УДК 614.894.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭРГОНОМИЧНОСТИ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ МАРКИ 3М 8112

И.П. Палатинская, Ю.В. Медведева, Д.Е. Лягушина

В статье приводятся результаты анализа эргономичности средства индивидуальной защиты органов дыхания 3М 8112 по таким параметрам, как удобство при использовании, плотность прилегания, надежность и комфортность фиксации и ограничение поля зрения.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующего действия (СИЗОД ФД), эргономические требования, перцентили.

На сегодняшний день в Российской Федерации огромное количество работников трудится в условиях, не соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям, а многие из них – в условиях загрязненного воздуха. Работодатель обязан обеспечить таких сотрудников средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). Однако, несмотря на это, в структуре профессиональной патологии в РФ на протяжении более 6 лет на третьем и четвертом месте находятся профессиональные заболевания от действий промышленных аэрозолей и заболевания, вызванные химическими веществами [1]. Кроме того, по последним данным, одной из наиболее частых причин возникновения профессиональных заболеваний являются именно нарушения эргономических факторов [2].

Целью исследования являлась оценка выполнения требований эргономики для средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующего действия (СИЗОД ФД) марки 3М 8112.

План исследования включал в себя следующие этапы:

1) выбор метода исследования;
2) определение исследуемых показателей и параметров;
3) подбор участников эксперимента;
4) проведение эксперимента;
5) обработка и анализ результатов.

Методы исследования в эргономике подразделяют на:

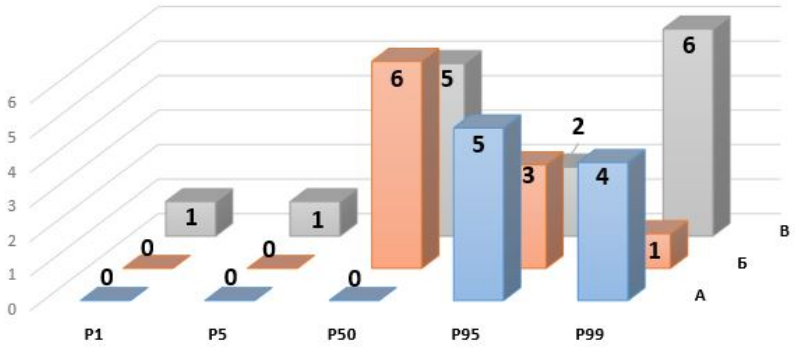
– организационные;
– эмпирические;
– способы количественной и качественной обработки данных;
– способы интерпретации полученных данных.

В исследованиях они применяются совместно, дополняя друг друга, причем, эксперимент является одним из ключевых методов эргономиче-

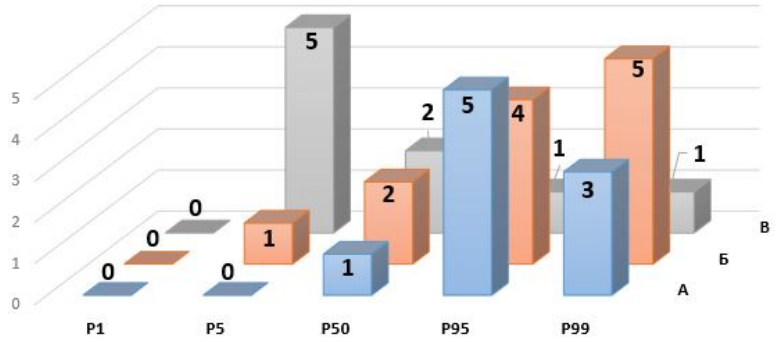
ского исследования. В данном исследовании были применены эмпирические методы (эксперименты и диагностические методы) и методы количественной оценки [3]. Экспериментальные исследования проводились на основе методики, разработанной ранее авторами [4, 5].

ГОСТ 12.4.298-2015 [6] определяет 14 эргономических требований к СИЗОД ФД. В данном исследовании были оценены такие показатели, как удобство при использовании, плотность прилегания, надежность и комфортность фиксации и ограничение поля зрения [4, 5].

