

# Перспективный облик средств индивидуальной защиты военнослужащих Сухопутных войск от поражающих факторов химического и биологического оружия

А.А. Брусенин, В.Н. Пенязь, М.А. Гольшев

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«27 Научный центр» Министерства обороны Российской Федерации,  
105005, Российская Федерация, г. Москва, Бригадирский переулок, д. 13

Поступила 19.06.2020 г. Принята к публикации 21.12.2020 г.

Современные средства индивидуальной защиты военнослужащих от поражающих факторов химического и биологического оружия (ХБО) не всегда позволяют достичь приемлемого сочетания в экипировке бронежилета, защитного шлема, а также средств защиты органов дыхания и кожных покровов (обмундирования) от паров и аэрозолей отравляющих веществ (ОВ) и биологических средств (БС). *Цель работы* – предложить перспективный облик средств индивидуальной защиты военнослужащих Сухопутных войск от поражающих факторов химического и биологического оружия. Основная особенность существующих противогазов – неизменяемый уровень защиты от поражающих факторов ХБО. При этом они не обеспечивают защиты головы военнослужащих от пуль и осколков. Исходя из того, что уровни опасности поражения военнослужащих при применении ХБО различаются и зависят от типа ОВ, и от времени, прошедшего после нападения, авторы предлагают объединить противогаз и каску в одном изделии, установив дисковые фильтрующе-сорбирующие элементы (ФСЭ) в районе височной области на защитном шлеме с соединением воздуховодами с эластичной полумаской. Первый ФСЭ – универсальный (сорбирующе-фильтрующий) с характеристиками противогаза (затрудненное дыхание) для защиты от ОВ и БС в условиях неопределенности их применения. Переводится в боевое положение для начала очистки воздуха с одновременным опусканием забрала. Второй ФСЭ – с параметрами респиратора (сорбирующе-фильтрующий для облегченного дыхания) для защиты от ОВ. Применение второго ФСЭ должно осуществляться по результатам установления разведкой факта химического, биологического или радиоактивного заражения в течение часа после применения ОМП. Таким образом, основная часть головы военнослужащего будет укрыта от пуль и осколков, а также обеспечена преградой от ОВ и БС. Для защиты нижней части лица военнослужащего (по подбородку, челюстям и шее) предлагается использовать сплошную круговую эластичную полосу с наличием носогубного устройства (экрана) в виде условной полумаски противогаза.

**Ключевые слова:** биологические средства (БС); биологическое оружие; защита; оружие массового поражения (ОМП); отравляющие вещества (ОВ); поражающие факторы; противогаз; респиратор; средства защиты органов дыхания (СИЗОД); средства индивидуальной защиты (СИЗ); химическое оружие.

**Библиографическое описание:** Брусенин А.А., Пенязь В.Н., Гольшев М.А. Перспективный облик средств индивидуальной защиты военнослужащих Сухопутных войск от поражающих факторов химического и биологического оружия // Вестник войск РХБ защиты. 2020. Т. 4. № 4. С. 462–469. <https://doi.org/10.35825/2587-5728-2020-4-4-462-469>

Совет безопасности Российской Федерации не исключает разработки биологического оружия нового поколения рядом стран. При этом США создали более 200 биологических

ческих военных лабораторий по всему миру, в том числе на Украине и в странах СНГ<sup>1</sup>. Недавние события в Сирийской Арабской Республике показывают, что и химическое оружие еще рано считать ушедшим в прошлое [1]. Постоянная угроза применения химического и биологического оружия (ХБО) обуславливают необходимость совершенствования средств и способов индивидуальной защиты военнослужащих от их поражающих факторов [2].

Динамичные условия ведения современных боевых действий требуют рационального решения дилеммы: надежное предотвращение поражений при применении противником ХБО с возможностью сохранения боеспособности (и работоспособности) военнослужащих в условиях длительного заражения среды ОВ и биологическими средствами (БС). При этом необходимо одновременно обеспечить и условия защиты военнослужащих от обычного оружия: пуль, осколков и т.п.<sup>2</sup>

*Цель работы* – предложить перспективный облик средств индивидуальной защиты военнослужащих Сухопутных войск от поражающих факторов химического и биологического оружия, позволяющих достичь приемлемого сочетания в экипировке военнослужащих бронезилов, защитного шлема, а также средств защиты органов дыхания и кожных покровов (обмундирования) от паров и аэрозолей ОВ и БС.

