



УДК 621.74:658.382  
DOI: 10.21122/1683-6065-2019-2-129-133

Поступила 18.03.2019  
Received 18.03.2019

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

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

*Рассмотрено влияние условий труда на работающих в литейном производстве. Приведены результаты анализа производственного травматизма в литейных цехах с разным характером производства. Отмечено, что наибольшее количество несчастных случаев по месту их происхождения приходится на обрубочно-очистной, формовочный и плавильно-заливочный участки литейных цехов, а наиболее травмоопасными в цехах с различным характером производства являются профессии обрубщика, формовщика, плавильщика, заливщика и слесаря-ремонтника. Анализ причин травматизма в литейных цехах показал, что около 74% случаев происходит по организационным причинам, по техническим – около 16, по санитарно-гигиеническим – около 7% и по психофизиологическим – около 3%.*

**Ключевые слова.** Литейный цех, несчастный случай, показатели травматизма, условия труда, работающих.

**Для цитирования.** Лазаренков, А. М. Исследование влияния условий труда на показатели производственного травматизма в литейном производстве / А. М. Лазаренков // Литье и металлургия. 2019. № 2. С. 129–133. DOI: 10.21122/1683-6065-2019-2-129-133.

## A STUDY OF THE INFLUENCE OF WORKING CONDITIONS ON INDICATORS OF INDUSTRIAL INJURIES IN FOUNDRIES

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

*The influence of working conditions on workers in the foundry production is considered. The results of the analysis of industrial injuries in foundries with different nature of production are given. It is noted that the most of accidents at the place of their incident falls on the fettler-cleaning shops, forming and melting-pouring shops of foundries, and the most traumatic professions are fettler-cleaner, former, furnace-operator, filler and repairman. Analysis of the causes of industrial injuries in foundries showed that about 74% of all industrial injuries occur due to organizational reasons, for technical reasons – about 16%, for sanitary and hygienic reasons – about 7% and for psychophysiological reasons – about 3%.*

**Keywords.** Foundry shop, industrial accident, injury rates, working conditions, worker.

**For citation.** Lasarenkov A. M. A study of the influence of working conditions on indicators of industrial injuries in foundries. Foundry production and metallurgy, 2019, no. 2, pp. 129–133. DOI: 10.21122/1683-6065-2019-2-129-133.

Исследование показателей производственного травматизма ставит задачу установления закономерностей, которые приводят к возникновению несчастных случаев на производстве. Несчастному случаю всегда предшествуют те или иные отклонения в производственных процессах, наличие на рабочих местах опасных и вредных производственных факторов условий труда, тяжесть и напряженность трудового процесса, а также психофизиологические (человеческие) факторы. Поэтому при анализе производственного травматизма необходимо учитывать весь комплекс факторов, определяющих условия труда в литейном производстве.

Для оценки показателей производственного травматизма в литейных цехах проводили детальное изучение данных актов по форме Н-1 и первичных материалов расследования несчастных случаев с использованием статистического метода анализа, который позволяет определить динамику и выявить закономерности роста или снижения показателей травматизма. Основными показателями этого метода являются коэффициент частоты  $K_{\text{Ч}}$  и коэффициент тяжести  $K_{\text{Т}}$  травматизма [1, 3].

Анализ травматизма проводили в чугуно- и сталелитейных цехах и цехах цветного литья с разным характером производства (массовым, серийным и мелкосерийным), на основании чего были определены коэффициенты частоты и тяжести травматизма (табл. 1), выявлено распределение несчастных случаев по участкам цехов, профессии, возрасту и стажу работы в литейных цехах потерпевшего, причинам и травмирующему фактору за пятилетний период с 2014 по 2018 гг.