Согласно ГОСТ ИСО 15537-2009 [7] при проведении детальных испытаний необходимо для каждого критического размера выбрать не менее семи человек, представляющих часть совокупности пользователей, характеризующих граничные размеры совокупности. ГОСТ ИСО 15537-2009 [5] определяет размеры тела человека в мире для людей от 25 до 45 лет по пяти перцентилям, разделенным без полового признака только на 2 категории – человек «хрупкого телосложения» и «крупного телосложения». Поэтому подбор респондентов проводился с учетом статистические характеристики антропометрических признаков мужчин и женщин по пяти перцентилям для трех групп населения: А, Б и В по ГОСТ 12.2.049-80 [8]. В исследовании эргономичности СИЗОД ФД 3М 8112 приняло участие 64 человека в возрасте от 18 до 23 лет, из них 34 юноши и 30 девушек (рис. 1).



а)



б)

Рис. 1. Распределение респондентов
по группам населения: а) юноши; б) девушки

Эксперимент состоял из двух этапов: статика (15 минут) и динамика (30 минут). Первая часть включала в себя самостоятельную регулировку ремней и подгонку по лицу, во время второго этапа респонденты выполняли такие физические упражнения, как наклоны головы, приседание, ходьба по лестнице. После каждого этапа участники заполняли анкету [4, 5].

Анализ результатов показал, что среди юношей большинство участников оценили удобство при использовании на оценку 3 «удовлетворительно», плотность прилегания на оценку 5 «очень хорошо» и надежность и комфортность фиксации на оценку 4 «хорошо» как после первого, так и после второго этапа (рис. 2).

Среди девушек большинство участников также оценили удобство при использовании на оценку 3 «удовлетворительно», плотность прилегания на оценку 4 «хорошо» и надежность и комфортность фиксации на оценку 4 «хорошо» как после первого, так и после второго этапа (рис. 3).

Рис. 2. Оценки респондентов (юноши)

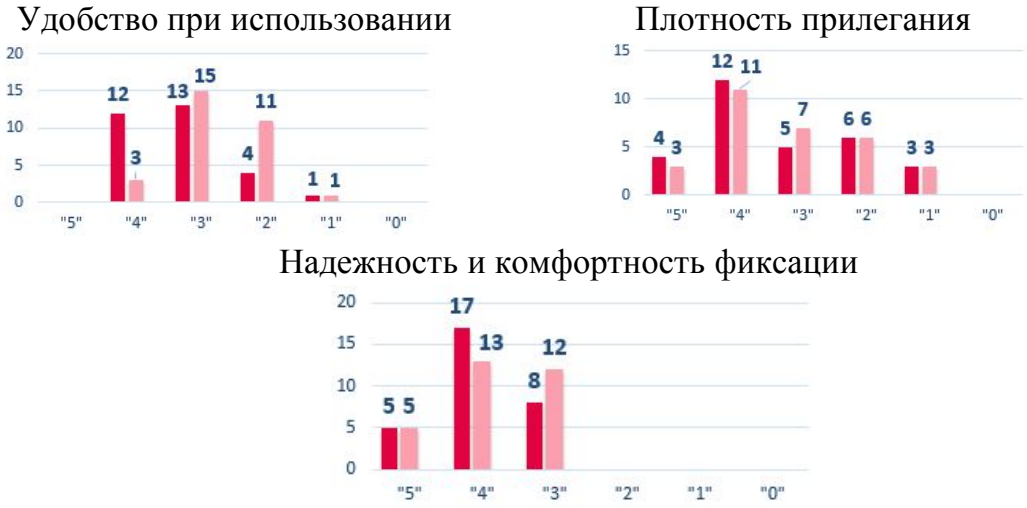


Рис. 3. Оценки респондентов (девушки)

Согласно Техническому регламенту Таможенного Союза 019/2011 (ТР ТС) при использовании СИЗОД ограничение площади поля зрения допускается не более, чем на 30 % [8]. Большинство респондентов отметили, что при использовании респиратора 3М 8112 поле зрения либо вообще не ограничено, либо ограничено менее чем на 30 % (рис. 4).