Первоочередными средствами индивидуальной защиты военнослужащих Сухопутных войск Вооруженных Сил Российской Федерации от поражающих факторов ХБО являются фильтрующие противогазы, респираторы и общевойсковой защитный комплект (ОЗК). Для совершенствования этих средств необходимо оценить возможные тенденции изменения их облика на основе существующих современных научно-технических возможностей в данной области<sup>3</sup> [3, 4].

Основой существующих противогазов как средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) является лицевая часть и фильтрующая коробка. Этот облик сложился в период Первой Мировой войны и был рас-

считан на обеспечение защиты при применении противником первых ОВ ингаляционного действия, например, фосгена, синильной кислоты, значительно менее токсичных по сравнению с современными ОВ. Токсичность вещества характеризуется экспозиционной дозой (мг×мин/л), а при произведении этой величины на параметр легочной вентиляции военнослужащего ( $V$ , л/мин) можно рассчитать поступившую внутрь дозу (мг), вызывающую заданную степень поражения при попадании в организм. Меньшая токсичность означает повышенный расход этих веществ на единицу площади поражаемой цели для достижения заданной степени поражения, а значит, обуславливает необходимость наличия в противогазовой коробке достаточного количества адсорбента, способного поглотить эту массу. Например, средняя смертельная поражающая ингаляционная доза для самого смертельного в Первую мировую войну ОВ – фосгена, составляет 1–3 мг×мин/л, а для современного ОВ типа зарин она равна 0,075 мг×мин/л [5]. В этой связи длительность обстрелов химическими снарядами в Первую мировую войну составляла до нескольких часов, на современном этапе они кратковременны [5]. Кроме того, количество адсорбента в первых фильтрующих противогазах традиционно было ориентировано на способность обеспечения защиты военнослужащего в течение всего периода военных действий. Анализ изменения облика противогазов за последние десятилетия указывает на снижение массы фильтрующих коробок, что в динамике позволило перейти к прямому соединению их с лицевой частью, а затем и вовсе трансформировать в фильтрующие элементы. Одной из первых попыток значительного снижения массы СИЗОД был отечественный респиратор РОУ (респиратор общевойсковой универсальный)<sup>4</sup>. Универсальность его заключалась в возможности поглощать пары и аэрозоли ОВ за счет сорбента, помещенного в ткань лицевой части. Однако полученные защитные характеристики были не достаточными, поэтому он предусматривался для кратковременного использования. Из зарубежных разработок пред-

<sup>1</sup> США создали более 200 военных биологических лабораторий, заявил Николай Патрушев. РИА Новости. 15 января 2020 г. URL: <https://ria.ru/20190115/1549396251.html> (дата обращения: 12.11.2020).

<sup>2</sup> Экипировка для «Солдата будущего»: от «Ратника» до «Сотника». URL: <https://rostec.ru/news/ekipirovka-dlya-soldata-budushchego-ot-ratnika-do-sotnika/> (дата обращения: 12.11.2020).

<sup>3</sup> Противогаз: история защитника легких URL: <https://militaryarms.ru/obmundirovanie/protivogaz/> (дата обращения: 29.11.2020).

Респиратор РОУ (респиратор общевойсковой универсальный). URL: <https://artprotek.ru/428-respirator-rou.html/> (дата обращения: 07.11.2020).

GSR / Gas Mask and Respirator Wiki/ Fandom. URL: <https://gasmaskandrespirator.fandom.com/wiki/GSR> (дата обращения: 30.11.2020).

<sup>4</sup> Респиратор РОУ (респиратор общевойсковой универсальный). URL: <https://artprotek.ru/428-respirator-rou.html/> (дата обращения: 07.11.2020).



Рисунок 1 – Респиратор GSR

ставляет интерес респиратор GSR (Gas Mask and Respirator), поступающий на снабжение военнослужащих Великобритании (рисунок 1)<sup>5</sup>.

По конструкционному решению это средство близко к давней отечественной разработке СИЗОД – ПБФ (противогаза бескоробочного фильтрующего), но с возможностью быстрой замены фильтрующих элементов посредством байонетных разъемов.