Т а б л и ц а 1. Распределение показателей производственного травматизма в литейных цехах

Литейные цеха	Показатели травматизма	
	$K_{\text{ч}}$	$K_{\text{т}}$
Чугунолитейные	6,8	17,8
Сталелитейные	10,2	20,6
Цветного литья	3,7	16,4
Средняя величина по литейным цехам	6,9	18,3
Средняя величина по предприятию	4,8	13,9

Результаты проведенных исследований производственного травматизма показали, что уровень его еще достаточно высок, так как основные показатели превышают данные по предприятию в среднем на 28–44%.

Показатели травматизма зависят и от характера производства литейных цехов. Наибольшие значения коэффициентов частоты  $K_{\text{ч}}$  и тяжести  $K_{\text{т}}$  травматизма отмечаются в литейных цехах массового производства, что объясняется более высоким уровнем механизации и автоматизации технологических процессов и наиболее неблагоприятными условиями труда, так как воздействие факторов производственной среды в течение всей рабочей смены приводит к утомлению, снижению работоспособности, ослаблению внимания, замедлению реакций и, тем самым, способствуют возникновению травмоопасных ситуаций.

В целом отмечается тенденция к снижению значений показателей травматизма в литейных цехах с любым характером производства, что говорит об эффективности проводимой работы по снижению показателей травматизма на предприятиях. В то же время имеет место возрастание значений коэффициента тяжести травматизма, что можно объяснить увеличением уровня механизации и автоматизации производства, так как это приводит к более серьезным последствиям. Особенно наглядно это наблюдается в цехах массового производства.

Установлено, что анализируемый период должен быть не более 10 лет, а наиболее достоверный прогноз наблюдается при ведении систематических периодических прогнозов (раз в 5 лет), что позволяет принимать наиболее обоснованные решения по предупреждению производственного травматизма в литейных цехах [1–4].

Как отмечалось выше, опасные и вредные производственные факторы снижают работоспособность трудящихся, повышают утомляемость, притупляют внимание и, тем самым, способствуют возникновению травмоопасных ситуаций. Показатели условий труда на рабочих местах коррелируют с количеством несчастных случаев. Проведенные исследования показали, что наибольшее количество несчастных случаев по месту их происшествя приходится на обрубочно-очистной, формовочный и плавильно-заливочный участки (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Распределение несчастных случаев по участкам литейных цехов

Участок литейного цеха	Количество несчастных случаев за год (% к общему количеству)			
	общее	в том числе по цехам		
		сталелитейным	чугунолитейным	цветного литья
Смесеприготовительный	3,2	1,9	1,3	
Стержневой	3,1	1,7	1,4	
Формовочный	12,8	7,1	5,2	0,3
Шихтовый	9,4	4,0	3,6	1,8
Плавильно-заливочный	22,7	9,6	9,7	3,4
Обрубочно-очистной	31,6	15,2	11,5	4,9
Службы	17,2	8,8	5,7	2,7

Установлено, что на обрубочно-очистном участке литейных цехов массового производства отмечается значительный процент травм, несмотря на более высокий уровень механизации. Это можно объяснить значительным количеством работ, выполняемых с использованием ручного труда (навешивание и съём отливок с подвесных конвейеров, обрубка отливок, зачистка литья ручным инструментом, погрузка отливок в тару и т. д.) при высокой напряженности труда в весьма неблагоприятных условиях (значительные уровни шума, вибрации, повышенная запыленность).

Обращает внимание и высокий уровень травматизма в цехах мелкосерийного производства, где высокая доля ручного труда, связанного с подготовкой литейных форм, набором, транспортировкой и заливкой жидкого металла, извлечением отливок. При этом указанные физически напряженные работы выполняются в условиях высоких тепловых потоков и температур, повышенного шума и запыленности воздушной среды.

На плавно-заливочных участках литейных цехов мелкосерийного производства отмечается более высокий процент несчастных случаев по сравнению с цехами массового производства, что объясняется, несмотря на более благоприятные условия труда, заливкой форм чаще всего на плацу, где невозможно предусмотреть все меры предосторожности.

