

строительстве Госкомградостроительства Украины», 1997-245с.

11. Яркін В.В. Визначення осадов фундаментів за межею лінійної деформованості основи. – Будівельні конструкції. - Київ: НДБК. - 2003. вип. 58. - с. 217 – 222.

12. Быховцев, В.Е. Компьютерное моделирование систем нелинейной механики грунтов / В. Е. Быховцев, А. В. Быховцев, В. В. Бондарева. – Гомель: Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, 2002. – 215 с.

*Статья рекомендована к публикации в журнале «Тех. наук», проф. А. А. Петраковым (Украина)*

Поступила в редколлегию 17.08.2015

**УДК 614.89**

## **УЛУЧШЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕГКИХ ФИЛЬТРУЮЩИХ ПОЛУМАСОК**

**РАДЧУК Д. И., к.т.н.**

Кафедра аэрологии и охраны труда, ГВУЗ «Национальный горный университет», пр. К. Маркса, 19, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 47-23-41, e-mail: [ruis@i.ua](mailto:ruis@i.ua), ORCID ID 0000-0001-8034-541X

**Аннотация. Цель.** Применение уже давно полюбившегося легкого респиратора типа «Лепесток» с внедрением новых гармонизированных европейских стандартов оказалось под угрозой из-за его неспособности выдерживать процедуры предварительной подготовки образцов. Данный респиратор давно применяется на производствах, является универсальным и может применяться работниками с любым типоразмером и формой лица. Задачей данной работы является исследование влияния установленных стандартами процедур предварительной подготовки образцов на основные защитные характеристики респираторов и предложить пути приведения в соответствие к требованиям стандарта данной фильтрующей полумаски. **Методика.** Проведение проверки основных защитных характеристик осуществляется с помощью стандартных методик согласно требованиям ДСТУ EN 149:2003 (определение коэффициента проникания фильтра по тест-аэрозолю парафиновое масло и начального сопротивления постоянному воздушному потоку). Испытания проводились при скорости воздушного потока 95 дм<sup>3</sup>/мин на насадке, которая обеспечивает герметичное закрепление испытуемого образца. Методы предварительной подготовки соответствуют стандарту ДСТУ EN 149:2003. **Результаты.** Установлено, что действующая конструкция респираторов типа «Лепесток» по ГОСТ 12.4.028 не соответствует требованиям гармонизированных европейских стандартов, поскольку не выдерживает предварительной температурной подготовки. Полученные результаты свидетельствуют, что фильтрующие материалы, полученные с помощью растворной технологии, имеют слабую механическую прочность и деформируются при нагревании свыше +50 °С. Поэтому, были изучены, как альтернатива, характеристики полипропиленовых фильтрующих материалов. Установлено, что данные материалы соответствуют требованиям стандартов и могут применяться при производстве средств индивидуальной защиты органов дыхания. **Научная новизна.** Установлены прочностные характеристики полипропиленовых фильтрующих материалов и их влияние на защитную эффективность фильтрующих полумасок. **Практическая значимость.** Установленные характеристики материалов могут быть использованы производителями фильтрующих полумасок при проектировании новых моделей респираторов.

*Ключевые слова:* фильтрующая полумаска, фильтрующий материал, полимер, стандарт

## **ПОКРАЩЕННЯ ЗАХИСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕГКИХ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ ПІВМАСОК**

**РАДЧУК Д. І., к.т.н.**

Кафедра аерології та охорони праці ДВНЗ «Національний гірничий університет», пр. К. Маркса, 19, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 47-23-41, e-mail: [ruis@i.ua](mailto:ruis@i.ua), ORCID ID 0000-0001-8034-541X

**Анотація. Мета.** Використання вже давно шанованого легкого респіратору типу «Лепесток» з впровадженням гармонізованих європейських стандартів стало під загрозою через його неможливість витримувати процедури попередньої підготовки зразків. Даний респіратор давно використовується на підприємствах, є універсальним та може використовуватись працівниками з будь-яким типорозміром та формою обличчя. Задачею даної роботи є дослідження впливу встановлених стандартами процедур попередньої підготовки зразків на основні захисні характеристики респіраторів та запропонувати шляхи приведення до відповідності щодо вимог стандарту даної фільтрувальної півмаски. **Методика.** Проведення перевірки основних захисних характеристик виконується за допомогою стандартних методик згідно вимог



