

производительности, габаритным размерам и массе. Некоторые технические характеристики изделий, составляющих эту гамму и разрабатываемых в настоящее время, представлены в табл. 1.

Широкое применение индивидуальных кондиционеров на Крайнем Севере позволит существенно улучшить условия труда рабочих, подвергающихся неблагоприятному воздействию вредных веществ и низких температур.

Литература

1. Азаров А. И. Способ охлаждения влажного газа в вихревой трубе. М., 1979.
2. Воронин Г. И. Конструирование машин и агрегатов систем кондиционирования. М.: Машиностроение, 1978, с. 176—182.
3. Голубков Б. Н., Пятачков Б. И., Романова Т. М. Кондиционирование воздуха, отопление и вентиляция. М.: Энергоиздат, 1982, с. 125—131.
4. Давыдов В. Г. — В кн.: Труды II Всесоюзного съезда по профессиональной гигиене и технике безопасности. М., 1930, с. 32—34.
5. Каминский С. Л., Басманов П. И. — В кн.: Средства индивидуальной защиты органов дыхания. М.: Машиностроение, 1982, с. 63—64.
6. Кекконен Л. С., Николаев Е. В., Иванов В. С. Шланговый дыхательный аппарат. М., 1971.
7. Кощеев В. С. — В кн.: Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека от холода. М.: Медицина, с. 3—6.
8. Лобанов В. К., Кононов А. С., Вихлянецев А. В., Каминский С. Л. — В кн.: Эколого-гигиенические и клинические вопросы жизнедеятельности человека в условиях Севера: Материалы конференции. Новосибирск, 1981, с. 97.

**К. В. КНЯЗЕВА, Ю. Ф. ВОЙНОВ,
С. И. МОИСЕЕНКО, Н. Б. ГОРЬБОСОВА, Ш. Б. ТЕШЕБАЕВ**
Киев, Ленинград

О МЕТОДЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ЧЕЛОВЕКА В АНТАРКТИДЕ

Освоение прибрежных и внутриконтинентальных районов Антарктиды, характеризующихся сверхнизкими температурами (до -80°C) и сильными ветрами (30—40 и нередко 50—60 м/с), требует использования новых средств индивидуальной защиты лица и органов дыхания человека. В настоящее время для участников Советских антарктических экспедиций разработаны одежда и обувь, обеспечивающие комфортное состояние туловища и конечностей. Вместе с тем вопрос защиты лица и дыхательных путей от холодовых травм до настоящего времени все еще не ре-

шен. Существующие методы, основанные на принципе подогрева вдыхаемого воздуха за счет его прохождения при вдохе через электрическую спираль или углеграфитовую ткань (тканевые маски), не нашли применения вследствие значительного сопротивления дыханию, которое к тому же усиливается за счет увлажнения и последующего обмерзания ткани, становящейся воздухопроницаемой. Более широкое применение получили тканевый клапан и шерстяной шарф, образующие в зоне дыхания теплоизоляционный барьер, препятствующий рассеиванию тепла с поверхностей лица и уменьшающий охлаждение дыхательных путей [2]. Однако в Антарктическом высокогорье дыхание затруднено из-за значительного разрежения воздуха, а дополнительное сопротивление усиливает вредное влияние этого фактора. Кроме того, в результате значительного увлажнения ткани за счет повышенной влажности выдыхаемого воздуха ($\varphi = 95 \div 100\%$) ее наружная поверхность быстро обмерзает, что приводит к тому, что воздухопроницаемость ткани и ее термическое сопротивление резко снижаются.

Киевским технологическим институтом легкой промышленности по заданию и при участии Арктического и Антарктического научно-исследовательского института разработан и предварительно апробирован способ защиты головы, лица и органов дыхания человека посредством шлема-маски с принудительной подачей в зону дыхания воздуха, подогретого при помощи внешнего источника энергии (в частности электроэнергии) [1]. Предложенный шлем-маска осуществляет теплоизоляцию головы, лица и органов дыхания и состоит из двух независимых элементов: теплозащитного шлема (специальный головной убор) и защитной маски (средство индивидуальной защиты лица и органов дыхания).

С целью выбора пакета материалов для шлема проведен расчет его потребного термического сопротивления при экстремальной для Антарктиды температуре окружающей среды -80°C , температуре воздуха, подаваемого в зону дыхания, равной 22°C [2], времени пребывания в заданных метеорологических условиях, равном 60 мин, и работе средней тяжести (величина энергозатрат 230 Вт). Показано, что для данных условий величина потребного термического сопротивления пакета материалов для шлема составляет $0,49 \text{ м}^2\text{/Вт}$ при его воздухопроницаемости не более $10 \text{ дм}^3/\text{м}^2$ без учета обогрева головы за счет попадания в подшлемное пространство теплого воздуха, подаваемого в зону дыхания. Подобные параметры имеет теплоизоляционный пакет, состоящий из ветроустойчивой покровной ткани (например ткань плащевая арт. 3277 либо ткань арт. 504473), теплоизоляционной прокладки из ватина холстопршивного ГОСТ 190008—73 в три слоя или верблюжьей шерсти толщиной до 10 мм.

