

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 331.45

Анализ и оценка условий труда рабочего места оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов

Е.В. Стасева, А.А. Асабина, Д.Г. Беседина, Т.Ю. Колпащикова

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

В современном производстве все большее применение находят процессы производства и переработки стеклянного волокна, увеличивается доля работников, занятых на таких производствах. Цель проводимого исследования — оценка условий труда на рабочем месте оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов. Научная задача, которая решалась в ходе исследования, — провести анализ результатов спецоценки, выявить факторы, которые оказывают вредное воздействие на работника и разработать мероприятия по улучшению и оздоровлению условий труда.

Ключевые слова: стекловолокнистые материалы, вредные производственные факторы, рабочее место, анализ условий труда

Для цитирования. Стасева Е.В., Асабина А.А., Беседина Д.Г., Колпащикова Т.Ю. Анализ и оценка условий труда рабочего места оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов. *Молодой исследователь Дона*. 2024;9(5):10–15.

Analysis and Assessment of Working Conditions of the Operator's Workplace for the Production of Fiberglass and Fiberglass Materials

Elena V. Staseva, Anna A. Asabina, Darya G. Besedina, Tatyana Yu. Kolpashchikova

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

In modern production, glass fiber manufacturing and processing processes are becoming increasingly popular, and the number of workers employed in these industries is also increasing. The aim of this study is to assess the working conditions at the workplace of the operator of the production of fiberglass and fiberglass materials. During the study, we analyzed the results of the special assessment, identified the factors that had harmful effect on the employee and developed measures to improve working conditions.

Keywords: fiberglass materials, harmful production factors, workplace, analysis of working conditions

For citation. Staseva EV, Asabina AA, Besedina DG, Kolpashchikova TYu. Analysis and Assessment of Working Conditions of the Operator's Workplace for the Production of Fiberglass and Fiberglass Materials. *Young Researcher of Don*. 2024;9(5):10–15.

Введение. В настоящее время во многих отраслях промышленности стали широко применяться изделия из стеклопластиков и стекловолокна. Значительно увеличилось количество работающих, занятых на предприятиях, которые производят такие продукты. Профессия оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов нашла применение в различных отраслях промышленности, а именно, в:

- автомобильной промышленности (производство стекловолоконных компонентов для автомобилей: кузовных деталей, обшивки и изоляционных материалов);
- электротехнической промышленности (производство стекловолоконных материалов для кабелей, изоляции и других электротехнических изделий);
- производстве спортивного инвентаря (спортивное оборудование: лыжи, сноуборды, теннисные ракетки и другие изделия);

– судостроении и морской промышленности (для создания корпусов судов и других морских конструкций, требующих лёгкости и прочности);

– производстве медицинского оборудования (медицинские инструменты и оборудование).

Анализ условий труда на рабочем месте оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов на основе анализа материалов специальной оценки представляет интерес и является важным. Проводимые ранее исследования включали изучение воздействия конкретных вредных факторов на организм работающего. В работах авторов [1, 2] дана оценка риска развития профессиональных заболеваний. При этом не применялся комплексный подход для оценки влияния всех факторов, присутствующих на рабочем месте.

С целью исследования условий труда на рабочем месте оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов и разработки мероприятий по их улучшению и оздоровлению авторами:

– изучены сведения о профессии, рабочем месте, технологическом процессе, оборудовании и инструментах;

– выявлены источники вредных производственных факторов (ВПФ);

– проведен анализ результатов специальной оценки условий труда (СОУТ) на рабочем месте оператора по производству стекловолокна и стекловолокнистых материалов и определены факторы, которые оказывают вредное воздействие на работника;

– разработаны мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте.

Основная часть. Оператор производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов — это рабочий, который обслуживает аппарат по производству стекловолокон, ведёт технологические процессы изготовления стекловолокна, стекловолокнистых материалов и изделий из них.

Основные опасности на рабочем месте:

– вращающиеся части наматывающего аппарата (бабинодержатель);

– капли расплавленного стекла;

– оборудование, которое может находиться под напряжением в случае неисправности изоляции и отключения защиты.

Особенностью условий труда работников производства стекловолокнистых материалов и изделий из стеклопластиков является воздействие химических веществ, присутствующих в воздухе рабочей зоны на разных этапах технологического процесса.

Исследование условий труда на рабочем месте выполнено на основании анализа материалов специальной оценки условий труда. По результатам оценки условий труда на рабочем месте оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов были идентифицированы такие вредные производственные факторы, как [3, 4]:

– химический (аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД));

– шум;

– локальная вибрация;

– тяжесть трудового процесса.