ДСТУ EN 149:2003 (визначення коефіцієнта проникнення фільтру за тест-аерозолем парафінова олива та початкового опору постійному повітряному потокові). Випробування проводились при швидкості повітряного потоку 95 дм<sup>3</sup>/хв. на насадці, що забезпечує герметичне закріплення випробуваного зразка. Методи попередньої підготовки відповідають стандарту ДСТУ EN 149:2003. **Результати.** Встановлено, що діюча конструкція респіраторів типу «Лепесток» за ГОСТ 12.4.028 не відповідає вимогам гармонізованих європейських стандартів, оскільки не витримує попередньої температурної обробки. Отримані результати свідчать, що фільтрувальні матеріали, отримані за допомогою розчинної технології, мають слабку механічну міцність та деформуються при нагріванні вище за +50 °С. Тому, були досліджені, як альтернатива, характеристики поліпропіленових фільтрувальних матеріалів. Встановлено, що дані матеріали відповідають вимогам стандартів та можуть використовуватись при виготовленні засобів індивідуального захисту органів дихання. **Наукова новизна.** Встановлені міцнісні характеристики поліпропіленових фільтрувальних матеріалів та їх вплив на захисну ефективність фільтрувальних півмасок. **Практична значимість.** Встановлені характеристики матеріалів можуть бути використані виробниками фільтрувальних півмасок при проектуванні нових моделей респіраторів.

*Ключові слова:* фільтрувальна півмаска, фільтрувальна півмаска, полімер, стандарт.

## IMPROVING OF THE FILTERING HALF MASKS PROTECTION CHARACTERISTICS

RADCHUK D.I., *Cand. Sc. (Tech.)*

Department of Aerology and labour protection of the State Higher Educational Institution “National Mining University”, Karl Marx av., 19, 49600, Dnepropetrovsk, Ukraine, tel. +38 (0562) 47-23-41, e-mail: [ruis@i.ua](mailto:ruis@i.ua), ORCID ID 0000-0001-8034-541X

**Abstract. Purpose.** Applying of the long-time used filtering half mask type of “Lepestok” with the introduction of new harmonized European standards has been threatened because of his inability to withstand the procedure of preliminary preparation of samples. This respirator is long-time used on a manufactures because it universal and can be used by workers with any type and size of the face. The objective of this work is to study the effect of established standard procedures for the preliminary preparation of samples for the main characteristics of protective respirators and suggest ways to conform to the requirements of this filter respirator. **Methodology.** The testing of the basic protective features by using standard techniques according to the requirements of Standard DSTU EN 149:2003 (determination of coefficient filter penetration by test aerosol paraffin oil and initial resistance of constant airflow). Tests were conducted at air flow rate of 95 dm<sup>3</sup>/min on device, which provides a tight fixing of the test sample. Methods of preliminary preparation according to the Standard DSTU EN 149: 2003. **Findings.** It was found that the current design of the type of respirator “Lepestok” according to GOST 12.45.028 does not comply with harmonized European Standards because they do not withstand the temperature preliminary preparation. The results indicate that the filter material obtained using a mortar technology, have weak mechanical strength and deform when heated above +50 °C. Therefore, have been studied, as an alternative, the characteristics of polypropylene filtering material. It was found that these materials meet the requirements of standards and can be used in the manufacture of personal protection devices. **Originality.** Established strength properties of polypropylene filtering materials and their impact on the effectiveness of protective respirators. **Practical value.** Established characteristics of materials may be used by respirators manufacturers in the design of new respirators models.

*Keywords:* filtering half mask, filtering material, polymer, Standard.

### Введение

Пылевые бронхиты и пневмокониозы сегодня доминируют среди всех профессиональных заболеваний. Их уровень формируется за счет угольной и горнорудной промышленности и составляет 60-70 % [1-3]. Это обусловлено и недостаточной эффективностью коллективных средств защиты, и нарушением технологического процесса, что приводит к ухудшению условий труда, и несоблюдением правил техники безопасности, и отсутствием действенного контроля пылевой нагрузки. Кроме того, химический состав рудничной пыли очень разнообразный – могут содержаться и свинец, и ртуть и фтористые, и мышьяковые материалы, что усиливает действие на организм диоксида кремния, присутствующего в породной пыли [4]. Необходимо отметить, также и влияние дисперсности пыли, в основном преобладают фракции с размером частиц менее 5 мкм около 90 - 96 %, которые являются наиболее вредными для человека.