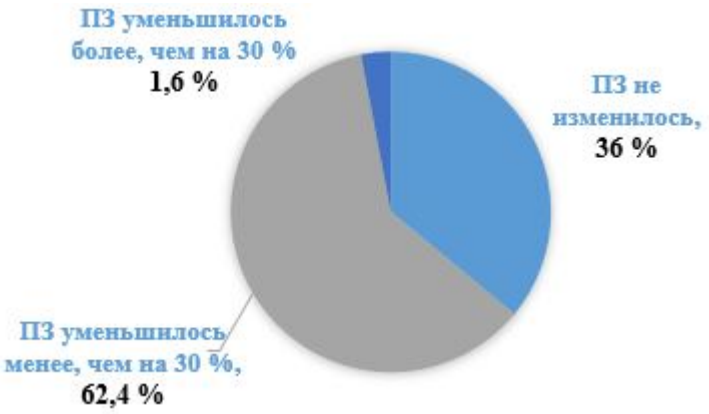


Рис. 4. Оценка изменения поля зрения

Средние оценки респондентов среди юношей и девушек приведены в табл. 1 и табл. 2.

Таблица 1

Средние оценки юношей

	P1	P5	P50	P95	P99
А	–	–	–	3,1	3,5
Б	–	–	2,9	4,2	4,2
В	3,9	3,8	3,2	**2,8**	4,1

Таблица 2

Средние оценки девушек

	P1	P5	P50	P95	P99
А	–	–	3,2	3,5	3,9
Б	–	3,9	3,3	3,4	3,1
В	–	**2,9**	3,7	3,1	3,9

Данные таблицы показывают, что эргономичность СИЗОД ФД 3М 8112 наименьшими баллами оценивают респонденты, которые относятся к перцентилям и группам населения P95 В среди юношей и P5 В среди девушек.

Заключение. По результатам работы были сделаны следующие выводы:

1. Исследуемый респиратор не обеспечивает комфортного применения как среди юношей, так и среди девушек. Респондентами были отмечены

повышенная температура и возникновение влаги в подмасочном пространстве. Следовательно, эргономический показатель «удобство при использовании» не соответствует эксплуатационным требованиям [6, 9].

2. Плотность прилегания и надежность и удобство фиксации большинство респондентов оценили как «хорошо». Это говорит о том, что респиратор образует минимальные зазоры, что соответствует эксплуатационным требованиям [6, 9].

3. Респиратор 3М 8112 в 98 % случаев не ограничивает площадь поля зрения более чем на 30 %, что соответствует требованиям [6, 9].

Библиографический список

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019.

2. Доклад Международной организации труда ко Всемирному дню охраны труда в 2019 году. – Международная организация труда, 2019.

3. Мунипов, В.М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды / В.М. Мунипов, В.П. Зинченко. – М.: Логос, 2001. – 356 с.

4. Палатинская, И.П. Исследование показателей антропометрии для СИЗОД фильтрующего действия / И.П. Палатинская, М.В. Обухова // Наука ЮУрГУ: материалы 70-й научной конференции. Секции технических наук. – 2018. – С. 373–379.

5. Исследование показателей антропометрии для СИ-ЗОД фильтрующего действия и экспериментальные исследования эргономичности / И.П. Палатинская, М.В. Обухова, А.Е. Пигарева, Е.Е. Панькова // Безопасность жизнедеятельности глазами молодежи: сборник материалов V Всероссийской конференции. – 2019.

6. ГОСТ 12.4.298−2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Эксплуатационные требования. – М.: Стандартинформ, 2016.

7. ГОСТ Р ИСО 15537–2009. Эргономика. Принципы отбора испытателей для проверки антропометрических свойств промышленной продукции и конструкций. – М.: Стандартинформ, 2010.

8. ГОСТ 12.2.049-80. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие эргономические требования. – М.: Госстандарт СССР, 1980.

9. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты».

К содержанию