По факторам АПФД, шума, локальной вибрации и параметрам световой среды уровни воздействия на работника не превышают установленные гигиенические нормативы. Условия труда отнесены ко 2 классу (допустимые). По химическому фактору производство относится к классу 3.1 (вредные), а по тяжести трудового процесса — 3.2 (вредные). Итоговый класс условий труда на рабочем месте установлен 3.2 [5–7].

Согласно данным протокола оценки химического фактора на рабочем месте оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов, были идентифицированы такие вещества, как: формальдегид+(метаналь); эпоксидные смолы (летучие продукты), эпихлоргидрин (ЭД-5, ЭД-20, Э-40), эпокситрифенольная смола ЭП-20. Фактическое значение формальдегида в сумме с метаналем превышает нормативное значение в 1,36 раза, а значение показателя содержания эпоксидных смол (летучих продуктов, контроль по эпихлоргидрину) ЭД-5, ЭД-20, Э-40, эпокситрифенольной смолы ЭП-20 превышает нормативное в 1,2 раза. Соответствующие гигиенические нормативы для каждого вещества были превышены, вследствие чего по каждому веществу установлены вредные условия труда класса 3.1 [8, 9].

Оценка условий труда при воздействии АПФД проведена на основе данных протокола исследований по среднесменным значениям концентрации пылей. Фактический уровень силикатсодержащих пылей составил 0,4 мг/м³, что не превышает значения предельно допустимых концентрации (ПДК). В соответствии с таблицей приложения 10 к методике, изложенной в [5], на рабочем месте оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов при воздействии АПФД установлен класс условий труда 2 (допустимые).

Оценка условий труда при воздействии шума выполнена в соответствии с приложением 11 к методике, изложенной в [5], а также в соответствии с данными протокола исследований и измерений уровня шума. Эквивалентный уровень звука за 8-ми часовой рабочий день составил 7,76 дБА, что не превышает значение предельно допустимого уровня (ПДУ) (80 дБА). Условия труда соответствуют классу 2.

Оценка условий труда при воздействии локальной вибрации. Так как значения уровней локальной вибрации по осям: X — 104,8 дБ; Y — 106,6 дБ; Z — 106,5 дБ не показали превышение ПДУ (126 дБ), то, в соответствии с приложением 11 к методике, изложенной в [5], на рабочем месте оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов по фактору локальной вибрации установлены допустимые условия труда 2 класса.

По тяжести трудового процесса — показателю превышения фактического значения пребывания положения работника в фиксированной позе — 70 % над установленным допустимым значением (до 25 %) в течение рабочего дня установлен класс условий труда 3.2 (вредные).

Итоговый класс (подкласс) тяжести трудового процесса условий труда на рабочем месте оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов в соответствии с п. 93 методики проведения СОУТ [5] по фактору, который имеет наиболее высокий класс (подкласс) вредности, установлен 3.2 (вредные) [8, 9].

В соответствии с требованиями статьи 147 Трудового кодекса РФ [3] для рабочего места оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов, установлена повышенная оплата труда работника и ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск.

Все работники обязаны проходить предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов, а для уже работающих специалистов необходимо проводить периодические медицинские осмотры.

Мероприятия по улучшению и оздоровлению условий труда на рабочем месте. На основании анализа результатов специальной оценки условий труда на рабочем месте оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов выявлено, что химические вещества в воздухе рабочей зоны и занимаемая фиксированная рабочая поза в течение смены оказывают негативное воздействие на здоровье работника. Для того, чтобы улучшить условия труда и снизить влияние данных факторов, необходимо разработать профилактические мероприятия [10, 11].

Мероприятия по снижению влияния химического фактора на работника. При производстве стеклопластиковых изделий происходит выделение следующих веществ: пыль стеклопластика, бензол, ксилол, стирол, толуол, ацетон, уайт-спирит и другие, оказывающие хроническое вредное воздействие на здоровье рабочих.

Мелкодисперсная пыль стекловолокна (рис. 1), содержащаяся в воздухе рабочей зоны, оказывает на кожу травмирующее и раздражающее действие.