Необходимо значительное внимание уделять работникам службы механика, энергетика и др., на которых приходится около 17% всех случаев. Такое положение отмечается в литейных цехах с массовым и серийным характером производства, где уровень механизации и автоматизации составляет порядка 58–74%. При обслуживании оборудования ремонтники осуществляют работы в неблагоприятных условиях труда (повышенный шум, запыленность, загазованность, высокие температуры, недостаточная освещенность, неудобные напряженные позы).

Наиболее травмоопасными во всех литейных цехах являются профессии обрубщика, формовщика, плавильщика, заливщика и слесаря-ремонтника (табл. 3). Обращает внимание высокий уровень травматизма заливщиков в цехах серийного и мелкосерийного производства, где формы заливаются жидким металлом на плацу, что требует соблюдения дополнительных мер предосторожности по сравнению с заливкой на конвейерах.

Таблица 3. Распределение несчастных случаев по профессиям пострадавших в литейных цехах

Профессия	Количество несчастных случаев за год (% к общему количеству)			
	общее	в том числе по цехам		
		сталелитейным	чугунолитейным	цветного литья
Земледел	3,0	1,7	1,3	
Стерженщик	2,0	1,2	0,8	
Формовщик	10,7	4,5	5,7	0,5
Шихтовщик	3,3	1,4	1,3	0,6
Огнеупорщик	2,0	1,2	0,8	
Плавильщик металла и сплавов	10,5	3,8	4,3	1,4
Заливщик металла	12,1	6,3	5,2	2,6
Выбивальщик отливок	3,4	1,1	1,6	0,7
Обрубщик	20,9	10,2	7,9	2,8
Чистильщик (наждачник)	8,2	3,2	3,8	1,2
Транспортировщик	2,0	0,9	0,7	0,4
Слесарь-ремонтник	14,9	4,7	6,4	3,8
Уборщик в литейных цехах	3,4	2,3	1,1	
ИТР (мастер участка, технолог, контролер и др.)	1,6	0,9	0,5	0,2

Изучение распределения травм по стажу работы потерпевших (табл. 4) показало, что в литейных цехах основное количество несчастных случаев приходится на работающих со стажем работы до 5 лет. Высокий уровень травматизма работающих со стажем до одного года говорит о том, что в литейных цехах имеет место высокая текучесть кадров. Анализ распределения несчастных случаев по возрасту пострадавших (табл. 5) показал, что чаще травмируются молодые работники (около 30%) и пожилые литейщики (примерно 40%).

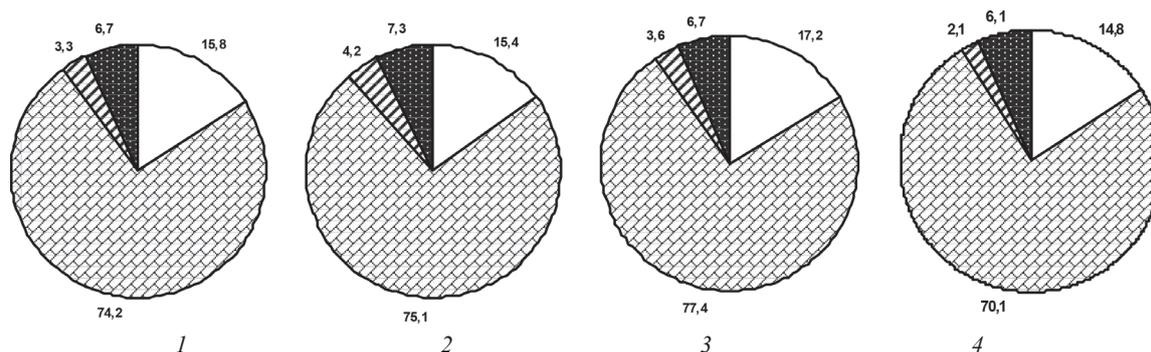


Рис. 1. Распределение несчастных случаев в литейных цехах по основным причинам: □ – технические; ▨ – организационные; ▩ – психофизиологические; ■ – санитарно-гигиенические; 1 – среднее по литейным цехам; 2 – чугунолитейные цеха; 3 – сталелитейные цеха; 4 – цеха цветного литья

