

9 $\frac{15}{1781}$
Н. А. ФИГУРОВСКИЙ

ОЧЕРК РАЗВИТИЯ
РУССКОГО
ПРОТИВОГАЗА

ВО ВРЕМЯ
ИМПЕРИАЛИСТИЧЕСКОЙ
ВОЙНЫ
1914-1918 гг.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

Н. А. ФИГУРОВСКИЙ

9 $\frac{15}{1781}$

ОЧЕРК РАЗВИТИЯ
РУССКОГО ПРОТИВОГАЗА
ВО ВРЕМЯ ИМПЕРИАЛИСТИЧЕСКОЙ
ВОЙНЫ 1914—1918 гг.

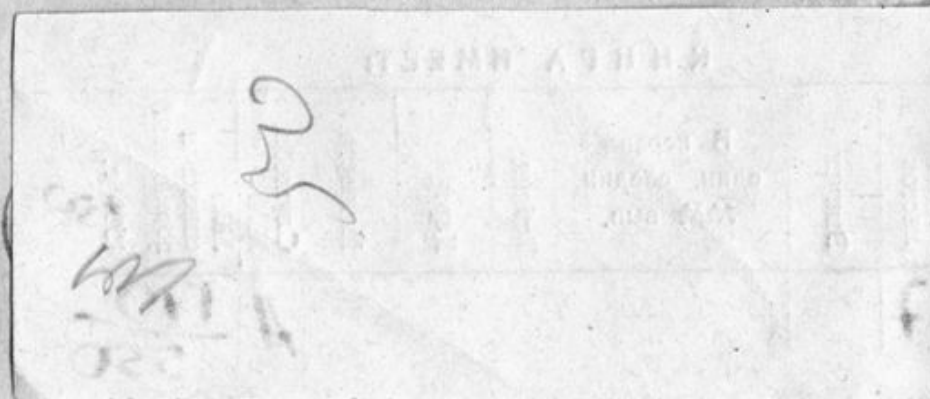
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР
МОСКВА 1942 ЛЕНИНГРАД

Оглавление

стр

<u>Предисловие</u>	<u>3</u>
<u>Довоенные противогазы</u>	<u>8</u>
<u>Первый период развития русского противогаза в 1915г</u>	<u>13</u>
<u>Русские влажные маски</u>	<u>19</u>
<u>Массовая защита</u>	<u>37</u>
<u>Противогаз Горного института</u>	<u>41</u>
<u>Другие сухие противогазы</u>	<u>50</u>
<u>Развитие угольного противогаза</u>	<u>70</u>

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
Член-корреспондент Академии Наук СССР
С. И. ВОЛЬФКОВИЧ



ПРЕДИСЛОВИЕ

Книга проф. Н. А. Фигуровского „Очерк развития русского противогаза во время империалистической войны 1914—1918 гг.“ представляет собой систематическое изложение истории возникновения, развития и усовершенствования средств индивидуальной противогазовой защиты, применявшихся в первую мировую войну. Книга содержит богатый фактический, до сих пор неопубликованный материал и дает ясное представление о той огромной роли, которую сыграли передовые представители русской науки в создании противогаза. Большое внимание, в частности, уделено выдающейся роли акад. Н. Д. Зелинского, которого автор заслуженно считает создателем угольного противогаза. На большом, насыщенном фактами материале автор книги показывает ту безотрадную картину, которая характеризовала деятельность (вернее бездеятельность) и даже противодействие ведомств занимавшихся вопросами противогазовой защиты в царской армии. Материал, приведенный в книге, представляет исключительный интерес, в особенности сейчас, в дни великой отечественной войны, когда вся наша страна единодушно стремится полностью ликвидировать фашистские полчища, осмелившиеся посягнуть на нашу великую Родину.

Выпуская книгу Н. А. Фигуровского, Отделение химических наук Академии наук СССР кладет начало выпуску ряда научных и научно-популярных книг, посвященных вопросам оборонной химии. В области противогаза в ближайшее время выйдет в свет книга акад. Н. Д. Зелинского и В. С. Садикова: „Уголь как средство борьбы с удушающими и ядовитыми газами“ (экспериментальные работы 1915—1916 гг.) и подготавливается к печати „научно-популярная книга проф. Е. В. Алексеевского „Противогазы“.

Отделение химических наук
Академии Наук СССР

Член-корреспондент АН СССР
С. И. Вольфович.

Казань, 2 января 1942 г.