### Цель

Значительная роль в плане профилактики профессиональных заболеваний, обусловленных пылевым фактором, отводится средствам индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). Наибольшее распространение на предприятиях горнорудной промышленности получил респиратор типа «Лепесток». Его технические характеристики позволяют обеспечить достаточно высокую защиту (достаточный срок службы при запыленности до 200 мг/м<sup>3</sup>; применение при выполнении работ средней тяжести, возможность разговаривать и др.) в отличие от других образцов сочетанием оказывает минимальное влияние на функциональное состояние человека. Отметим, что для изготовления этого респиратора применяется фильтрующий материал ФПП (фильтры Петрянова), который характеризуется наличием на его волокнах электростатических зарядов, что существенно повышает улавливание тонкодисперсных частичек пыли [5-6]. Кроме того, он способствует притяжению волокон к коже лица по

полосе обтюрации и тем самым уменьшает возможность стороннего подсоса запыленного воздуха в подмасочное пространство. Удачная конструкция обтюлятора позволяет подогнать СИЗОД к любому типу и форме лица работника, который его применяет.

Несмотря на то, что последнее время в Украине появилось большое количество новых конструкций СИЗОД, которые можно было применять в условиях горно-обогачительных комбинатов, респиратор типа «Лепесток» не утратил своей популярности, что говорит о высоком доверии к нему рабочих. Однако, в связи с переходом Украины на европейские стандарты в частности с введением ДСТУ EN 149:2003 «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Півмаски фільтрувальні для захисту від аерозолів. вимоги, випробування, маркування», этот респиратор может быть вытеснен с рынка из-за несоответствия его технических показателей требованиям новой нормативной документации.

Это вызвано тем, что в отличие от действовавшего ранее отечественного стандарта ГОСТ 12.4.041-89, в ДСТУ EN 149:2003 введена предварительная подготовка изделий к испытаниям, которая заключается в температурном и механическом воздействии на испытываемые образцы, а также испытаниях на воспламеняемость изделий. Кроме того, в гармонизированном стандарте предусмотрены испытания изделий не только при расходе воздушного потока 30 дм<sup>3</sup>/мин, но и 95 дм<sup>3</sup>/мин дополнительно [5].

### Методика

Предварительная температурная подготовка заключается в кондиционировании образцов при положительной (+70 °С) и отрицательной (минус 30°С) температурах продолжительностью 24 ч каждый. Температурная подготовка производилась на испытательном стенде «ПТП».

Механическое воздействие на образцы производилось на испытательном стенде СИМП-02-08, который представляет собой стационарно установленную станину, на которой с помощью эксцентрика поднимается и падает площадка с испытываемыми образцами с высоты 24 мм.

Воспламеняемость определяется прохождением испытываемого образца через открытое пламя горелки с температурой (800 ± 50) °С.

### Результаты

В результате проведенных испытаний по требованиям ДСТУ EN 149:2003 в Испытательной лаборатории технической экспертизы средств индивидуальной защиты органов дыхания ООО «СКИ» установлено, что данные респираторы не соответствуют по следующим показателям (табл. 1): коэффициент проникания через фильтр респиратора после температурного и механического воздействий

(для изделий класса FFP2 – средняя эффективность); воспламеняемость изделия.

