

переменного тока часто оказываются неэффективными и дорогостоящими в обслуживании.

Переход на LVDC-системы позволяет сократить потери энергии на 10-20%, снизить расходы на техническое обслуживание и ремонт сетей, а также обеспечить более эффективное использование возобновляемых источников энергии. Примеры реальных проектов показывают, что в долгосрочной перспективе экономические выгоды от использования LVDC значительно перевешивают первоначальные капитальные затраты на прокладку кабельных сетей.

Несмотря на определенные вызовы, связанные с необходимостью модернизации инфраструктуры и разработкой новых стандартов безопасности, перспективы использования LVDC выглядят весьма обнадеживающими. В условиях глобального перехода на устойчивые энергетические системы, LVDC может стать важным инструментом для достижения целей по снижению углеродного следа и повышению общей энергоэффективности.

Список использованных источников

1. <https://power-e.ru/electroenergetics/direct-current-2/>
2. <https://habr.com/ru/articles/839132/>
3. <https://vencon.ua/articles/printsip-raboty-vetrogeneratora>
4. <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/89093/>
5. B. Gurbanow, B. Babaýew, A. Gandymow “Awtomatlaşdyrylan elektrohereketlendiriliş” Aşgabat. 2023

УДК 614.849

А.В. Беляев¹, Т.В. Данилова², Г.К. Ивахнюк³

¹Управление по Невскому району ГУ МЧС России по г. Санкт-Петербургу

²Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева

³Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технологический университет)
Санкт-Петербург, Россия

АСПЕКТЫ СНИЖЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ, АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация. Рассмотрены особенности дыхания газодымозащитников при

использовании СИЗОД, аспекты снижения работоспособности газодымозащитника при тушении пожаров. Выдвинута гипотеза о возможности интенсификации физиологической активности газодымозащитников, электрофизическим способом.

A.V. Belyaev,¹ T.V. Danilova², G.K. Ivakhnyuk³

¹Department for the Nevsky district of the Ministry of Emergency Situations of Russia
in St. Petersburg

²St. Petersburg University of the Ministry of Emergency Situations of Russia named
after the Hero of the Russian Federation, Army General E.N. Zinichev

³Saint Petersburg State Institute of Technology (Technological University)
Saint Petersburg, Russia

ASPECTS OF REDUCING THE PHYSICAL ACTIVITY OF GAS AND SMOKE PROTECTORS IN EXTINGUISHING FIRES, ANALYSIS OF PROBLEMS AND WAYS TO SOLVE THEM

***Abstract.** The features of breathing of gas smoke protectors when using a PPE, aspects of reducing the efficiency of a gas smoke protector when extinguishing fires are considered. A hypothesis has been put forward about the possibility of intensifying the physiological activity of gas and smoke protectors by an electrophysical method.*

Основным направлением деятельности государственной противопожарной службы МЧС России, является непосредственное участие в тушениях пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. Участники ликвидации пожаров подвергаются воздействию различных факторов, оказывающих влияние на их физическую работоспособность.

В целях осуществления функционала личного состава при тушении пожаров, а именно действий в непригодной для дыхания среде, в гарнизонах создаются нештатные газодымозащитные службы (далее - ГДЗС). В состав ГДЗС включается личный состав подразделений гарнизона, прошедший специализированное обучение и допущенный комиссией к ведению действий в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (далее – СИЗОД) [1]. В системе МЧС России используются: автономные аппараты принцип действия, которых связан с химически связанным кислородом (это респираторы, а также изолирующие противогазы различного исполнения); дыхательные аппараты принцип действия, которых основан на сжатом воздухе или кислороде.

Снижение работоспособности газодымозащитника обусловлено тем, что при использовании СИЗОД при тушении пожара создаётся сопротивление дыханию. Для преодоления данного сопротивления

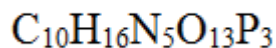
прикладываются дополнительные усилия по вдыханию и выдыханию воздуха под повышенным давлением. Также фактором, влияющим на снижение работоспособности, является «мёртвое» пространство в лицевой части СИЗОД, которое не участвует в процессе газообмена. В данном пространстве происходит накопление углекислого газа, образуемого при выдохе газодымозащитника, а, соответственно, при вдохе происходит потребление воздуха с примесями выдыхаемого углекислого газа [2].

Дыхание человека — это физиологический процесс, при котором происходит обеспечение метаболизма и поддержание гомеостаза, именно поэтому состав воздуха имеет наиважнейшее значение для дыхания газодымозащитника.

Дыхание организма подразделяется на внешнее и клеточное.

Внешним дыханием является непосредственно процесс газообмена между человеком и окружающей средой, транспортировка данных газов по дыхательным каналам и системе кровообращения. Клеточным дыханием является процесс превращения химической энергии в энергию обеспечения жизнедеятельности человека, на основе биохимических процессов.

В качестве единицы энергии принимается молекула аденозинтрифосфата (далее - АТФ):



Именно кислород, по сути, выступает в роли основного агента превращения химической энергии веществ в механическую и как следствие тепловую энергию газодымозащитника.