Основная особенность существующих противогазов – неизменяемый уровень защиты от поражающих факторов ХБО при его использовании. Это проявляется в том, что в течение всего времени применения противогаза для защиты органов дыхания, его давление на голову и затруднение дыхания остаются неизменными, что и определяет физическое изнурение военнослужащего. Время использования противогаза определяется стойкостью ОВ на местности и временем нахождения военнослужащего на ней, то есть, как минимум, в течение суток. Из известных в открытой литературе математических моделей распространения примесей можно определить, что их концентрации в первичном облаке (мг/л) и производные от них дозы (экспозиционная доза с мг×мин/л или поглощенная – мг) снижаются на несколько порядков за десятки минут [6]. Данное обстоятельство объясняется тем, что в математических моделях распространения зараженного объема первичного облака присутствуют параметры его роста по осям координат в виде величин, называемых «сигмами». Эти параметры возрастают достаточно быстро и их удвоение, например, в течение первых минут означает рост объема первичного облака почти на порядок, а значит и такое же снижение средних концентраций. Концентрации вторичных паров стойких ОВ типа ви-экс, высевшего на местности и испаряющегося в течение не-

скольких суток, будут также в сотни раз меньше по отношению к эквивалентному количеству примененных нестойких ОВ. Именно поэтому в источнике [5] подчеркивается, что боевые концентрации ОВ изменяются в пределах  $10^{-1}$ – $10^{-4}$  мг/л. Аналогично изменению ОВ в первичном облаке, концентрации БС после применения БО также в течение первого часа снижаются в тысячи раз по отношению к первым минутам после удара вследствие рассеивания примеси в атмосфере при движении с ветром. Характер существенного изменения концентраций в первичном облаке отмечают и В.В. Батырев, Г.А. Живулин [3]. Т.е. с падением концентраций по истечении примерно получаса от начала применения БО для защиты от первичного облака и от высевшего на местности аэрозоля БС при его возможном поднятии в воздух в виде вторичного облака (за счет ветра, перемещения техники и людей, что мало вероятно), достаточен обычный респиратор, применение которого намного комфортнее противогаза. Меньшая степень опасности вторичного облака БС (по отношению к первичному) объясняется тем, что на местности в пределах поражающего действия первичного облака выседает незначительная доля начального количества примененного БС. Это обусловлено малым размером его частиц, поскольку при применении биологических рецептур (содержимого биологических боеприпасов) образуются частицы с размером не более 10–15 мкм (для обеспечения поступления в легкие человека), которые имеют низкую скорость осаждения и квалифицируются, как неоседающие<sup>6</sup> [6].

Следовательно, уровни опасности поражения военнослужащих при применении ХБО резко различаются и зависят и от типа вещества, и от времени, прошедшего после нападения. Параметры противогазов как универсальных средств защиты от БС и ОВ ориентированы по более жестким условиям (на концентрации по первым минутам после применения ХБО), а именно по БС, что избыточно по отношению к ОВ. Это объясняется тем, что при применении БО при удельных расходах (на единицу поражаемой площади), в сотни раз меньших относительно ХО, суммарное количество средних поражающих доз от БС, попадающих в незащищенный СИЗОД организм военнослужащего, в сотни раз

<sup>5</sup> GSR / Gas Mask and Respirator Wiki/ Fandom. URL: <https://gasmaskandrespirator.fandom.com/wiki/GSR> (дата обращения: 30.11.2020).

<sup>6</sup> Биологическое оружие: угроза невидимой войны против России URL: <https://aftershock.news/?q=node/580988&full> (дата обращения: 05.12.2020).

Бактериологическое (биологическое) оружие URL: <https://vizhivai.com/blogi/bakteriologicheskoe-biologicheskoeoruzhie> (дата обращения: 10.11.2020).

Ветров В.П. О биологическом оружии. URL: <https://libmonster.ru/m/articles/view/О-БИОЛОГИЧЕСКОМ-ОРУЖИИ> (дата обращения: 22.01.2020).

выше, чем от ОВ. Этот факт следует из предельно малой массы болезнетворных микроорганизмов, вызывающих заболевания после их попадания в организм и последующего там размножения (в течение инкубационного периода). Для понимания этого достаточно сравнить массу нескольких десятков микроорганизмов, которые вызывают заболевание, и поражающую массу ОВ<sup>7</sup> [6].