31 мая 1915 г. (18 мая по старому стилю) немцы произвели первую газобаллонную атаку на русском фронте. Эффект этого события не явился чем-то исключительным на фоне неудач старой русской армии в Восточной Пруссии, Галиции и Польше, сопровождавшихся огромными потерями живой силы. Однако известие о газовой атаке всколыхнуло самые широкие слои населения тогдашней России.

За месяц с небольшим перед этим (22 апреля 1915 г.) подсобная же газобаллонная (волновая) атака была произведена немцами на французском фронте. Таким образом, химическое нападение 31 мая на реке Равке у Воли Шидловской не было неожиданностью для русского командования и правящих кругов. Тем не менее самый факт применения противником нового средства военного нападения вызвал в этих кругах растерянность, в значительной мере отразившуюся на первоначальных мероприятиях по обеспечению войск эффективными средствами защиты от газов.

Впрочем, эта растерянность в связи с применением нового средства войны имела серьезные основания:

„Царская Россия вступила в войну неподготовленной. Промышленность России сильно отставала от других капиталистических стран. В ней преобладали старые фабрики и заводы с изношенным оборудованием... Царская армия терпела поражение за поражением. Немецкая артиллерия засыпала царские войска градом снарядов. У царской армии не хватало пушек, не хватало снарядов, не хватало даже винтовок. Иногда на трех солдат приходилась одна винтовка. Уже во время войны раскрылась измена царского министра Сухомлинова, оказавшегося связанным с немецкими шпионами“¹.

¹ История Всесоюзной коммунистической партии (большевиков). Краткий курс, изд. „Правда“, 1938 г., стр. 156 и 166.

Так рисует картину состояния России и царской армии во время войны „Краткий курс истории ВКП(б)“.

На фоне такого катастрофического положения армии и страны новое средство нападения сулило новые неудачи и поражения на фронте. Это с полной ясностью сознавалось всеми, кто хотя бы в самых общих чертах представлял себе реальные возможности, которыми располагала царская Россия для ведения войны с таким сильным противником, как Германия.

Одним из наиболее слабых участков в системе обороны старой России была химическая промышленность. В сущности в довоенной России совершенно не было химической промышленности. Небольшое число мелких, большей частью кустарных и полукустарных заводов, изготовлявших, главным образом, товары широкого потребления, конечно, не было в состоянии справиться с колоссальными запросами на химические продукты, возникшими в связи с войной. Применение на фронте отравляющих веществ усугубило и без того напряженное положение с производством ряда важнейших веществ. Требовалось заново строить быстрыми темпами большие заводы для производства кислот и щелочей, взрывчатых и отравляющих веществ, противогазов и разнообразной аппаратуры, связанной с применением на фронте химических средств.

Характеризуя положение царской России во время войны, необходимо остановиться на состоянии науки, от которой в первую очередь зависело обеспечение армии новейшими средствами нападения и обороны. Известно, что наука в России, и в частности химия, уже в XIX веке стояла на высоком уровне. Плеяда блестящих ученых, вышедших из русского народа, обогатила мировую науку открытиями первостепенной важности. И в предвоенный период, и во время войны 1914—1918 гг. среди русской профессуры имелось немало выдающихся ученых с мировым именем. Большинство их уже с самого начала войны было так или иначе привлечено к работам по заданию различных оборонных организаций.

В истории химической войны и, в частности, особенно в истории развития противогаса русские ученые сыграли исключительно важную роль. Теперь можно определенно констатировать, что ряд важнейших отравляющих веществ был впервые предложен русскими учеными (фосген, хлорпикрин). Проблема мощного противогаса была решена в России еще в конце лета 1915 г., т. е. раньше, чем во всех других странах, и если бы не предательское

сопротивление продвижению важнейших изобретений со стороны царских уполномоченных, то несомненно, что потери русской армии от отравлений уменьшились бы уже в начале 1916 г. в сотни и тысячи раз.

Конечно, далеко не все изобретения и предложения встречали сопротивление или непризнание со стороны властей и военного командования. Многие авторы в сущности никчемных предложений получили миллионные гонорары. Наряду с этим многие ученые, сделавшие весьма ценные изобретения, встречали сопротивление попыткам хотя бы в скромных масштабах реализовать свои идеи. Весьма характерен в этом отношении пример с академиком Н. Д. Зелинским — изобретателем угольного противогаса. В обстановке, при которой была дорога каждая минута, ему пришлось потратить для доказательства вполне очевидного факта — защитных свойств угля¹ — около года. Многочисленные испытания предложенных им приборов, организованные различными учреждениями в 1915 и 1916 гг., неизменно давали хорошие результаты. Однако противогас не пускали в армию, и только тогда, когда изобретение Н. Д. Зелинского было реализовано в Англии и Германии, угольный противогас начали изготавливать крупными партиями для снабжения фронтовых частей. Но и после такого запоздалого признания Н. Д. Зелинский не получил за свое изобретение ни копейки. Более того он был устранен от участия в его дальнейшем усовершенствовании. Вот выдержка из письма председателя Химического комитета при Главном артиллерийском управлении генерала В. Н. Ипатьева Н. Д. Зелинскому:

30 сентября 1916 г. № 1063/3018

... имею честь сообщить вам, что руководство и наблюдение за производством угля, порученное мною приемной комиссии при IV отделе, в настоящее время дало настолько хорошие результаты в отношении качества получаемого Центральным военно-промышленным комитетом и Московским Земсоюзом угля, что я нахожу возможным освободить вас от исполнения возложенных на вас обязанностей по угольному делу.

Протесты Н. Д. Зелинского ни к чему не привели, и он принужден был оставить начатое и налаженное им дело.

Этот пример характеризует ту общую обстановку неразберихи, которая царила в учреждениях дореволюцион-

¹ К началу войны уже было опубликовано несколько серьезных работ по адсорбционной способности угля.

См., например, Mc. Va i n, Zs. phys. Chemie, 68, 471, 1909; Т и т о в, Zs. phys. Chemie, 74, 641, 1910; Н о м р h r a y, Zs. phys. Chemie, 74, 129, 1910.

ной России. В такой обстановке личная заинтересованность ведомственных заправил сплошь и рядом предпочиталась здравому смыслу. Беспремерная волокита с угольным противоголозом отнюдь не связана с недопониманием сущности этого изобретения. Она обусловлена, с одной стороны, вполне сознательным противодействием ряда лиц из военно-санитарного ведомства во главе с принцем А. П. Ольденбургским, противопоставившим противоголозу Зелинского свой, оказавшийся негодным, противоголоз¹ и, с другой стороны, принадлежностью Н. Д. Зелинского к прогрессивной части русской интеллигенции², вследствие чего общее отношение к нему со стороны правительственных чиновников было далеко не благожелательным.

История русского противоголоза дает немало и других примеров недопустимой волокиты царских учреждений и чиновников при проведении в жизнь важнейших мероприятий по защите войск. Жизнь русского солдата приносилась в жертву честолюбию „власть имущих“, стремлению ловких дельцов нажиться на новом деле. Если к этому добавить еще и неспособность царского командования вести войну в новых условиях, техническую безграмотность большинства офицеров старой армии, то станут понятными причины огромных потерь русской армии от газов в 1915 и 1916 гг.

В книге известного американского генерала Фрайса³ описывается картина паники среди французских войск во время первой газовой атаки (22 апреля 1915 г.). Совершенно иная картина наблюдалась 31 мая на русском фронте. Здесь не было и тени паники. Несмотря на тяжелые потери и полное отсутствие каких бы то ни было защитных средств, войска проявили исключительную стойкость, отбив ряд немецких атак, предпринятых после выпуска газов. Русский солдат дал всему миру еще один пример беззаветного героизма и бесстрашия перед новым ужасным средством войны.

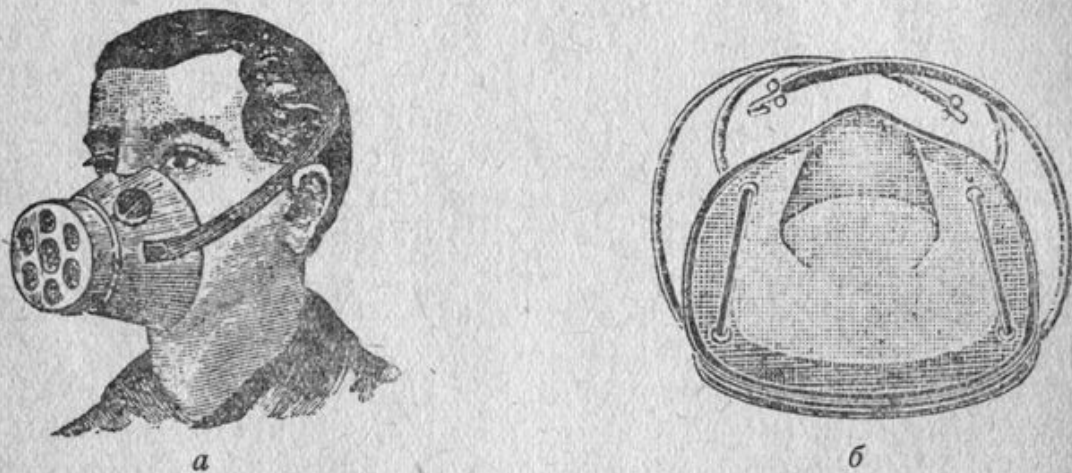
¹ В. Н. Ипатьев и Л. Ф. Фокин, „Химический комитет при ГАУ и его деятельность“, 1921, стр. 44 и 45.