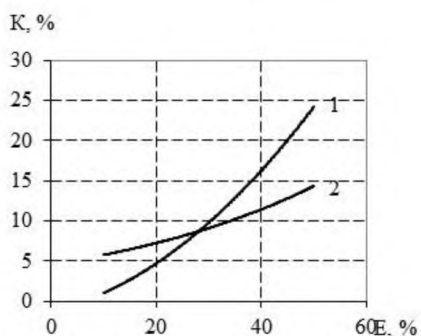
Причины такого несоответствия, прежде всего, заключаются в том, что материал ФПП не может сопротивляться механическим деформациям и при этом не разрушаться, так как он состоит из сухих волокон, связанных в местах соприкосновения только адгезионными силами, и прижатых друг к другу электрическими [7]. В качестве примера необратимого влияния разрушающего характера механического воздействия можно привести зависимость коэффициента проникания  $K$  %, по тест-аэрозолю парафинового масла (определяемого при расходе 95 дм<sup>3</sup>/мин) от относительного удлинения свернутых в трубочку образцов материала ФПП-15-1,5 при растяжении вдоль оси свертывания (рис. 1). Для сравнения был также испытан полипропиленовый фильтрующий материал «Элефлен», технические характеристики которого приведены в [8-13]. Видно, что у материала ФПП проницаемость растет с деформацией быстрее, чем у «Элефлена», что подтверждает наше предположение.

Кроме того, влияние температуры на эксплуатационные факторы ФПП приводят к изменению механических свойств волокнистого слоя и нарушению его структурных параметров, а следовательно, и к его разрушению. Это отчетливо видно с экспериментальной зависимостью относительного коэффициента проникания  $K(t)/K$  от продолжительности изотермического нагрева образцов фильтрующих материалов при температуре  $t = + 70$  °С (рис. 2).

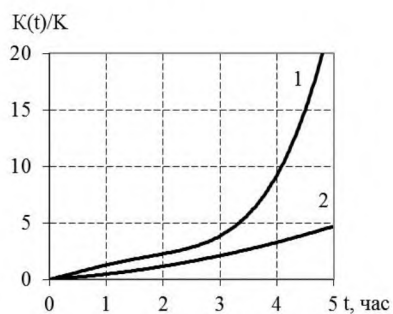
Таблица 1

**Основные показатели респираторов типа «Лепесток» по ДСТУ EN 149:2003 для FFP2**

Определяемые показатели	Значение показателей	
	фактические	по EN 149
Коэффициент проникания по тест-аэрозолю парафинового масла при расходе 95 дм <sup>3</sup> /мин, $K$ , % - после поставки; - после температурного воздействия - после механического воздействия	2,3	не более 6
	-	
	2,6	
Сопротивление постоянному воздушному потоку при расходе 95 дм <sup>3</sup> /мин, $P$ , Па, - после поставки; - после температурного воздействия - после механического воздействия	124	не более 240
	116	
	122	
Тест на воспламеняемость при $t = + 800$ °С	воспламеняется	не воспламеняется



*Рис. 1. Зависимости коэффициента проникновения по тест-аэрозолю от относительного удлинения фильтрующих материалов, свернутых в трубку при растяжении вдоль оси:  
1 – ФПП 15 – 1,5; 2 – «Элефлен»*



*Рис. 2. Зависимости коэффициента проникновения по тест-аэрозолю от длительности изотермического нагрева образцов фильтрующих материалов при температуре  $t = 70^{\circ}\text{C}$ : 1 – ФПП 15 – 1,5; 2 – «Элефлен»*

В результате исследований было установлено, что с увеличением длительности теплового воздействия структура фильтрующего материала претерпевает необратимые изменения. Это и приводит к снижению защитной эффективности СИЗОД, так как фильтрующие свойства материала ФПП характеризуются устойчивыми показателями только до температуры  $+ 50^{\circ}\text{C}$ . А, согласно ДСТУ EN 149:2003, перед началом испытаний необходимо некоторое время выдержать исследуемые образцы в камере с температурой  $+ 70^{\circ}\text{C}$ .

Таким образом, к моменту перехода Украины на европейские стандарты необходимо разработать новый тип СИЗОД, технические характеристики которого удовлетворяли гармонизованному стандарту, иначе создадутся предпосылки для экспансии импортной продукции.

Для решения возникшей задачи возникла идея модернизации существующего респиратора «Лепесток», которая состоит в замене фильтрующего материала ФПП на аналогичный изготовленный по специальной технологии из расплава полипропилена.

Полипропиленовые фильтрующие материалы известны уже давно. Однако из-за низких защитных характеристик они применяются для изготовления СИЗОД второго и третьего класса защиты. Это обусловлено сравнительно большим диаметром волокон 3-8 мкм, их большим разбросом, значительной неравномерностью поверхностной

плотности, поверхностным электростатическим зарядом, в отличие от объемного у материалов ФПП. Поэтому для повышения качества фильтрующего материала были разработаны предложения по усовершенствованию технологии по его изготовлению.