Оценивая подходы к организации защиты от ХБО, следует учитывать и разный характер поражений [7]:

- при применении БО военнослужащие выходят из строя вследствие заболеваний, в основном на вторые-третьи сутки и более после биологического удара;

- при применении ХО поражения наступают через несколько минут после заражения.

Высокий уровень защиты от БС посредством использования противогаза (затрудненное дыхание) необходим военнослужащим в течение не более одного часа после объявления воздушной тревоги, соответствующей началу потенциального применения противником БО. Далее для надежного предотвращения поражений достаточен респиратор (облегченное дыхание). Доказательством этому в настоящее время служит факт повсеместного использования респираторов для защиты от коронавируса.

В силу меньшего количества поражающих доз, соответствующего современному применению ХО, для защиты от него достаточны параметры респиратора (облегченное дыхание), но со способностью адсорбировать пары и аэрозоли ОВ. Уменьшить массу существующей противогазовой коробки можно многократно, если перспективное СИЗОД от ХО ориентировать на боевое применение в течение суток (один-два химических налета) по подразделению, а не на длительный срок.

Итак, теоретически из представленного анализа следуют предпосылки возможного изменения облика СИЗОД:

- для защиты от БО – противогаз, но на время не более одного часа после начала удара,

далее достаточно применение (использование) респиратора;

- от ХО – респиратор, но со способностью поглощать пары и аэрозоли ОВ.

Поскольку БО не применяется по войскам в тактической глубине<sup>8</sup>, то для защиты от ХО в бою, в принципе, достаточен вышеуказанный респиратор.

Представляется возможным объединить оба эти средства в одном изделии, что было выполнено авторами изобретения на «шлем-противогаз», но с неудачными, по нашему мнению, техническими решениями [8]. В частности, размещение фильтрующих элементов впереди, малый их размер, неизменяемый уровень защиты и герметизация защитного средства по шее военнослужащего, что приведет к затруднению дыхания. В качестве несущей конструкции перспективного СИЗОД предлагается использовать защитный шлем военнослужащего (рисунок 2).

Основная часть головы военнослужащего при этом будет укрыта от пуль и осколков, а также обеспечена преградой от ОВ и БС. Для защиты нижней части лица военнослужащего (по подбородку, челюстям и шее) предлагается использовать сплошную круговую эластичную полосу с наличием носогубного устройства (экрана) в виде условной полумаски противогаза. Остается промежуток между нижней кромкой шлема и головой военнослужащего, где возможно проникновение ОВ и БС. Способ изоляции этого промежутка, а также конструкционные особенности защитных элементов являются «ноу-хау», авторов данной статьи. Необходимой частью этого изделия является подвижное, герметизируемое и прозрачное забрало, выполняющее роль очков прежнего противогаза. Авторы изобретения [8] предложили сделать защитных элементов от ОВ и БС одинаковыми и симметрично расположили вблизи носогубного устройства вместе с микровентиляторами, при этом посчитали, что тонкого слоя сорбента на ткани достаточно для защиты военнослужащего. Но если нанесение сорбента на всю лицевую часть РОУ<sup>9</sup> было недостаточным, то две малоразмерные пластинки

<sup>7</sup> Биологическое (бактериальное) оружие: история, свойства и способы защиты. URL: <https://militaryarms.ru/oguzhie/biologicheskoe/> (дата обращения: 29.11.2020).

Биологическое оружие: угроза невидимой войны против России. URL: <https://aftershock.news/?q=node/580988&full> (дата обращения: 05.11.2020).

Бактериологическое (биологическое) оружие. URL: <https://vizhivai.com/blogi/bakteriologicheskoe-biologicheskoeoguzhie> (дата обращения: 10.11.2020).

Ветров В.П. О биологическом оружии. URL: <https://libmonster.ru/m/articles/view/О-БИОЛОГИЧЕСКОМ-ОРУЖИИ> (дата обращения: 22.11.2020).

<sup>8</sup> В применении БО в тактической зоне для противника не имеет смысла, так как несколько суток военнослужащие, ведущие боевые действия в этой зоне, сохраняют боеспособность [7].