Т а б л и ц а 4. Распределение несчастных случаев по стажу работы пострадавших в литейных цехах

Стаж работы в литейном цехе, лет	Количество несчастных случаев за год (% от общего количества)			
	общее	в том числе по цехам		
		сталелитейным	чугунолитейным	цветного литья
До 1 года	32,4	15,6	12,7	4,1
1–3	24,2	11,4	9,6	3,2
3–5	8,7	4,4	3,2	1,1
5–10	5,6	2,9	2,1	0,6
Более 10	29,1	11,9	12,6	4,6

Т а б л и ц а 5. Распределение несчастных случаев по возрасту пострадавших в литейных цехах

Возраст пострадавших, лет	Количество несчастных случаев за год (% от общего количества)			
	общее	в том числе по цехам		
		сталелитейным	чугунолитейным	цветного литья
18–20	12,6	5,9	5,5	1,2
21–30	20,4	10,2	8,6	1,6
31–40	17,2	7,2	6,9	3,1
41–50	32,0	13,8	11,4	0,8
>50	17,8	5,8	8,1	3,9

Анализ причин травматизма в литейных цехах показал, что около 74% случаев происходит по организационным причинам (рис. 1), по техническим – около 16% от всех травм, по санитарно-гигиеническим – около 7% и психофизиологическим – около 3%.

Таким образом, безопасность труда работающих в литейном производстве возможно обеспечить путем комплексного решения всех производственных факторов, создающих условия труда. К ним можно отнести такие, как технологические мероприятия (усовершенствование машин и механизмов, строгое соблюдение технологической последовательности производственного процесса, повышения уровня механизации и автоматизации при выполнении тяжелых и опасных работ, а также значительного улучшения условий труда работающих на формовочных, плавильно-заливочных и обрубочно-очистных участках), организационные мероприятия (повысить уровень технической дисциплины, усилить работу по обучению безопасности труда, исключить формальное проведение инструктажей, организовать обучение рабочих, развернуть пропаганду безопасных приемов работ и др.).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Лазаренков А. М. Анализ производственного травматизма литейщиков / А. М. Лазаренков, С. А. Хорева // Литье и металлургия. 2006. № 4. С. 139–143.
2. Лазаренков А. М. Особенности прогнозирования производственного травматизма литейщиков / А. М. Лазаренков, В. А. Калинин, Е. Г. Вершена // Литье и металлургия. 2008. № 3 (48). С. 225–230.
3. Лазаренков А. М. Анализ производственного травматизма в литейном производстве / А. М. Лазаренков, С. А. Хорева, В. В. Мельниченко // Литье и металлургия. 2011. № 2 (60). С. 181–185.
4. Лазаренков А. М. Безопасность труда в литейном производстве / А. М. Лазаренков // Литье и металлургия. 2018. № 3(92). С. 148–152.

## REFERENCES

1. **Lazarenkov A. M., Horeva S. A.** Analiz proizvodstvennogo travmatizma litejshhikov [Analysis of industrial injuries of founders]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2006, no. 4, pp. 139–143.
2. **Lazarenkov A. M., Kalinichenko V. A., Vershenja E. G.** Osobennosti prognozirovaniya proizvodstvennogo travmatizma litejshhikov [Peculiarities of forecasting of industrial injuries of founders]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2008, no. 3 (48), pp. 225–230.
3. **Lazarenkov A. M., Horeva S. A., Mel'nichenko V. V.** Analiz proizvodstvennogo travmatizma v litejnom proizvodstve [Analysis of occupational traumatism of foundry]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2011, no. 2 (60), pp. 181–185.
4. **Lazarenkov A. M.** Bezopasnost' truda v litejnom proizvodstve [Labor safety in foundry production]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2018, no. 3(92), pp. 148–152.