

<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2023-1-135-137>  
УДК 621.74:658.382

Поступила 28.12.2022  
Received 28.12.2022

## ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ПЫЛЕВОМУ ФАКТОРУ В ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХАХ С РАЗЛИЧНЫМ ХАРАКТЕРОМ ПРОИЗВОДСТВА

А. М. ЛАЗАРЕНКОВ, М. А. САДОХА, Т. П. КОТ, А. А. НОВИК, Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь, пр. Независимости, 65. E-mail: cadoxa@rambler.ru

*Рассмотрены результаты исследования содержания пыли на рабочих местах участков литейных цехов с различным характером производства. Отмечено, что содержание пыли в воздухе рабочей зоны участков литейных цехов превышает предельно допустимые концентрации на всех рабочих местах, при этом наибольшие превышения имеют место в цехах массового производства. Наибольшему воздействию пыли подвергаются обрубщики, чистильщики и выбивальщики отливок.*

**Ключевые слова.** Условия труда, пыль, допустимые концентрации, литейный цех, характер производства.

**Для цитирования.** Лазаренков, А. М. Исследование условий труда по пылевому фактору в литейных цехах с различным характером производства / А. М. Лазаренков, М. А. Садоха, Т. П. Кот, А. А. Новик // *Литье и металлургия*. 2023. № 1. С. 135–137. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2023-1-135-137>.

## STUDY OF WORKING CONDITIONS BY DUST FACTOR IN FOUNDRIES WITH DIFFERENT PRODUCTION PATTERNS

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

*The results of the dust content study at workplaces of foundry parts with different production patterns are considered. It is noted that the dust content in the foundry sections working area air exceeds the maximum permissible concentrations at all workplaces, while the greatest exceedances are noted in mass production workshops. The greatest impact of dust is exposed to the cutters, cleaners and casting technicians.*

**Keywords.** Working conditions, dust, allowable concentration, foundry, nature of production.

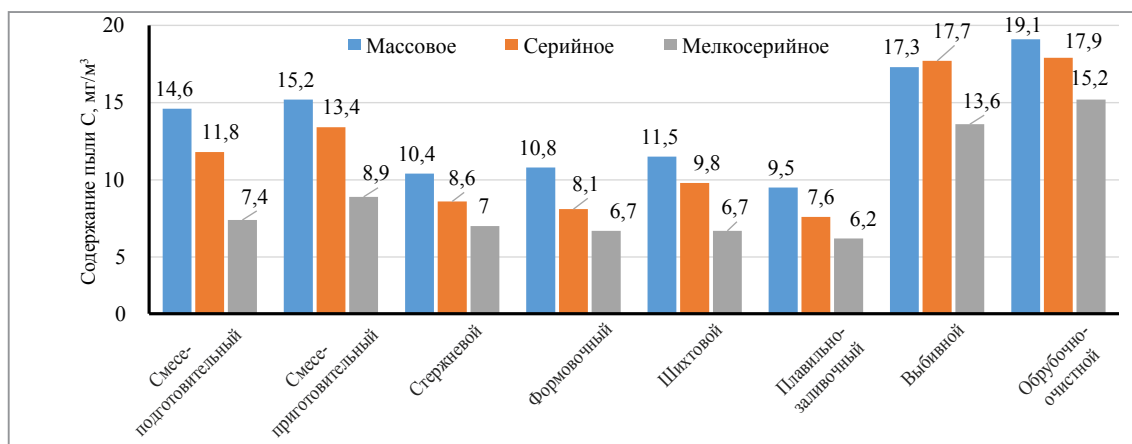
**For citation.** Lazarenkov A. M., Sadokha M. A., Kot T. P., Novik A. A. Study of working conditions by dust factor in foundries with different production patterns. *Foundry production and metallurgy*, 2023, no. 1, pp. 135–137. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2023-1-135-137>.

Одним из вредных производственных факторов является пыль, приводящая к профессиональному заболеванию (силикоз, пылевой бронхит). Такое положение связано с несовершенством наиболее распространенной технологии литейного производства, при которой около 80% отливок изготавливаются в разовых песчаных формах.

Результаты проведенных исследований содержания пыли в воздухе рабочих зон различных участков литейных цехов показали превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) пыли практически на всех рабочих местах. На основании результатов исследований была построена диаграмма содержания пыли по участкам литейных цехов с различным характером производства (см. рисунок).