В ходе осуществления тушения пожаров, также, как и в ходе проведения аварийно-спасательных работ, газодымозащитники сталкиваются с различными нагрузками высокой интенсивности. Ответом организма на испытываемую нагрузку является учащение внешнего дыхания, в целях поддержания гомеостаза O_2 , CO_2 и pH в артериальной крови. В случае умеренных (лёгких) нагрузок данные показатели соответствуют уровню состояния, когда организм находится в покое. Но при значительном увеличении нагрузки в крови появляется молочная кислота, вырабатываемая в мышцах, в следствие этого происходит снижение pH (метаболический ацидоз). До определенного предела внешнее дыхание компенсирует дефицит pH, посредством увеличения вентиляции. Однако в условиях тяжелой нагрузки снижение pCO_2 и pH необратимы, так как увеличение вентиляции не может полноценно компенсировать дефицит [4].

Одним из основных факторов, характеризующих выносливость

газодымозащитника является транспортировка O_2 к мышцам организма. Соответственно основными методами поступления кислорода в организм являются гипервентиляция и полицитемия.

Основополагающую роль в системах живых организмов занимают водные растворы. Исходя из роли полезности, особое место занимает вода с постоянной низкомолекулярной структурой [3]. Методы магнитной и электрической обработки позволяют получить водные растворы определенной структуры сходной с тетрамерой H_8O_4 . Прогрессивной разработкой для получения модификаций воды является генератор переменных частотно-модулируемых сигналов (далее - ПЧМС), технические характеристики и принцип воздействия которого, подробно изложены в действующем патенте РФ на изобретение [5].

В ходе произведенных исследований влияния ПЧМС на изменения свойств дистиллированной воды, были получены результаты, приведенные в таблице 1 [6].

При воздействии на воду, происходит разрыв слабых водородных связей ($3,49 \cdot 10^{-20}$ Дж), за счет значительного превосходства генерируемой потенциальной энергии электрического поля.

В качестве рабочей гипотезы предлагается осуществлять воздействие переменным электрическим полем на водные растворы, находящиеся в составе организма газодымозащитника, в том числе на воду, как структурную составляющую плазмы крови. Ответная реакция организма на приложенный потенциал выражается в качественном изменении отдельных физиологических процессов. Так, в следствие воздействия на плазму крови, происходит изменение основных параметров гомеостаза: pH крови и ее вязкость.

Таблица 1 - Изменение физико-химических свойств дистиллированной воды, обработанной ПЧМС

Изменение физико-химических свойств дистиллированной воды	Время обработки воды ПЧМС, мин						
	0	10	20	30	40	50	60
Изменение pH ($\Delta pH/pH$) $\cdot 100 \% \pm 0,96 \%$	-	+ 2,24	+ 3,69	+ 4,49	+ 4,97	+ 5,29	+ 5,45
Изменение ОВП ($\Delta OVP/OVP$) $\cdot 100 \% \pm 1,40 \%$	-	- 10,7	- 17,6	- 22,7	- 26,9	- 30,6	- 33,8
Изменение показателя преломления, n ($\Delta n/n$) $\cdot 100 \% \pm 0,01 \%$	-	- 0,01	- 0,02	- 0,05	- 0,06	- 0,08	- 0,10
Изменение плотности, ρ ($\Delta \rho/\rho$) $\cdot 100 \% \pm 0,01 \%$	-	- 0,05	- 0,07	- 0,06	- 0,06	- 0,07	- 0,07

Изменение динамической вязкости, η ($\Delta\eta/\eta$) · 100 % ± 0,40 %	-	- 0,88	- 1,27	- 1,77	- 1,81	- 1,83	- 1,83
---	---	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Изменение рН крови, так же сказывается на насыщении Нб кислородом и высвобождении его в ткани.

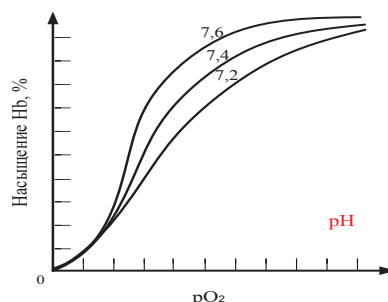


Рис. 1 - Сдвиги сатурационной кривой O₂, при изменениях рН.

Сдвиг сатурационной кривой влево, означает увеличение реакции связывания кислорода гемоглобином, а вправо высвобождение большего количества O₂ в ткани организма при данном значении pO₂.

Учитывая потенциальную возможность увеличения значения рН, при воздействии электрического поля на плазму, на выходе получаем стабильное увеличение оксигенированности крови газодымозащитника. Между тем, при значительных физических нагрузках в мышечных тканях образуется молочная кислота, в следствие этого количество поставляемого O₂ за счет повысившейся разнице в значениях рН, повысится.