² См. биографию Н. Д. Зелинского, написанную С. С. Наметкиным. Ученые записки МГУ, вып. III, 50 лет научной деятельности Н. Д. Зелинского, Ленинград, ОНТИ, 1934, стр. 7.

³ A. A. Fries a. C. S. West, „Chemical Warfare“, N.-York, 1921; русский перевод А. Фрайса и К. Вест, Химическая война, 1 изд., Москва, 1923, 2 изд., Москва, 1924, стр. 21.

ДОВОЕННЫЕ ПРОТИВОГАЗЫ

В довоенное время в России противогазы имели лишь незначительное распространение, ограниченное немногими химическими производствами, горной промышленностью, пожарными и медицинскими учреждениями. Наиболее старыми данными о противогазах, приводимыми в русской технической литературе, следует, повидимому, считать очерк А. А. Скочинского (ныне академика) о работах Рудничной секции Венского конгресса по спасательному делу¹, довольно подробно излагающий доклад на этом конгрессе Грана о кислородных приборах (фирмы Дрегер). В каталоге фирмы „Эдуард Кербер“ (Петербург) за 1910 г. мы встречаем рисунки фильтрующих противогазов, употреблявшихся для защиты от пыли на некоторых предприятиях (фиг. 1).



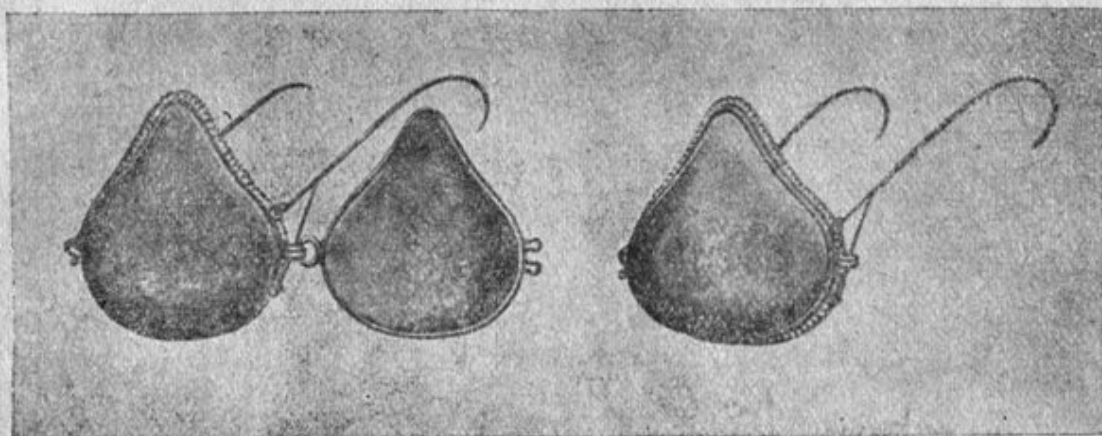
Фиг. 1. Противопыльные маски 1910 г. (по каталогу Э. Кербера, Петербург). а) Респиратор с патроном. б) Проволочная маска с ватной прокладкой.

Повидимому, также пользовались распространением маски заграничного происхождения: немецкие противопыльные маски Seipp'a² (фиг. 2) и английские алюминиевые маски фирмы Wallach Bros Ltd., London (фиг. 3), обнаруженные автором этих строк на одном из складов. Интересной особенностью последнего противогаза является система завязок, состоящая из круглой резиновой тесемки, прикрепляемой в двух точках к лицевой стороне маски и задеваемой за уши. Противогаз снабжен простым клапаным устройством (выдыхательный клапан).

¹ А. А. Скочинский, Горн. журн. № 11—12, 1913, стр. 77.

² Каталог фирмы Heinrich Göckel, Berlin, 1907—1908.

Г. В. Хлопин¹ приводит интересные сведения о ряде до-военных респираторов. Оказывается, что до войны сущест-



Фиг. 2. Немецкая противопыльная маска Сейпа начала 900 годов.



Фиг. 3. Английская противопыльная маска 900 годов.



Фиг. 4. Маска Кобрака из батиста.

вовало несколько десятков различных типов респираторов (преимущественно противопыльных), свойства которых под-

¹ Г. В. Хлопин, Химическая промышленность и народное здоровье. Очерк III, Петроград, 1922.