<sup>9</sup> Респиратор РОУ (респиратор общевойсковой универсальной). URL: <https://artprotek.ru/428-respirator-rou.html/> (дата обращения: 07.11.2020).

с таким же техническим решением – тем более. Авторы данной статьи предлагают их разместить в виде двух дисков (фильтрующе-сорбирующих элементов, ФСЭ) сбоку на защитном шлеме (в районе височной области), необходимые их размеры для достаточности сорбента обоснованы с соединением воздуховодами с эластичной полумаской.

Первый диск универсальный (№ 1 – сорбирующе-фильтрующий) с характеристиками противогаса (затрудненное дыхание) для защиты от ОВ и БС в условиях неопределенности их применения. Переводится в боевое положение для начала очистки воздуха поворотом на 90°–180° с одновременным опусканием забрала. Время этих действий 2–3 с. Второй диск с параметрами респиратора (№ 2, также сорбирующе-фильтрующий для облегченного дыхания) для защиты от ОВ. В принципе может использоваться и третий диск для облегченного дыхания (№ 3, только фильтрующий, что намного дешевле сорбирующего) для защиты от аэрозолей БС и радиоактивной пыли. Конечный выбор изготовления двух или трех дисков будет определяться по экономическим и другим показателям. Применение дисков (№ 2 или № 3) должно осуществляться по результатам установления разведкой факта химического, биологического или радиоактивного заражения в течение часа после применения ОМП. Диск № 1 применяется превентивно в ходе МРАУ после сигнала воздушной тревоги в условиях возможного применения противником ХБО. Этот организационный прием позволяет снизить первичные поражения в десятки раз по сравнению с принятием мер защиты после срабатывания приборов химической и биологической разведки. Способ предупреждения войск в условиях угрозы применения противником ХО реально осуществлялся Южной коалиционной группировкой войск НАТО при операции против Ирака в 2003 г. (18 марта). При превентивном принятии мер защиты в условиях угрозы применения противником ХБО в ходе МРАУ, возможное избыточное время пребывания военнослужащих в индивидуальных средствах защиты не превысит одного часа (при неприменении ХБО), что вполне приемлемо при условии повышения вероятности сохранения их жизни и здоровья в десятки раз при наличии химического и биологического заражения. В тактической глубине достаточно использование военнослужащими диска № 2 как при МРАУ, так и самостоятельно и превентивно (по разрыву

первых боеприпасов в пределах видимости и слышимости), диск № 3 (облегченное дыхание) – при нахождении в зонах радиоактивного заражения местности.

Таким образом, предложен перспективный облик универсального средства защиты головы военнослужащих от пуль и осколков с одновременным совмещением его со СИЗОД от РП, ОВ и БС, с переменным уровнем используемых характеристик, обеспечивающим снижение изнурения военнослужащих (по отношению к существующим табельным противогазам) в условиях химического и биологического заражения.

Предложенное средство совмещает традиционный противогаз и респиратор, исчезает необходимость в противогазовой сумке, запасные ФСЭ (для использования на следующие сутки после применения ХБО) при необходимости могут размещаться в отдельных местах (карманах) на экипировке военнослужащих.

Для защиты кожных покровов и обмундирования военнослужащих от ОВ и БС используется ОЗК. В условиях ведения обороны военнослужащие различных специальностей должны неоднократно в течение суток осуществлять вход (выход) во внутренние отсеки ВВСТ и сооружения (прием пищи, отдых, смена позиций и т.д.).

При действиях на местности, зараженной стойкими ОВ типа ви-экс, это обуславливает необходимость такой же кратности дегазации ОЗК для возможности его последующего использования. Достичь этого можно применением соответствующего количества индивидуальных комплектов специальной обработки (ИКСО) или разворачиванием бортовых средств спецобработки (для периодического использования в течение суток с одновременными трудозатратами на выполнение этих мероприятий)<sup>10</sup>. Но возможен и альтернативный вариант применения суточных разовых облегченных защитных комплектов, выполненных из тонкослойных полимерных материалов. Такое техническое решение уже реализовывалось в виде комплекта защитного пленочного (КЗП)<sup>11</sup>. Но используемый для него полиэтилен был непрочным. Между тем применение полипропилена или других нетканых пленочных материалов в комбинации с полиэтиленом может решить эту проблему. Пример разового облегченного средства защиты – комбинезон – «Каспер», изготавливаемый из материала с

<sup>10</sup> Индивидуальное средство специальной обработки ИКСО-2. URL: <http://hkz.ru/catalog/control-environment/means-special-treatment-menu/213-individual-set-of-special-proces-sing-ikso-2> (дата обращения: 10.11.2020).