Одним из важных показателей стабильного функционирования организма газодымозащитника является вязкость крови. Вязкость определяется соотношением эритроцитов к объему плазмы. Увеличение вязкости приводит к замедлению кровотока, а также затрудненному прохождению мелких капилляров, как результат образование тромбов, в конечном итоге вызывает снижение работоспособности органов и систем жизнедеятельности газодымозащитника. Снижение вязкости крови, в условиях, когда не нарушается ее кислородная емкость, способствует ускорению кровотока, увеличению поставки O₂ к тканям и облегчению работы сердца. Исходя из данных таблицы 1, воздействие электрического поля влияет на изменение динамической вязкости воды в сторону ее снижения. Учитывая, что основная часть крови — плазма, которая состоит на 90% из воды, можно полагать о снижении вязкости крови, при воздействии на нее ПЧМС.

Практической проверкой, теоретического обоснования процесса

повышения связывания кислорода гемоглобином, при воздействии переменного частотно-модулируемого электрического поля низкой частоты ПЧСМП на организм человека, являются проведенные исследования по измерению значений сатурации крови, группы людей, находящихся на высоте от 2000 до 5000 метров над уровнем моря. Исследуемой группе, состоящей из 13 человек, осуществляли воздействие ПЧМП через прибор компании «ПаньБао» в течение 30 минут. В результате воздействия наблюдалось более медленное снижение концентрации кислорода в крови в сравнении с контрольной группой (рис. 2).

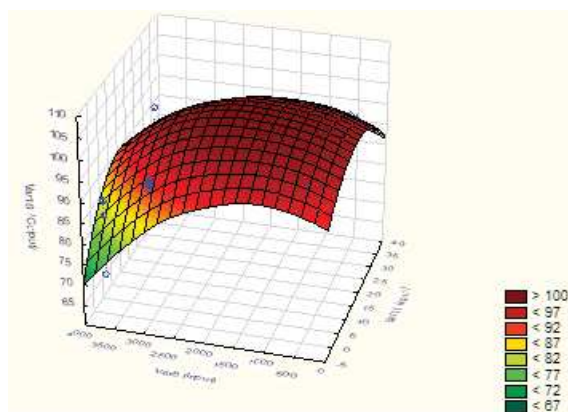


Рис. 2 - Зависимость сатурации кислорода в крови от высоты над уровнем моря и временем воздействия ПЧМП.

В результате эксперимента, в результате воздействия ПЧМП, испытуемые быстрее адаптировались к высокогорной местности и повышали свою работоспособность.

Вследствие этого, на основе предварительных испытаний, можно сделать вывод о возможности интенсификации физиологической активности человека в экстремальных условиях деятельности, и позволяют рассматривать в перспективе это явление, как безреагентный метод стимуляции процессов человеческого метаболизма.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС РФ от 27 июня 2022 г. N 640 "Об утверждении Правил использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения личным составом подразделений пожарной охраны".
2. Олонцев В. Ф. Наука и технологии: [Монография]. – Перм. центр науч.-техн. информ. ББК: Ж. н605.3,07 УДК: 614.894. 312.313, 2003.
3. Орлов Р.С., Ноздрачев А. Д. Нормальная физиология //учебник

для вузов/ Орлов Р.С., Ноздрачев А.Д. – 2-е изд., исправл. и доп. 2010.

4. Слесарев В. И. Химия. Основы химии живого. – СПб.: Химиздат, 2007.

5. Патент РФ №2479005 «Способ и устройство управления физико- химическими процессами в веществе и на границе раздела фаз»

УДК 504.12:627.222(262.81)

А. Бердыева, К. Байрамбердыев

Институт Телекоммуникаций и Информатики Туркменистана
Ашхабад, Туркменистан

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН КАСПИЙСКОГО МОРЯ

***Аннотация.** Каспийское море, будучи крупнейшим замкнутым водоемом на планете, представляет собой уникальную экосистему, которая играет важную роль в жизни прибрежных стран: России, Казахстана, Туркменистана, Ирана и Азербайджана. Однако, несмотря на свою значимость, прибрежные зоны Каспийского моря сталкиваются с множеством экологических проблем, вызванных как естественными факторами, так и антропогенной деятельностью. В данной научной статье рассматриваются основные экологические проблемы прибрежных зон Каспийского моря, их причины и последствия.*

***Ключевые слова:** биоразнообразие, загрязнение нефтью, инвазивные виды, изменение климата, эвтрофикация, загрязнение тяжелыми металлами, промышленный сброс, пластиковый мусор, снижение уровня воды, пересыхание дельт рек, соль и минерализация воды, охрана природных территорий, эрозия побережья, нехватка пресной воды, судоходство, рыболовство.*

A. Berdyeva, K. Bayramberdyev

Institute of Telecommunications and Informatics of Turkmenistan
Ashgabat, Turkmenistan

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE COASTAL ZONES OF THE CASPIAN SEA

***Abstract.** The Caspian Sea, being the largest closed water body on the planet, is a unique ecosystem that plays an important role in the life of the coastal countries: Russia, Kazakhstan, Turkmenistan, Iran and Azerbaijan. However, despite its importance, the coastal zones of the Caspian Sea face many environmental problems*