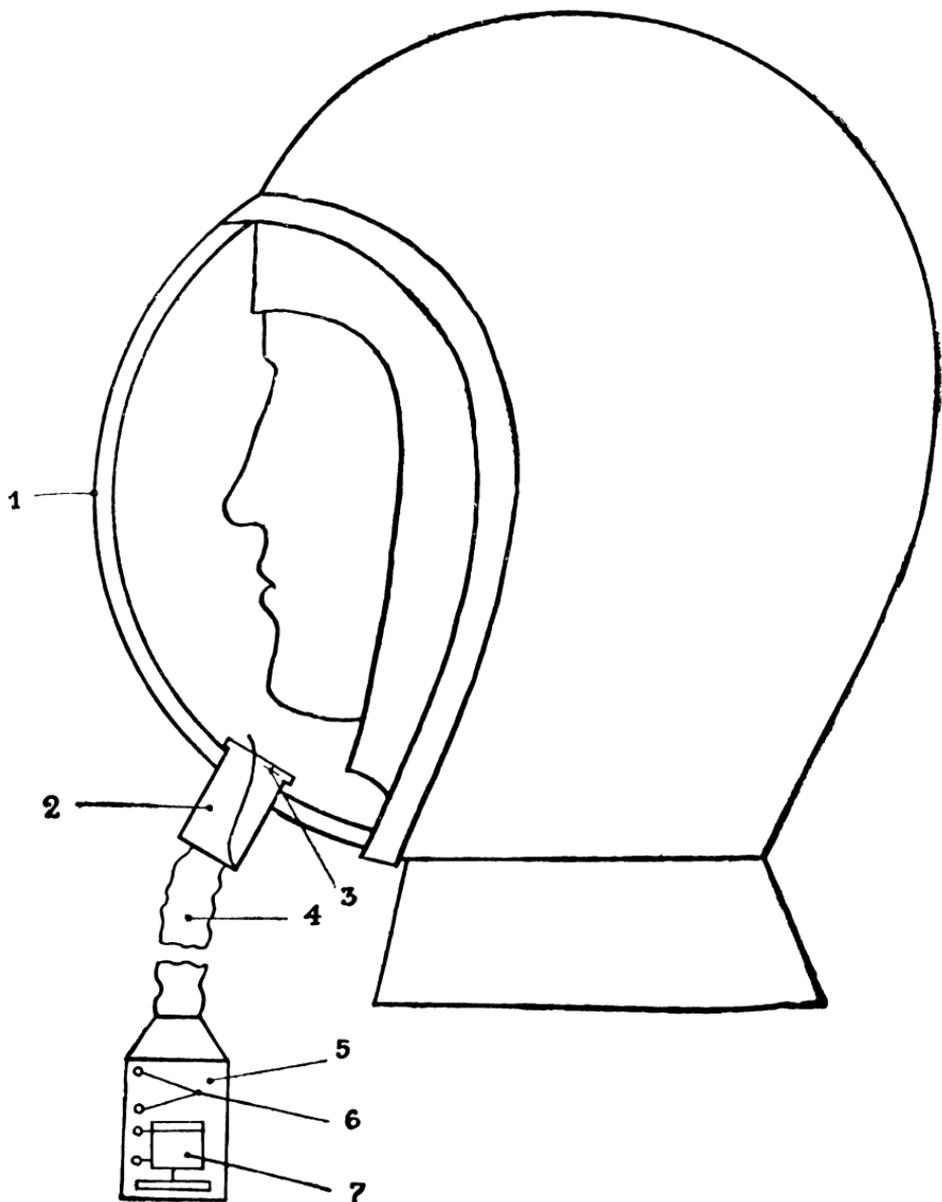


Рис. 1. Принципиальная схема шлема-маски с принудительной подачей воздуха

Защитная маска состоит из маски 1 из оргстекла полусферической формы, калорифера 5, воздуховода 4 и клапанной коробки 2 (рис. 1). Работа маски осуществляется следующим образом: микронагнетатель центробежного типа создает поток воздуха, который, проходя через нагреватель, подогревается до температуры 25 °С. Подогретый воздух по воздуховоду подается в клапанную коробку и, отражаясь от заслонки, поступает в зону дыхания равномерно, обдувая смотровое стекло маски, а избыточный воздух удаляется через клапан выпуска, который, кроме того, препятствует проникновению наружного воздуха в подмасочное пространство. Производительность калорифера равна 60 л/мин. С целью регулирования температуры подаваемого воздуха предусмотрен терморегулятор.

Экспериментальные образцы шлемов-масок такого типа успешно прошли предварительные испытания в климатической камере ААНИИ и в натуральных условиях в Советской антарктической экспедиции на внутриконтинентальной станции Восток. Показана принципиальная возможность защиты лица и органов дыхания предлагаемым способом в экстремальных условиях Антарктиды. Теплоощущение «комфортно» наблюдалось в течение всей продолжительности испытаний (более одного часа). Объем (расход) воздуха, подаваемого в зону дыхания, достаточен при любой физической нагрузке. Ухудшение эксплуатационных свойств элементов шлемов-масок не наблюдалось. Отмечены также обеспечение достаточной обзорности и удобство надевания и снятия маски.

Предлагаемый метод может быть использован также в Арктике, на Крайнем Севере, в Сибири и других приравненных к ним районах, а также в высокогорных районах со значительным разрежением воздуха. В конструкции маски предусмотрена возможность применения фильтрующих элементов, что существенно расширяет диапазон использования метода.

Литература

1. Авторское свидетельство СССР № 963525. М. Кл³ А 62 В 18/04.
2. Кошечев В. С. Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека от холода. М.: Медицина, 1981.