<sup>11</sup> Комплект защитный пленочный КЗП. URL: <https://studfile.net/preview/6439473/page:18> (дата обращения: 03.11.2020).

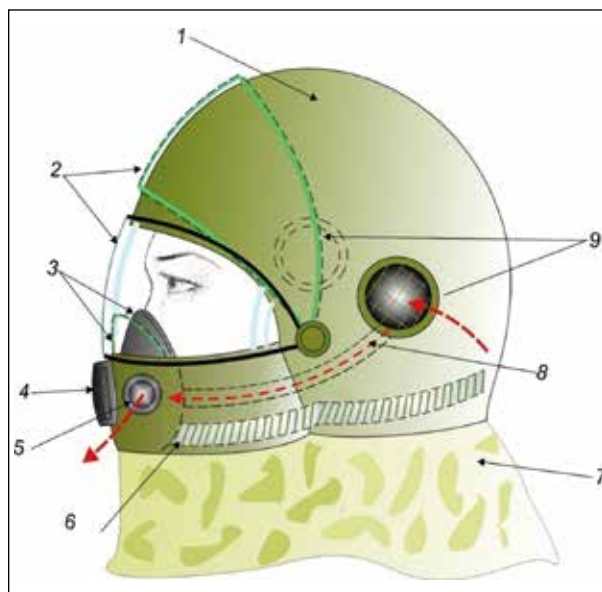
товарным наименованием «спанбонд»<sup>12</sup>. Подобные комплекты по массе могут быть в несколько раз легче существующих ОЗК и намного дешевле используемых резиновых смесей для изготовления ОЗК при одновременном обеспечении необходимых защитных характеристик. Возможное эшелонирование их запаса, например, два – у военнослужащего; остальные в технике и в подразделении. Применение этих средств – превентивное по аналогии с предложенным средством защиты органов дыхания, использование – разовое с заменой на запасные без необходимости спецобработки. По нашему мнению, стоимость таких разовых средств может быть сопоставимой со средствами спецобработки ОЗК, но при этом нет необходимости трудозатрат на обработку.

В качестве расширения поставленной темы статьи отметим, что предложенное перспективное средство применимо и для войск Национальной гвардии при борьбе с активными беспорядками, когда с обеих сторон могут применяться химикаты (спецсредства). Поскольку в этих ситуациях применение БО исключено, то возможно оснащение предложенного средства защиты двумя ФСЭ № 2 с одновременным их включением в рабочее положение, что примерно вдвое снизит сопротивление дыханию.

Предложенные облик и состав суточных (разовых) средств индивидуальных защиты военнослужащих Сухопутных войск от поражающих факторов химического и биологического оружия имеет и обратную сторону, в частности, обуславливает необходимость отдельной разработки учебно-тренировочных средств для снижения их расхода в повседневной деятельности войск, но эти вопросы выходят за рамки данной статьи.

### Вывод

Современные научно-технические возможности могут обеспечить кардинальное изменение привычного облика индивидуальных средств защиты военнослужащих Сухопутных войск Российской Федерации от поражающих факторов ХБО в сторону значительного снижения их массы и стоимости, с одновременным повышением эргономичности в сочетании с перспективной боевой экипировкой. Для одновременной защиты головы военнослужащих от ХБО, пуль и осколков возможно объединение



