



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-3-118-122>
УДК 621.74:658.382

Поступила 02.08.2021
Received 02.08.2021

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

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

Приведена классификация производственных факторов условий труда на рабочих местах у основного оборудования, используемого в литейном производстве. Данная классификация разработана на основе результатов проведенных исследований и по материалам, приведенным в отечественной и зарубежной литературе.

Это позволяет оценить используемые при проектировании и реконструкции литейных цехов (участков) технологические процессы и оборудование для обеспечения наиболее благоприятных условий труда.

Ключевые слова. *Производственные факторы, условия труда, шум, вибрация, пыль, вредные вещества, тепловые излучения, температура воздуха.*

Для цитирования. *Лазаренков, А. М. Классификация производственных факторов литейного производства / А. М. Лазаренков // Литье и металлургия. 2021. № 3. С. 118–122. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-3-118-122>.*

CLASSIFICATION OF PRODUCTION FACTORS OF FOUNDRY PRODUCTION

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

The classification of production factors of working conditions at the workplaces of the main equipment used in the foundry is given. This classification is developed on the basis of the results of the conducted research and based on the materials given in the domestic and foreign literature.

This allows us to evaluate the technological processes and equipment used in the design and reconstruction of foundries (sections) to ensure the most favorable working conditions.

Keywords. *Production factors, working conditions, noise, vibration, dust, harmful substances, thermal radiation, air temperature.*

For citation. *Lazarenkov A. M. Classification of production factors of foundry production. Foundry production and metallurgy, 2021, no. 3, pp. 118–122. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-3-118-122>.*

На основании анализа состояния охраны труда и проведенных исследований в литейных цехах была разработана классификация признаков оценки условий труда работающих в литейном производстве (табл. 1). Данная система составлена с учетом основных параметров, определяющих условия труда на рабочих местах практически всех переделов литейного производства. К этим признакам отнесены следующие: содержание пыли и вредных веществ, уровни шума и вибрации и интенсивность теплового излучения и температура воздуха на рабочем месте, т. е. те, которые характерны для большинства применяемых в литейных цехах технологических процессов и производственного оборудования и на которые приходится наибольшее количество жалоб работающих. Кроме того, при оценке абсолютных величин отдельных факторов производственной среды учитывали используемые стержневые и формовочные смеси, а также характер производства.

В данной классификации не учтены такие факторы, как уровни ультразвука, напряженность электростатических полей и др., что связано с отсутствием данных их замеров на рабочих местах, а также небольшим количеством рабочих мест в литейном производстве, где имеют место подобные производственные факторы.

Классификация разработана на основе результатов проведенных исследований условий труда в литейных цехах и по данным, имеющимся в отечественной и зарубежной литературе. Все используемое литейное оборудование распределено по технологическим операциям, принципам действия, типам и т. п. По каждому производственному фактору условий труда определены интервалы уровней, которые

у каждого вида оборудования отмечены в таблице знаком «+». Это означает, например, что уровень шума на рабочих местах у формовочных встряхивающих машин без амортизации ударов находится в интервале более 90 дБА и т.д. Если рядом с этим знаком в таблице имеется знак «→» (стрелка), то ее направление обозначает смещение абсолютных величин данного параметра к минимуму или максимуму от среднего значения указанного интервала. Отсутствие стрелки говорит о колебаниях величин параметра в пределах указанного интервала.

Так как уровни указанных выше факторов, создаваемых оборудованием и технологическими процессами различных участков литейных цехов, изменяются в широких пределах, для каждого параметра были определены интервалы. Так, по уровням шума приняты следующие интервалы: в пределах допустимого уровня 80 дБ, 81–85, 86–90, более 90 дБ. По вибрации рассматривали отдельно общую и локальную. Если по общей вибрации приняли два интервала (в пределах и выше допустимого уровня в 50 дБ), то для локальной ввели три (в пределах допустимого уровня 76 дБ, 77–80 и более 80), чтобы выделить наиболее виброопасный инструмент.

Концентрация пыли на рабочих местах литейных цехов также изменяется в широких пределах. Поэтому выделены четыре интервала (в пределах предельно допустимой концентрации, превышающий ПДК в 1,1–5,0; 5,1–10 и более 10 раз), чтобы была видна разница в технологических процессах, имеющих близкие по абсолютной величине пылевыведения.

Концентрации вредных веществ на рабочих местах, как правило, имеют меньшие превышения ПДК по сравнению с содержанием пыли, поэтому для содержания вредных веществ установлены три интервала (в пределах ПДК, превышающие ПДК в 1,1–3,0 и более 3 раз).

При определении интервалов интенсивности теплового излучения исходили из переносимости человеком тепловой радиации. Выделены три интервала: в пределах допустимого излучения 140, 141–560 Вт/м², которую человек может переносить неопределенно долго, и более 561 Вт/м², переносимость которой составляет 6 мин и менее в зависимости от интенсивности теплового потока.

Температуру воздуха в рабочей зоне учитывали в трех диапазонах: в пределах допустимых температур, превышающих допустимые на 1–10 и более 10 °С.

С учетом разработанной классификации производственных факторов условий труда в литейном производстве имеется возможность на стадии проектирования и реконструкции литейных цехов (участков) предусмотреть технологические процессы и литейное оборудование, которые позволят обеспечить на рабочих местах наиболее благоприятные условия труда, снизить производственный травматизм и профессиональные заболевания.