Анализ концентраций пыли в воздухе рабочих зон участков литейных цехов с различным характером производства показал, что в цехах массового производства отмечаются в основном большие концентрации пыли, чем в цехах серийного и мелкосерийного производства, что подтверждается и результатами исследований, приведенными в работах [1–4]. Такое положение объясняется большей продолжительностью работы «пылящего» оборудования, непрерывностью протекания технологических процессов. И это несмотря на использование более эффективных систем приточно-вытяжной вентиляции и расположение оборудования в помещениях больших размеров.

На аналогичных рабочих местах литейных цехов серийного производства содержание пыли в 1,4–1,8 раза ниже допустимых, а на рабочих местах стерженщиков и формовщиков наименьшие концентрации



Содержание пыли в воздухе рабочих зон отдельных участков литейных цехов в зависимости от характера производства

пыли отмечают при использовании технологических процессов изготовления стержней и полуформ из жидкостекольных и холоднотвердеющих смесей. Однако при выбивке форм из жидкостекольных смесей и финишных операциях при обработке отливок, выбитых из этих форм, имеют место наибольшие концентрации пыли из-за затрудненной выбивки отливок из форм и стержней из отливок.

Меньшие, но достаточно значительные концентрации пыли и практически на всех рабочих местах участков отмечают в литейном цехе мелкосерийного производства. Отмечено, что высокодисперсная пыль витает в воздухе длительное время и разносится воздушными потоками по всем участкам.

Размещение оборудования или отдельных участков в помещении цеха также оказывает влияние на содержание пыли на рабочих местах этих участков, что наиболее наглядно видно в литейном цехе мелкосерийного производства, где оборудование расположено в одном помещении.

Также осуществлялась оценка содержания пыли в воздухе рабочей зоны в теплый и холодный периоды года, которая показала, что в холодный период года запыленность воздуха выше, чем в теплый. Это объясняется тем, что в теплый период года в цехах открыты ворота, светоаэрационные фонари и окна, приводя к увеличению воздухообмена в помещениях за счет естественной вентиляции, с воздухом которой происходит унос пыли наружу.

Изложенные выше положения подтверждаются и значениями относительного показателя  $K$  по пылевому фактору (см. таблицу), полученными расчетным путем по разработанной нами методике [5]. Анализ данных подтвердил, что наибольшему воздействию пыли подвергаются работающие в литейных цехах массового производства, на большинстве участков которых отмечают наибольшие значения  $K$ . Причем наиболее значительному воздействию пыли подвергаются обрубщики, чистильщики литья и выбивальщики ( $K=4-6$ ), что может привести к развитию профессиональных заболеваний (силикоз, пылевой бронхит и др.).

#### Значения $K$ по пылевому фактору на участках литейных цехов с различным характером производства

Участок цеха	Значения $K$ по пылевому фактору в цехах с характером производства		
	массовым	серийным	мелкосерийным
Смесеподготовительный	3,48	2,97	2,14
Смесе-приготовительный	3,79	3,54	2,48
Стержневой	3,16	2,33	2,18
Формовочный	2,98	2,21	1,97
Шихтовой	2,88	2,13	1,57
Плавильно-заливочный	2,66	1,92	1,35
Выбивной	4,04	4,16	3,64
Обрубочно-очистной	4,75	4,32	3,52
<b>Среднее значение <math>K</math> по цеху</b>	<b>3,47</b>	<b>2,95</b>	<b>2,36</b>

Исходя из анализа содержания пыли в воздушной среде рабочих мест различных участков литейных цехов, отмечено, что такое положение с запыленностью обуславливается несовершенством технологических процессов изготовления отливок в песчаных формах и недостаточной эффективностью работы систем вытяжной вентиляции и обеспыливания воздуха. Изучение существующих способов литья

в песчаные формы показывает, что многие виды технологического оборудования или не имеют укрытий и встроенных местных отсосов, или применяемые местные отсосы недостаточно эффективны, обслуживание и ремонт устройств по герметизации и изоляции пыльных процессов и операций осуществляются несвоевременно и не на должном уровне. При проектировании литейного оборудования необходимо предусматривать в конструкциях укрытия и встроенные местные отсосы для ликвидации разноса пыли от источников пылевыделений и поставлять заказчикам вместе с оборудованием.