Рис. 1. Процесс напыления стекловолокна на изделие оператором производства стекловолокна, стекловолокнистых материалов и изделий из стеклопластиков

Авторами предлагаются следующие мероприятия по снижению влияния химического фактора на рабочем месте оператора в порядке их эффективности:

- удаление вещества с помощью вытяжной вентиляции (рис. 2);
- разбавление любых выделяющихся летучих веществ с помощью усовершенствованной модели вытяжной общеобменной системы вентиляции (рис. 3);
- обеспечение индивидуальной защиты для рабочих с помощью респираторов (FFP3 с двумя фильтрами 2091) (рис. 4).

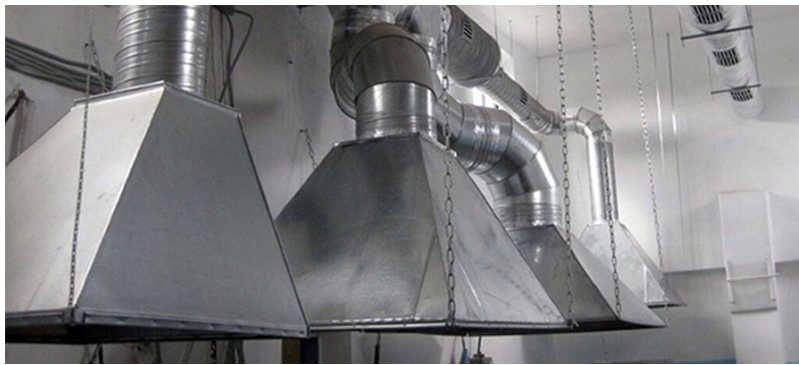


Рис. 2. Вытяжная вентиляция



Рис. 3. Общеобменная система вентиляции



Рис. 4. Респиратор (FFP3 с двумя фильтрами 2091)

Мероприятия по снижению тяжести трудового процесса. В соответствии со статьей 108 Трудового кодекса Российской Федерации [3, 7], работнику в течение рабочего дня (смены) должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не менее 30 минут и не более двух часов, который в рабочее время не включается.

У работника установлен 7-ми часовой рабочий день (384 минуты). На рабочем месте установлен класс условий труда 3.2 (вредные) по показателю превышения фактического значения пребывания рабочего положения тела работника в течение рабочего дня в фиксированной позе (70 %) рабочей смены, что составляет 269 мин над допустимым значением (до 25 %) — 96 мин.

Для снижения тяжести трудового процесса необходимо обеспечить соблюдение режима рабочего времени и времени отдыха. Полностью снизить влияние тяжести трудового процесса на рабочем месте оператора и довести значение фактического пребывания в фиксированном положении работника (70 % — 384 мин) до допустимого (25 % — 137 мин) рабочей смены не представляется возможным.

В случае периодического, до 50 % времени смены (192 мин) нахождения в неудобном и(или) фиксированном положении в соответствии с приложением 20 методики, изложенной в [5], условиям труда соответствовали бы 3.1. Следовательно, необходимо снизить время пребывания в фиксированном положении с 269 мин до 192 мин.

Кроме того, предлагается снизить влияние тяжести и организовать 3 перерыва в течение рабочей смены (рабочего дня). Благодаря этим мероприятиям общее время нахождения в «фиксированном положении» снизится до 192 мин, что соответствует классу условий труда 3.1 (таблица 1).

Таблица 1

Режим работы оператора производства стекловолокна, стекловолокнистых материалов и изделий из стеклопластиков

Период времени	Продолжительность	Характер
8.00 – 09.20	80 мин	Основная работа
09.20 – 09.40	20 мин	Регламентированный перерыв
09.40 – 11.10	90 мин	Основная работа
11.10 – 11.40	30 мин	Обеденный перерыв
11.40 – 13.00	80 мин	Основная работа
13.00 – 13.27	27 мин	Регламентированный перерыв
13.27 – 14.54	87 мин	Основная работа
14.54 – 15.24	30 мин	Регламентированный перерыв
15.24 – 16.36	67 мин	Основная работа
Всего: 384 мин (основная работа), в том числе 77 мин — регламентированные перерывы.		

Следует отметить, что организация дополнительных 3-х перерывов продолжительностью 77 минут в течение рабочей смены позволяет снизить показатель тяжести трудового процесса «нахождение в фиксированной рабочей позе» с класса условий труда 3.2 (вредные) — 70 % до показателей — не более 50 %, соответствующих классу 3.1.

Заключение. В результате проведенного в работе анализа материалов СОУТ на рабочем месте оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов были идентифицированы такие вредные факторы производственной среды, как: химический фактор, АПФД, шум, локальная вибрация и тяжесть трудового процесса.