**Рисунок 2 – Прототип унифицированного средства защиты головы военнослужащих и монтажа на нем основных элементов защиты органов дыхания от радиоактивной пыли, отравляющих веществ, токсичных химикатов и биологических средств: 1 – защитный шлем; 2 – прозрачное забрало; 3 – носогубный эластичный экран; 4 – переговорное устройство; 5 – выдыхательный клапан; 6 – линия обтюрации; 7 – защитная пелерина шеи; 8 – внутренние воздуховоды для подачи вдыхаемого воздуха от ФСЭ (№ 1, № 2, № 3) внутрь экрана (3); 9 – фильтрующие (сорбирующие) сменные фильтры суточного действия, используемые в условиях зараженности воздуха РП, ОВ и БС с разными характеристиками. Для свободного дыхания при открытом забрале возможны следующие решения: два положения экрана с использованием прижимного устройства (см. схему) или наличие сбоку на экране поворотного клапана, открывающего (закрывающего) доступ воздуха, минуя фильтры очистки. Другие элементы, планируемые для размещения на защитном шлеме (средство связи, фонарик, устройство для питья и т.п., не показаны (схема авторов)**

противогаза и каски в одном изделии, путем установки фильтрующе-сорбирующих элементов (ФСЭ) разного уровня защиты в районе височной области на защитном шлеме с соединением воздуховодами с эластичной полумаской.

<sup>12</sup> Комбинезон защитный «Каспер». URL: [https://safeksm.ru/?utm\\_source=yandex&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=poisk-kasper-%20rf&utm\\_content\\_-text3&utm\\_term=защитный%20костюм%20каспер%7C%7Bplacement%7D&yclid=3231323608805314866](https://safeksm.ru/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=poisk-kasper-%20rf&utm_content_-text3&utm_term=защитный%20костюм%20каспер%7C%7Bplacement%7D&yclid=3231323608805314866) (дата обращения: 24.11.2020).

### **Информация о конфликте интересов**

Авторы заявляют, что исследования проводились при отсутствии любых коммерческих или финансовых отношений, которые могли бы быть истолкованы как потенциальный конфликт интересов.

### **Сведения о рецензировании**

Статья прошла открытое рецензирование двумя рецензентами, специалистами в данной области. Рецензии находятся в редакции журнала и в РИНЦе.

### **Список источников / References**

1. Ковтун В.А., Голипад А.Н., Мельников А.В. и др. Химический терроризм как силовой инструмент проведения внешней политики США и стран Запада // Вестник войск РХБ защиты. 2017. Т. 1. № 2. С. 3–13.  
Kovtun V.A., Golipad A.N., Melnikov A.V. et al. Chemical Terrorism as a Coercive Instrument of Foreign Policy of the US and the West // Journal of NBC Protection Corps. 2017. V. 1. № 2. P. 3–13 (in Russian).
2. Medical aspects of Chemical Warfare / Eds. Tuorinsky S.D., Lenhart M.K. Walter Reed Army Medical Center. Washington. 2008.
3. Батырев В.В., Живулин Г.А. Основы индивидуальной защиты человека от опасных химических и радиоактивных веществ. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. 201 с.  
Batyrev V.V., Zhivulin G.A. Basics of individual protection of a person from dangerous chemical and radioactive substances. Moscow: FGBU VNII GO World Cup (FC), 2016. 204 p. (in Russian).
4. Батырев В.В., Живулин Г.А.. Оценка эффективности и качества фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания населения в чрезвычайных ситуациях. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). 2017, 420 с.  
Batyrev V.V., Zhivulin G.A. Assessment of efficiency and quality of filtering means of personal protection of respiratory organs of the population in emergency situations. Moscow: FSU VNII GOCHS (FC) Ministry of Emergency Situations of Russia, 2017. 424 p. (in Russian).
5. Александров В.Н., Емельянов В.И. Отравляющие вещества / Под ред. д-ра хим. наук Г.А. Сокольского. М.: Воениздат, 1990. 272 с.  
Aleksandrov V.N., Emelyanov V.I. Poisonous substances / Ed. G.A. Sokolsky. Moscow: Voenizdat, 1990, 272 p. (in Russian).
6. Химическое оружие вероятного противника / Под ред. проф. А.Н. Калитаева. М.: ВАХЗ, 1977. 304 с.  
Chemical weapons of potential enemy / Ed. prof. A.N. Kalitaev. Moscow: VAKhZ, 1977. 304 p. (in Russian).
7. Rothschild J.H. Tomorrow's weapons. New York. 1964.
8. Патент: RU 190 408 U9 (2018).  
Patent: RU 190 408 U9 (2018) (in Russian).