Также необходимо иметь в виду, что недостаточная эффективность общеобменной вентиляции по сравнению с местной вентиляцией объясняется тем, что при любом устройстве общеобменной вентиляции не обеспечивается достаточного обеспыливания воздуха в помещениях, так как с увеличением подвижности воздуха снижается степень осаждения пыли. Поэтому основная роль отводится местной вентиляции, а общеобменная вентиляция должна использоваться как вспомогательное средство.

С повышением кратности воздухообмена возрастает подвижность воздуха на участках литейных цехов. Учитывая, что кратность воздухообмена на различных участках имеет разные величины, то создается противодавление воздушных потоков на участках. Изучение значений скоростей движения воздуха и кратностей воздухообмена на различных участках исследуемых цехов показало, что наибольшие величины кратности воздухообмена имеют место на участках с наибольшей запыленностью (выбивной, смесеприготовительный, обрубочно-очистной). Это приводит к переносу запыленного воздуха из названных участков на рядом расположенные, неизолированные друг от друга, стержневой, формовочный и др. Причем переносится в основном мелкодисперсная пыль, влияние которой наиболее опасно для работающих. Поэтому изоляция источников пылевыделений приведет к большему эффекту в уменьшении запыленности рабочих мест литейных цехов.

Следует также отметить, что значительное влияние на запыленность участков литейных цехов оказывают операции, связанные с подготовкой и сушкой исходных материалов, их транспортировкой, пересяпкой и т. д. Поэтому при решении вопроса с запыленностью необходимо, кроме названных, использовать и пневмотранспортные системы.

Таким образом, на основании представленных данных можно сделать вывод о том, что пыль оказывает значительное влияние на работающих в литейных цехах, степень воздействия которого определяется применяемыми технологическими процессами и оборудованием для изготовления стержней и форм, приготовления смесей, выбивки, обрубки и очистки отливок, уровнем механизации, а также характером производства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **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. С. 117–120.
2. **Лазаренков, А.М.** Оценка влияния условий труда в литейных цехах на общую заболеваемость работающих / А.М. Лазаренков, С.А. Хорева // Литье и металлургия. 2011. № 3 (62). С. 196–198.
3. **Лазаренков А.М.** Влияние запыленности рабочих мест на профессиональную заболеваемость литейщиков / А.М. Лазаренков, С.А. Хорева // Тр. 23-й Междунар. науч.-техн. конф. «Литейное производство и металлургия 2015. Беларусь». Жлобин, 21–22 октября 2015. С. 95–96.
4. **Лазаренков, А.М.** Исследование воздуха рабочих зон литейных цехов / А.М. Лазаренков // Литье и металлургия. 2019. № 2. С. 138–142.
5. **Лазаренков, А.М.** Методика комплексной оценки условий труда в литейном производстве / А.М. Лазаренков, Т.П. Кот // Литье и металлургия. 2021. № 3. С. 112–117.

## REFERENCES

1. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A.** Analiz proizvodstvennykh 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., Horeva S.A.** Ocenka vlijanija uslovij truda v litejnyh cehah na obshhiju zaboлеваemost' rabotajushhikh [Evaluation of the influence of working conditions in foundries on the general morbidity of workers]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2011, no. 3 (62), pp. 196–198.
3. **Lazarenkov A.M., Horeva S.A.** Vlijanie zapylenosti rabochih mest na professional'nuju zaboлеваemost' litejshhikov [Influence of workplace dustiness on occupational morbidity of foundry workers]. *Trudy 23-j Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Litejnoe proizvodstvo i metallurgija 2015, Belarus'»*. Zhlobin, 21–22 oktjabrja 2015 = *Proceedings of the 23rd International Scientific and Technical Conference “Foundry and Metallurgy 2015, Belarus”*. Zhlobin, October 21–22, 2015, pp. 95–96.
4. **Lazarenkov A.M.** Issledovanie vozduha rabochih zon litejnyh cehov [Study of the air in the working areas of foundries]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2019, no. 2, pp. 138–142.
5. **Lazarenkov A.M., Kot T.P.** Metodika kompleksnoj ocenki uslovij truda v litejnom proizvodstve [Methodology for a comprehensive assessment of working conditions in the foundry]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2021, no. 3, pp. 112–117.