По факторам АПФД, шум и локальная вибрация уровни воздействия на работника относятся к классу условий труда 2 (допустимые). По химическому фактору уровень воздействия относится к классу 3.1 (вредные), а по тяжести трудового процесса — 3.2 (вредные). Итоговый класс условий труда на рабочем месте установлен 3.2.

Предложенные в работе мероприятия по улучшению условий труда оператора производства стекловолокна и стекловолокнистых материалов позволят защитить работника от воздействия химического фактора с помощью применения респираторов, установки вытяжной и общеобменной вентиляций, а также снизить тяжесть труда до класса 3.1 за счёт организации дополнительных перерывов в работе и снижения времени пребывания в фиксированном положении.

Установление класса условий труда на рабочем месте по результатам внедрения предложенных мероприятий будет проведено после внеплановой специальной оценки труда [4, 6, 12].

Список литературы

1. Валеева Э.Т., Каримова Л.К., Бакиров А.Б., Дистанова А.А., Мухаммадеева Г.Ф. Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска развития новообразований кожи у работников производства искусственных синтетических волокон. *Санитарный врач*. 2019;7:55–62.

2. Мухаммадиева Г.Ф., Каримова Л.К., Бейгул Н.А., Бакиров А.Б., Валеева Э.Т., Маврина Л.Н., [и др.]. Особенности загрязнения воздуха при производстве непрерывного стекловолокна. *Гигиена и санитария*. 2016;6(95):548–551.

3. *Трудовой кодекс*. Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683 (дата обращения: 23.09.2024).

4. *О специальной оценке условий труда*. Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555 (дата обращения: 23.09.2024).

5. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению. Постановление Минтруда РФ от 24.01.2014 г. № 33н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499072756> (дата обращения: 23.09.2024).

6. Стасева Е.В. *Специальная оценка условий труда*: учеб. пособие. Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т; 2019. 131 с. URL : <https://ntb.donstu.ru/content/20196> (дата обращения: 23.09.2024).

7. Пушенко С.Л., Демченко С.Г., Нихаева А.В., Пушенко А.С., Руденко В.В., Стасева Е.В. *Безопасность жизнедеятельности. Организационно-правовые основы охраны труда*: учеб. пособие. Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т; 2018. 96 с. URL: <https://ntb.donstu.ru/content/2018469> (дата обращения: 23.09.2024).

8. Пушенко С.Л., Деундяк Д.В., Омельченко Е.В., Нихаева А.В., Пушенко А.С., Трушкова Е.А. [и др.]. *Производственная санитария и гигиена труда. Часть 2*: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т; 2014. 163 с.

9. Стасева Е.В., Пушенко С.Л., Страхова Н.А. *Совершенствование и повышение эффективности организации охраны труда в строительстве на основе системы управления рисками*. Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т; 2012. 114 с.

10. Трушкова Е.А., Стасева Е.В., Волкова Н.Ю. *Вредные факторы производственной среды. Часть 1*: учебное пособие. Ростов на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т; 2014. 103 с.

11. Трушкова Е.А., Стасева Е.В. *Вредные факторы производственной среды. Часть 2*. учебное пособие. Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т; 2015. 143 с.

12. Об утверждении Методики снижения класса (подкласса) условий труда при применении работниками, занятыми на рабочих местах с вредными условиями труда, эффективных средств индивидуальной защиты, прошедших обязательную сертификацию в порядке, установленном соответствующим техническим регламентом. Приказ Минтруда РФ от 05.12.2014 № 976н. URL: <https://standart.kodeks.ru/docs01> (дата обращения: 23.09.2024).

Об авторах:

Елена Владимировна Стасева, кандидат технических наук, доцент кафедры производственной безопасности Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), elena_staseva@mail.ru

Анна Александровна Асабина, студент кафедры производственной безопасности Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), annaasa02@mail.ru

Дарья Геннадьевна Беседина, студент кафедры производственной безопасности Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), dashabes.2003@icloud.com

Татьяна Юрьевна Колпашникова, студент кафедры производственной безопасности Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), kolpaschikova03@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Elena V. Staseva, Cand. Sci (Eng.), Associate Professor of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), elena_staseva@mail.ru

Anna A. Asabina, Student of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), annaasa02@mail.ru

Darya G. Besedina, Student of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), dashabes.2003@icloud.com

Tatyana Yu. Kolpashchikova, Student of the Industrial Safety Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), kolpaschikova03@mail.ru

Conflict of Interest Statement: the authors do not have any conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.