума 80 дБ. Наибольшие уровни шума отмечаются при изготовлении полуформ 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 приводит к профессиональному заболеванию невритом слухового органа.

Превышения допустимых уровней общей технологической вибрации отмечены только у формовочных машин с уплотнением встряхиванием без амортизации ударов (на 2-6 дБ) и встряхиванием с подпрессовкой (на 1-4 дБ). Уровни локальной вибрации превышали допустимые значения при ручном управлении пескометом (на 2-6 дБ) и уплотнении смеси с помощью пневмотрамбовки (на 5-9 дБ). Следует отметить, что работы выполняются при высокой напряженности труда в неблагоприятных условиях (значительные уровни шума, запыленность, высокие температуры и скорость движения воздуха). А это увеличивает вероятность развития профессионального заболевания вибрационной болезнью в короткие периоды работы.

Концентрации пыли в рабочей зоне формовщиков (при наполнении опок песчано-глинистой смесью, очистке лишней смеси, очистке подмодельных плит) превышают допустимые в 1,3 – 3, 4 раза, что может привести к заболеванию пылевым бронхитом.

Превышение содержания вредных веществ в воздухе рабочих мест отмечалось только у установок холоднотвердеющих смесей (в 1,6-1,9 раза) и 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].

Результаты исследований параметров микроклимата на рабочих местах формовочных участков литейных цехов показывают, что в теплый период года температура воздуха на рабочих местах формовщиков превышает на 3 - 6°C нормативные величины в зависимости от характера производства, расположения формовочных участков в литейных цехах, что характерно и для холодного периода года. Сравнение скоростей движения воздуха на рабочих ме-

стах 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.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что в литейных цехах не приняты все необходимые меры по нормализации параметров микроклимата. Это приводит к увеличению скорости воздуха в помещениях цеха, появлению сквозняков, к снижению работоспособности и росту количества простудных заболеваний.

Тяжесть трудового процесса у формовщиков оцениваются классом 3.2 (вредные условия труда 2 степени), категория профессионального риска – средняя (существенная), напряженность трудового процесса – класс 3.1 (вредные условия труда 1 степени), категория профессионального риска – малая (умеренная).

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

Таблица 1. Классификация признаков оценки условий труда формовщиков

Оборудование, технологический процесс (операция)	Параметры условий труда на рабочих местах				
	шум, дБА (ПДУ=80 дБА)	вибрация, дБ		пыль превыше- ние ПДК, раз	вредные вещества превышение ПДК, раз
		общая (ПДУ=50 дБ)	локальная (ПДУ=76 дБ)		
1	2	3	4	5	6
Уплотнение встряхиванием без амортизации ударов с амортизацией ударов	90-98 86-90	52-56 ПДУ		1,7-2,6 1,7-2,6	ПДК ПДК
Уплотнение вибрационное	86-90	ПДУ		1,7-2,4	ПДК
Уплотнение прессованием	81-85	ПДУ		1,7-2,6	ПДК
Пескометы: ручное управление дистанционное	89-96 81-85	ПДУ	78-82	2,6-3,4 1,3-2,1	ПДК 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-прес- совое	81-85	ПДУ		1,7-2,6	ПДК
Встряхивание с подпрессовкой	91-96	51-54		1,7-2,6	ПДК
Гравитационно-прессовое уп- лотнение	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 (пневмотрам- бовкой)	89-95		81-85	1,4-2,7	ПДК

#### Список использованных источников

1. Лазаренков А.М., Хорева С.А. Анализ производственных факторов литейных цехов // Труды 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*. – Минск, 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*. – Минск, 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*. – Минск, 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 // Труды 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*. – Минск, 2019, № 2 – С. 138-142.
7. Лазаренков А.М, Хорева С.А. Оценка параметров микроклимата рабочих мест литейных цехов // Труды 25-й Междунар. науч.-техн. конф. «Литейное производство и металлургия 2017, Беларусь». Минск, 18-19 октября 2017. С. 216-218.