

УДК 614.894.2-07:612.2

В. И. АНТОНИК, З. Г. НЕЧИПИРОВИЧ, И. П. АНТОНИК, Л. Г. ШЕВЧЕНКО
(г. Горловка)

ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОТИВОАЭРОЗОЛЬНЫХ РЕСПИРАТОРОВ «УНИВЕРСАЛ»

(Поступила в редакцию ЗО/УП 1977 г.)

По мнению С. М. Городинского (1964), оценка физиолого-гигиенических качеств средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗ ОД) объединяет два направления: гигиеническая оценка самих защитных средств и изучение их влияния на организм человека. Анализ доступной нам литературы показывает, что в настоящее время приняты определенные гигиенические требования, предъявляемые в общем случае к противоаэрозольным респираторам, создаваемым для ежедневной носки в процессе работы. Так, предельно допустимым сопротивлением дыханию при продолжительной работе средней интенсивности в респираторе считается величина 10 мм вод. ст. на вдохе и 5 мм вод. ст. на выдохе (С. Л. Каминский). Изучение влияния двуокси углерода (СО₂) на организм человека и ее безвредных концентраций во вдыхаемом воздухе позволяет считать, что при использовании СИЗ ОД содержание СО₂ во вдыхаемом воздухе допускается до 3% (С. М. Городинский, 1973). Принято также, что потеря площади поля зрения работающего в СИЗ ОД не должна превышать 25% от исходной величины площади поля зрения, т. е. без применения СИЗ ОД (С. М. Городинский).

Руководствуясь общепринятыми требованиями, мы провели сравнительную оценку физиолого-гигиенических качеств новых противоаэрозольных клапанных респираторов «Универсал» с одним (У-050), двумя (У-505) фильтрующими патронами и серийно выпускаемого респиратора Ф-62Ш. В отличие от респиратора Ф-62Ш респиратор «Универсал» на базе той же полумаски (ПР-7) имеет видоизмененные фильтрующие патроны, количество которых в одном комплекте респиратора может меняться от 1 до 3 в зависимости от условий эксплуатации. Новый респиратор имеет также усовершенствованную конструкцию клапанных узлов и крепежного гарнитура.

Испытания всех респираторов проводились на практически здоровых мужчинах в беспылевых условиях. Оцениваемые респираторы имели маски третьего роста.

В процессе испытаний определяли сопротивление дыханию на вдохе и выдохе, содержание СО₂ во вдыхаемом воздухе подмасочного пространства, процент потери площади поля зрения и температуру воздуха в подмасочном пространстве.

Одновременно с этим влияние респираторов на организм испытуемых оценивали по показателям функционального состояния системы внешнего дыхания (частота дыхания, минутный объем дыхания, дыхательный объем), деятельности сердечно-сосудистой системы (артериальное давление, частота сердечных сокращений) и уровню общей мышечной утомляемости.

Комплекс исследований проводили в двух режимах: при относительно спокойном состоянии испытуемых и при выполнении ими дозированной нагрузки в режиме легкой физической работы (ПО—120 кгм/мин), задаваемой по пробе Мастера.

Т а б л и ц а 1

Гигиеническая характеристика респираторов У-050, У-505, У-555 и Ф-62Ш

Показатель	Модель респиратора			
	У-050	У-505	У-555	Ф-62Ш
Сопротивление дыханию, мм вод. ст.:				
вдох (покой	3,7+0,1	2,67+0,1	1,90+0,12	3,06+0,1
\ работа	4,22+0,14	3,15+0,18	2,27+0,1	3,64+0,2

выдох Г покой	3,00±0,03	2,86±0,2	2,80±0,2	3,89±0,2
\ работа	3,50±0,1	3,10±0,4	3,18±0,1	4,50±0,1
Содержание CO ₂ во вдыхаемом воздухе, %: покой	0,78±0,1	0,55±0,12	0,60±0,05	0,58±0,1
работа	0,76±0,08	0,60±0,2	0,67±0,2	0,70±0,04
Превышение температуры воздуха в подмасочном пространстве над окружающей, °С: покой	6,45±0,1	5,50±0,1	6,00±0,2	6,80±0,3
работа	6,33±0,3	6,30±0,5	6,30±0,5	6,72±0,2
Потеря площади поля зрения, %	10,9±0,21	17,36±0,17	20,18±0,3	16,5±0,12