#### **Научная новизна и практическая значимость**

Впервые установлена сравнительная зависимость коэффициента проникновения по тест-аэрозолю парафиновое масло для фильтрующих материалов ФПП и полипропиленового волокна «Элефлен» от его относительного удлинения. А также произведены исследования влияния температурного воздействия на защитные характеристики материалов, в результате чего установлены зависимости коэффициента проникновения от длительности температурного воздействия для материалов ФПП и «Элефлен».

Лабораторные исследования подтвердили высокие защитные характеристики полипропиленового фильтрующего материала «Элефлен» табл. 2. В результате испытаний установлено, что показатели защитных свойств модернизированных фильтрующих полумасок «Лепесток», определенные после температурного воздействия и моделирования режима носки, соответствуют требованиям ДСТУ EN 149:2003 (табл. 3).

*Таблица 2*

#### **Техническая характеристика полипропиленового материала**

Название	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Сопротивление воздушному потоку при скорости фильтрации 1 см/с, Па, не менее	Разрывное усилие, Н, не менее	Жесткость материала, см, не более	Относительное удлинение, %	Диаметр волокон, мкм	Коэффициент проникновения по тест-аэрозолю парафиновое масло, К %
Елефлен-50	48-52	4,5	4,0	7,0	50	2-4	0,5



## Основные показатели респираторов из полипропиленовых волокон по ДСТУ EN 149:2003

Определяемые показатели	Значение показателей опытных образцов респираторов
Коэффициент проникания по тест-аэрозолю парафиновое масло при расходе 95 дм <sup>3</sup> /мин, К, %: - после поставки; - после температурного воздействия - после механического воздействия	1,4±0,2 3,7±0,44 1,5±0,2
Сопротивление постоянному воздушному потоку при расходе 95 дм <sup>3</sup> /мин, Р, Па: - после поставки; - после температурного воздействия - после механического воздействия	89 82 88

## Выводы

Установлено, что респиратор ШБ-1 «Лепесток» из материала ФПП не соответствует показателям ДСТУ EN 149:2003 по коэффициенту проникания через фильтр респиратора после температурного и механического воздействий, воспламеняемость изделия. Исследования показали, что с увеличением

длительности теплового воздействия структура фильтрующего материала претерпевает необратимые изменения. Это и приводит к снижению защитной эффективности СИЗОД, так как фильтрующие свойства материала ФПП характеризуются устойчивыми показателями только до температуры +50 °С.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Передерій Г.С. Професійні ризики впливу виробничого пилу на гірників очисних вибоїв вугільних шахт / Г.С. Передерій, А.М. Пономаренко, Г.М. Шемякін, С.Ф. Ветров // Укр. журнал з проблем медицини праці. – 2009. – 2(18). – С. 21-30.

Perederiy H.S., Ponomarenko A.M., Shemiakin H.M. and Vetrov S.F. Profesiini ryzyky vplyvu vyrobnychoho pulu na hirnykiv ochysnykh vyboiv vuhilnykh shakht [Professional risks of the manufacturing dust influence on the coal mine workers]. *Ukr. zhurnal z problem medytsyny pratsy – Ukrainian journal of the medicine*, 2009, no 2(18), pp. 21-30.

2. Басманов П.И. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Справочное руководство. / Басманов П.И., Каминский С.Л., Коробейникова А.В., Трубицына М.Е. – СПб.: ГИПП «Искусство России», 2002. – 399 с.

Basmanov P.I., Kaminskiy S.L., Korobeynikov A.V. and Trubitsyna, M.Ye. *Sredstva individualnoy zashchity organov dykhaniya* [Respiratory Protective Equipment] Reference Book. St. Petersburg, GIPP “IkusstvoRossii”, 2002. 399 p.

3. Голінько В.І. Застосування респіраторів на вугільних і гірничорудних підприємствах / В.І. Голінько, С.І. Чеберячко, Ю.І. Чеберячко // Монографія. – Д.: НГУ. – 2008. – 99 с.