### **Об авторах**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «27 Научный центр» Министерства обороны Российской Федерации, 105005, г. Москва, Бригадирский переулок, д. 13.

*Брусенин Альберт Александрович.* Начальник отдела, канд. техн. наук, подполковник.

*Голышев Максим Алексеевич.* Заместитель начальника отдела, канд. хим. наук, майор.

*Пенязь Владимир Николаевич.* Старший научный сотрудник, канд. техн. наук, почетный работник науки и техники РФ, полковник в отставке.

**Контактная информация для всех авторов:** 27nc\_1@mil.ru

**Контактное лицо:** Пенязь Владимир Николаевич, 27nc\_1@mil.ru

## **Advanced Models of Personal Protective Equipment for Ground Forces Against Chemical and Biological Weapons Effects**

**A.A. Brusenin, V.N. Penyaz, M.A. Golyshev**

*Federal State Budgetary Establishment «27 Scientific Centre»  
of the Ministry of Defence of the Russian Federation. Brigadirskii Lane 13,  
Moscow 105005, Russian Federation*

Received 19.06.2020. Accepted for publication 21.12.2020

Modern personal protective equipment for military personnel against the damaging factors of chemical and biological weapons (CBW) does not always allow to achieve an acceptable combination of body armor, protective helmet, respiratory and skin protective equipment from vapors and aerosols of toxic substances (TS) and biological agents (BA) in one set of equipment. The purpose of the work is to propose a promising form of personal protective equipment for Ground Forces servicemen against the damaging factors of chemical and biological weapons. The main characteristic feature of the existing gas masks is the invariable level of protection against the damaging factors of CBW. However, they do not provide protection for the head of servicemen from bullets and shrapnel. Based on the fact that danger levels for military personnel in case of a CBW attack differ and depend on the type of agent and on the time elapsed after the attack, the authors propose to combine a gas mask and a helmet in one product and to install disk filtering and sorbing elements (PSE) in the temporal region of the protective helmet with an air-duct, connected with an elastic half mask. The first universal PSE (sorbing-filtering) has the characteristics of a gas mask (shortness of breath) for protection from poisonous substances and biological agents in conditions of uncertainty of their use. It is transferred to the firing position simultaneously with the lowering of the visor. The second PSE possesses the parameters of a respirator (sorbing-filtering for easier breathing) for protection against TS. The second PSE should be used after the establishment of the fact of chemical, biological or radioactive contamination within an hour after the use of weapons of mass destruction. Thus, the main part of the soldier's head will be protected against bullets and shrapnel, as well as against TS and BA. To protect the lower part of the soldier's face (the chin, jaws and neck), it is proposed to use a circular elastic strip with a nasolabial device (screen) in the form of a half mask.

**Keywords:** *biological agents; biological weapons; chemical agents; chemical weapons; effects; gas mask; personal protective equipment (PPE); protection; respirator; respiratory protective equipment (RPE); weapons of mass destruction (WMD).*

**For citation:** *Brusenin A.A., Penyaz V.N., Golyshev M.A. Advanced Models of Personal Protective Equipment for Ground Forces Against Chemical and Biological Weapons Effects // Journal of NBC Protection Corps. 2020. V. 4. № 4. P. 462–469. <https://doi.org/10.35825/2587-5728-2020-4-4-462-469>*

#### **Conflict of interest statement**

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationship that could be construed as a potential conflict of interest.

#### **Peer review information**

The article has been peer reviewed by two experts in the respective field. Peer reviews are available from the Editorial Board and from Russian Science Citation Index database.

#### **References**

See P. 468.

#### **Authors**

Federal State Budgetary Establishment «27 Scientific Centre» of the Ministry of Defence of the Russian Federation. Brigadirskii Lane 13, Moscow 105005, Russian Federation.

*Albert Aleksandrovich Brusenin.* Head of the Department. Candidate of Technical Sciences.

*Maksim Alekseyevich Golyshev.* Deputy Head of the Department. Candidate of Chemical Science.

*Vladimir Nikolayevich Penyaz.* Senior Researcher. Candidate of Technical Sciences. Honoured Science and Technology Worker of the Russian Federation.

**Contact information for all authors:** 27nc\_1@mil.ru

**Contact person:** Vladimir Nikolayevich Penyaz; 27nc\_1@mil.ru