Таблица 2

Показатели функционального состояния организма испытателей респираторов

Показатель	Состояние испытателей	Без СИЗ ОД	Модель испытываемого респиратора			
			У-050	У-505	У-555	Ф-62Ш
Частота дыхания в минуту	покой	18,5±0,9	17,8±0,9	18,0±0,8	17,2 ± 0,7	18,3±0,9
	работа	19,0±0,9	19,3±0,8	18,6±0,9	17,7 ± 0,3	18,7 ± 0,5
Минутный объем дыхания, л/мин	покой	9,4±0,7	10,1±0,6	10,1±0,6	8,84±0,5	9,2±0,4
	работа	11,6±0,6	12,6±0,8	Ю,8±0,7	10,6 ± 0,6	12,9 ± 0,7
Дыхательный объем, л	покой	0,56±0,1	0,62±0,1	0,59±0,7	0,56 ± 0,1	0,53±0,1
	работа	0,65±0,1	0,64±0,2	0,68±0,2	0,65±0,1	0,70 ± 0,2
Артериальное давление: систолическое	покой	111,3±2,4	109,3±2,3	104,9±2,4	110,9±2	107,2±2,2
	работа	124,0±2,6	123,6±6	122,6±3,3	127,5±2,4	124,0 ± 2,3
диастолическое	покой	60,0±1,8	59,5±2,4	58,0±1,7	60,4±1,8	59,1 ± 1,7
	работа	56,9±1,4	57,6±2,5	55,8±1,7	57,3±1,7	57,6±1,7
Частота сердечных сокращений, уд/мин	покой	75,4±2	77,3±2,8	78,8±2,2	77,2±2,0	78,2±2,0
	работа	77,8±1,9	83,2±2,5	81,4±2,8	82,9±2,8	79,6±2,2
Становая выносливость, с	покой	11,3±0,6	13,3±0,3	12,4±0,9	12,4 ± 0,8	11,3 ± 0,6
	работа	11,5±0,1	10,9±0,8	11,5±1,2	12,0±1,1	11,5±1,2

Гигиенические качества респираторов оценивали по методикам, рекомендованным в Сборнике методик определения основных физиолого-гигиенических характеристик средств индивидуальной защиты, и по методическим разработкам под редакцией С. М. Городинского (1972), проведенным нами. Функциональное состояние контролируемых систем организма испытателей оценивали общепринятыми в физиологии труда методами.

Результаты определения показателей, характеризующих гигиенические качества оцениваемых респираторов, представлены в табл. 1. Респираторы У-505 и У-555 имеют несколько улучшенные по сравнению с респиратором Ф-62Ш характеристики по сопротивлению дыханию, содержанию CO₂ во вдыхаемом воздухе и температуре воздуха в подмасочном пространстве как при спокойном состоянии испытателей респираторов, так и при выполнении ими физической нагрузки. Наряду с этим респиратор У-050 по контролируемым параметрам в основном близок к респиратору Ф-62Ш, хотя и создает наименьшую величину потери площади зрения благодаря своей компактности и наличию лишь одного фильтрующего патрона. Респираторы У-505 и У-555, несмотря на большее число фильтрующих патронов (2—3), создают примерно одинаковое уменьшение площади поля зрения, практически равнозначное таковому при пользовании респиратором Ф-62Ш и не превышающее существующих для СИЗ ОД требований по этому показателю.

Результаты оценки функционального состояния организма испытателей респираторов представлены в табл. 2, из которой видно, что применение всех испытанных респираторов практически не сказывается на уровне деятельности контролируемых функциональных систем организма человека, включая интегральный показатель работоспособности организма — становую выносливость. При этом одинаковая картина

наблюдалась как при испытании СИЗ ОД в спокойном состоянии, так и при выполнении испытателями физической работы.

Общий анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что новые клапанные противоаэрозольные респираторы «Универсал» в основном соответствуют физиолого-гигиеническим требованиям, предъявляемым к средствам индивидуальной защиты органов дыхания.

ЛИТЕРАТУРА. Афанасьева Е. Н. Научн. работы ин-тов охраны труда ВЦСПС. М., 1968, вып. 53, с. 94—98. — Городинский С. М., Бавро Г. В., Кузнец Е. И. и др. — В кн.: Медико-технические проблемы индивидуальной защиты человека. М., 1970, вып. 6, с. 3—15. — Городинский С. М. — В кн.: Средства индивидуальной защиты для работ с радиоактивными веществами. М., 1967, с. 21—47. — Городинский С. М. — В кн.: Проблемы индивидуальной защиты человека. М., 1974, вып. 1, с. 17—53. — Жидик А. В., Доценко С. М. — В кн.: Гигиена труда и проф-патология в основных отраслях промышленности. Донецк, 1962, с. 21—26. — Каминский С. Л. Научные работы ин-тов охраны труда ВЦСПС. М., 1966, вып. 44, с. 54—63. — Сборник методик определения основных физиолого-гигиенических характеристик средств индивидуальной защиты органов дыхания. Под ред. С. М. Городинского. М., 1972, с. 79. — Трумпайц Я. И., Каминский С. Л., Афанасьева Е. Н. Научн. работы ин-тов охраны труда ВЦСПС. М., 1966, вып. 40, с. 79—94.