Классификация признаков оценки условий труда работающих в литейных цехах

Оборудование, технологический процесс (операция)	Параметры условий труда на рабочих местах																						
	шум, дБ				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	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	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
Смесеподготовительное оборудование																							
Сушила барабанные горизонтальные		← +			+											+				→ +			+
Сушила вертикальные	+				+											+				+			+
Сушка песка в кипящем слое		→ +			+										← +					→ +			+
Дробилки (щековые, валковые)		+				+									→ +					+			+
Дробилки молотковые					+		+								+					+			+
Мельницы (шаровые, молотковые)					+		← +								+					+			+
Мельницы (вибрационные)		→ +					← +								+					+			+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Сепараторы магнитные		+			+						+			+			+			+		
Сита (барабанные, вибрационные)		→ +			+							+		+			+			+		
Аэраторы, дезинтеграторы		+			+						+			+			+			+		
Гомогенизаторы, охладители		← +			+						+			+			+			+		
Регенерация: термическая		+			+						+				+				← +			+
гидравлическая	+				+					+				+			+			+		
механическая		→ +			+						+			+			+			+		
электрическая		+			+					+				+			+			+		
Смесеприготовительное оборудование																						
Бегуны: смешивающие		→ +				+					+				+		+			+		
центробежные		+				+					+				+		+			+		
Установка ХТС		← +			+						← +				+		+			+		
Установка ЖСС	+				+						← +			+			+			+		
Стержневое оборудование																						
Машины стержневые: пескодувно-песко- стрельные		+			+						→ +			+			+			+		
отверждение в оснастке		+			+						+					+			→ +			+
встряивающие с допрессовкой			+			← +					+				+		+			+		
прессовые	+				+					+					+		+			+		
Установки ЖСС	+				+					+				+			+			+		
Установка ХТС		+			+					+					+		+			+		
СО ₂ -процесс		← +			+					+				+			+			+		
Ашланд-процесс		+			+						+				+		+			+		
Бетасет-процесс		+			+						+				+		+			+		
SO ₂ -эпокси-процесс		+			+						+				→ +*		+			+		
Формовочное оборудование																						
Уплотнение встряиванием: без амортизации ударов				+		+					+			+			+			+		
с амортизацией ударов			+		+						+			+			+			+		
Уплотнение вибрационное			+		+						+			+			+			+		
Уплотнение прессованием		+			+						← +			+			+			+		
Пескометы: ручное управление				+					+		→ +			+			+			+		
дистанционное		+			+						← +			+			+			+		
Уплотнение импульсное		→ +			+						+			+			+			+		
Гравитационное уплотнение	+				+						← +			+			+			+		
Скоростное прессование		→ +			+						← +			+			+			+		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Установки ЖСС	+				+						← +			+			+			+		
Установки ХТС		+			+						← +				+		+			+		
Вакуумно-пленочная формовка (V-процесс)	+				+						← +				← +*		+			+		
Уплотнение пескодувно-прессовое		+			+						→ +			+			+			+		
Встряхивание с подпрессовкой				+		+					+			+			+			+		
Гравитационно-прессовое уплотнение	+				+						← +			+			+			+		
Многостадийное прессование	+				+						← +			+			+			+		
Комбинированные импульсные методы уплотнения		→ +			+						+			+			+			+		
Сушка стержней и форм: сушила камерные	+				+					+					+		+					+
сушила проходные	+				+					+					+				→ +			+
переносной газовой горелкой		+			+					+					+				→ +			+
Плавильное оборудование																						
Вагранки: открытого типа		+			+						+					+			+			+
закрытого типа		+			+						← +				+			← +				+
Печи электродуговые: переменного тока			+		+						+				+				+			+
постоянного тока		+			+						← +				← +				+			+
Печи индукционные: тигельные		+			+						← +				+			+				+
канальные		← +			+						← +				+			+				+
Заливка форм: на конвейере		+			+						+				+				+			+
на плацу	+				+						← +				+				+			+
Стенды сушки ковшей		→ +			+						← +				+			+				+
Кран магнитный мостовой		+			+						→ +			+			+			+		+
Чушколомы			→ +			+					→ +			+			+			+		+
Выбивное оборудование																						
Решетки выбивные: в кабине		+			+					+				+			+			+		
инерционные				→ +		+						→ +			+			+				+
вибрационные			→ +			+						+			+			+				+
эксцентриковые				+		+						→ +			+			+				+
Прессовый метод		+			+						+				← +		+					+
Обрубочно-очистное оборудование																						
Линии очистки и обдирки с рабочим органом:																						
стационарным				+					+			+		+			+			+		+
подвесным (маятниковые)			+					+			+		+				+			+		+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
переносным (ручные)			+					+				+		+			+			+		
автоматическим		→ +			+						+			+			+			+		
Камеры дробетные			← +		+						+			+			+			+		
Барабаны очистные (галтовочные, дробетные)			+			+						+		+			+			+		
Молотки рубильные пневматические				+					+		+			+			+			+		
Электрохимическая очистка	+				+				+						← +		+			+		
Электродгидравлическая очистка			+		+				+					+			+			+		
Установки гидравлические		+			+				+					+			+			+		
* Превышение ПДК только при изготовлении стержневых смесей.																						