Golinko V.I., Cheberyachko, S.I. and Cheberyachko, Yu.I. *Zastosuvannya respiratoriv na vugilnih i girnichorudnih pidpriemstvakh* [The use of respirators in the coal and mining companies], Dnepropetrovsk, SINE «NMU», 2008. 99 p.

4. Чеберячко С.И. Анализ фильтрующих материалов применяемых для изготовления средств индивидуальной защиты органов дыхания // Разработка рудных месторождений. – 2001. – № 76. – С. 98-102.

Cheberiyachko, S.I. Analiz filtruiushchikh materialov primeniamykh dlia izgotovleniia sredstv individualnoy zashchity organov dykhaniia [Analyze of the filtering materials that used in respiratory protection devices manufacturing], *Razrabotka rudnykh mestorozhdeniy – Ore deposit development*, 2001, no.76, pp. 98–102.

5. Потапенко И.А. Эксплуатационные показатели противопылевых респираторов / Потапенко И.А. // Горноспасательное дело: сб. науч. Тр. / НИИГД. – Донецк, 2003. – С. 77–84.

Potapenko, I.A. Ekspluatatsionnye pokazateli protivopylevykh respiratorov [Performance criteria of dust respirators]. *Gornospasatelnoye delo: sb. nauch. trudov – Mine-rescue deal: Collected articles of NIIGD*, 2003, pp. 77–84.

6. Лепесток (Легкие респираторы) / Петрянов И.В., Кошечев В.С., Басманов П.И. и др. – М.: Наука, 1984. – 218 с.

Petriyanov I.V., Koshcheev V.S., Basmanov P.I. etc. *Lepestok (Legkie respiratory)* [Lepestok (light weight respirators)]. Moskov, Nauka, 1984. 218 p.

7. Ищенко А.С., Чеберячко С.И. К переходу на европейские стандарты в области противоаэрозольных средств индивидуальной защиты органов дыхания // Сб. научн. тр. / НГУ.– Днепропетровск: РИК НГУ, 2003. – №17. – Т. 2. – С. 384-386.

Ishchenko A.S., Cheberiyachko S.I. K perekhodu na evropeyskie standarty v oblasti protivooerosolnykh sredstv individualnoy zashchity organov dykhaniya [About transition on European Standards in the respiratory protection devices area]. *Sb. nauch trudov NGU – Collected articles of NMU*, 2003, vol. 2, no. 17, pp. 384-386.

8. Филатов Ю.Н. Электроформирование волокнистых материалов (ЭФВ-процесс) / Под ред. В.Н. Кириченко. – М.: ГИЦ РФИИФХИ им. Л.Я. Карпова, 1997. – 297 с.

Filatov Yu.N. Elektroformirovanie voloknistukh materialov (EFV-protses) [Electroforming of the fiber materials (EFV-process)]. Moskov, GNTs RFNIFKHi im. L.Ya. Karpova, 1997. 297 p.

9. Jiang J., Xia Z., Zhang H. et al. Charge storage and transport in high density polyethylene and low density polyethylene Proceedings of 9\* International Symposium on Electrets. Shanghai, China. 1996. P. 128.

10. А.Г.Кравцов, В.А.Гольдаде, С.В.Зотов. Полимерные электретные фильтроматериалы для защиты органов дыхания / Под науч. ред. Л.С.Пинчука. – Гомель: ИММС НАНБ, 2003. – 204 с.

Kravtsov A.G., Goldade V.A. Zotov S.V. Polimernye elektretnyye filtromaterialy dlia zashchity organov dykhaniya [Polymer electret filtering materials for respiratory protection]. Gomel, IMMS NANB, 2003. 204 p.

11. Рычков А.А., Бойцов В.Г. Электретный эффект в структурах полимер – металл: Монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. – 2000. – 250 с.

Ryckov A.A., Boytsov V.G. Elektretnyy effekt v strukturakh polimer-metal [Electret effect in polymer-metal structures]. St. Petersburg, RGPU im. A.I. Gertsena, 2000. 250 p.

12. Пат. 22314 Украина, МКИ<sup>3</sup> А62 В23/02 Фільтруючий елемент респіратору / К.В. Поляков, Ю.Е. Бурьх, С.П. Ткачук и др. - № 97031310, Заявл. 21.03.97; Опубл. 30.06.98; Бюл. №3.

Poliakov K.V., Burukh Yu.E., Tkachuk S.P. Filtruiuchyiy element respiratora [Filtering element of respirator] Patent UA no. 22314, 1997

13. Полипропилен / Под ред. В.И. Пилиповского и И.К. Яйцева. – Л.: Химия, 1967. – 316 с.

Polipovskiy V.I., Yaitseva I.K. Polipropilen [Polypropylene]. St. Petersburg, Khimiya, 1967. 316 p.

*Статья рекомендована к публикации в журнале «Д-ром.техн.наук», проф. В.И. Голинко (Украина)*

Поступила в редколлегию 27.08.2015

УДК 331.101.1

## **ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АКУСТИЧНОГО КОМФОРТУ В ЗОНІ РОЗТАШУВАННЯ ЕКСПЛУАТОВАНОГО ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ**

СЕРИКОВ Я. О. <sup>1\*</sup>, *к.т.н., доц.*

ДОЛГОПОЛОВА Г. С. <sup>2\*</sup>, *аспірант*

<sup>1\*</sup> Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, м. Харків, вул. Революції, 12, 61002, Харків, Україна, тел. +38(057) 707-33-18, e-mail: yserikov@yandex.ru

<sup>2\*</sup> Акціонерна компанія «Харківобленерго», служба охорони праці, інженер служби охорони праці, тел. +38(057) 707-33-18, e-mail: yserikov@yandex.ru

**Анотація. Мета.** Предметна діяльність людини на протязі її еволюції призвела до виникнення значної кількості негативних факторів, серед яких підвищений рівень шуму є одним із найбільш шкідливих для її здоров'я при перебуванні як у виробничому, так і житловому середовищах. Цей негативний фактор не тільки викликає захворювання, що безпосередньо залежать від його характеристик, але має і побічний вплив на інші види захворювань, діючи як каталізатор. З активізацією науково-технічного прогресу безупинно зростає потреба у збільшенні потужності енергетичних ресурсів для забезпечення енергонасиченості виробничих підприємств, житлового середовища людини. До цього додається процес ущільнення житлової забудови, здоров'я землі в міській зоні, що призводить до порушення вимог нормативно-технічних документів відносно додержання відстаней між промисловими об'єктами і житловими будинками. Дослідження показують, що перевищення гранично допустимих рівнів шуму у житловій забудові досягає 25 дБ, а на робочих місцях в електроенергетиці – 32 дБ. У результаті цього у жителів міст, в тім числі й працюючих, більше ніж 30 % хвороб пов'язані з негативною дією підвищеного рівня шуму. Таким чином, виходячи з вищевикладеного слідє, що захист людини від підвищеного рівня шуму, що генерується електроенергетичним устаткуванням як у виробничій, так і сільбищній зонах, є одним з актуальних завдань сучасності. **Методика.** Проблема забезпечення акустичного комфорту у виробничих умовах і житловому середовищі людини є комплексною. Вона полягає у виконанні визначених етапів, з яких важливим є вибір ефективного напрямку розробки заходів і засобів, що забезпечать акустичний комфорт людини. На сьогодні існує значна кількість напрямків, що значно відрізняються техніко-економічними характеристиками. Для вибору ефективного напрямку необхідні їх аналіз, систематизація, з визначенням кінцевих характеристик, що реалізоване в представленому матеріалі. **Наукова і практична значимість.** Описані принципи роботи, результати аналізу інноваційних напрямків і технічних рішень для зниження рівня шуму від електроенергетичного обладнання. Це дозволяє на етапі постановки завдання вибрати необхідний напрямок і сучасне технічне рішення для забезпечення акустичного комфорту людини як у виробничій, так і сільбищній зонах.

**Ключові слова:** шум, виробниче, житлове середовище; електроенергетика; вплив шуму на здоров'я людини; акустичний комфорт.

## **ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО КОМФОРТА В ЗОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

СЕРИКОВ Я. А. <sup>1\*</sup>, *к.т.н., доц.*

ДОЛГОПОЛОВА А. С. <sup>2\*</sup>, *аспірант*