робно исследовались различными авторами¹, в том числе и русским врачом Шабловским. Исследования выявили наилучший тип этих респираторов, а именно маску Кобрака (фиг. 4), сделанную из батистовой ткани².



Фиг. 5. Кислородный прибор с жидким воздухом горного инж. Левицкого „Макеевка“.

В довоенное время в Донбассе имелся в употреблении весьма интересный кислородный прибор „Макеевка“, сконструированный русским горным инженером Левицким³. Замечательной особенностью этого прибора является применение жидкого воздуха для удаления углекислоты. Углекислота, содержащаяся в выдыхаемом воздухе, вымораживается при пропускании через жидкий воздух и оседает на дно резервуара. Дыхание происходит через полумаску, закрывающую нос и рот. Резервуар содержит 5 л жидкого воздуха. Продолжительность действия прибора превышает 2,5 часа, причем вдыхаемый воздух содержит не более 0,5% углекислоты (фиг. 5).

¹ E. Bresina, Arch. f. Hygiene, 74, 143, 1911; Шабловский, Zs. f. Hygiene, 85, 169, 1911; E. Esmarch, Hygiene Rundschau, 1905, 22, S. 1129; см. также Уилманн, Enz. der Techn. Chemie, ст. „Schutzmasken“.

² Кобрак, Z. f. Hygiene, 68, 157, 1911.

³ Г. В. Хлопин, Химическая промышленность и народное здоровье. Очерк III, Петроград, 1922; А. В. Коленский, Рудничное спасательное дело, 1914.

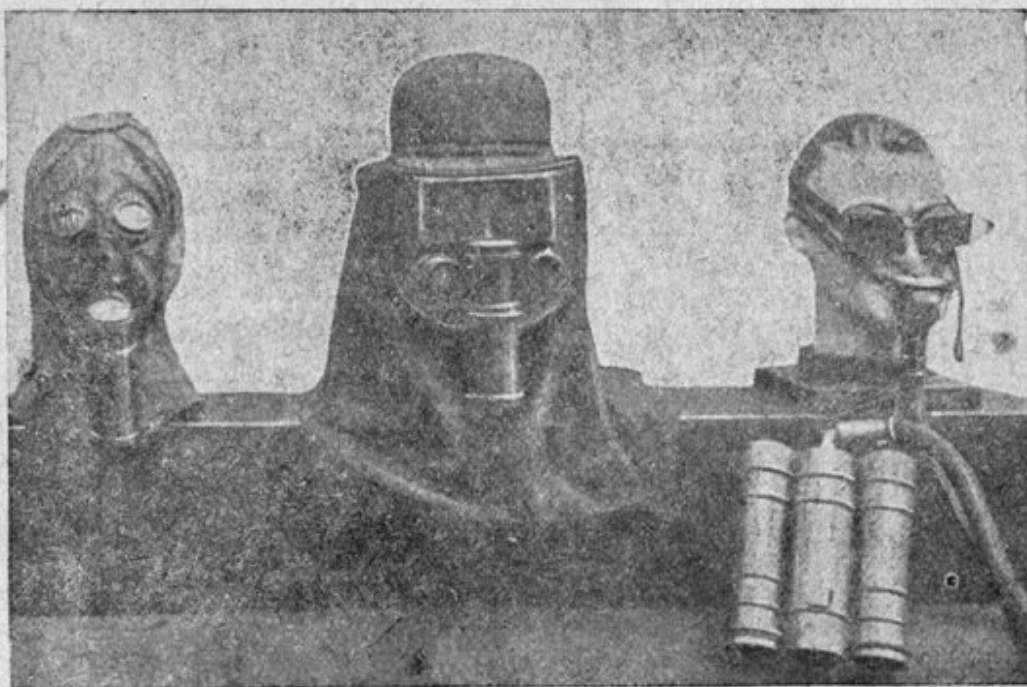
Кроме этих образцов, на заводах химической промышленности (например, Тентелевский завод в Петербурге) применялись маски-повязки из марли с вкладышем, пропитанным содой, либо без всякой пропитки. К началу войны в продаже имелись также противопопыльные маски, снабженные патроном, наполненным ватой (фиг. 6), и маски из губки.

После войны были опубликованы данные о еще более старых образцах противогазов. Так, в выше цитированной книге Фрайса и Веста описывается угольный противогаз

некоего доктора Стенгауза, относящийся к 1854 г. На выставке в Берлине „Gas und Wasser“ в 1929 г. демонстриро-



Фиг. 6. Промышленные противопопыльные маски 1914—15 гг. со вставным цилиндром и клапаном (по Аркадьеву).

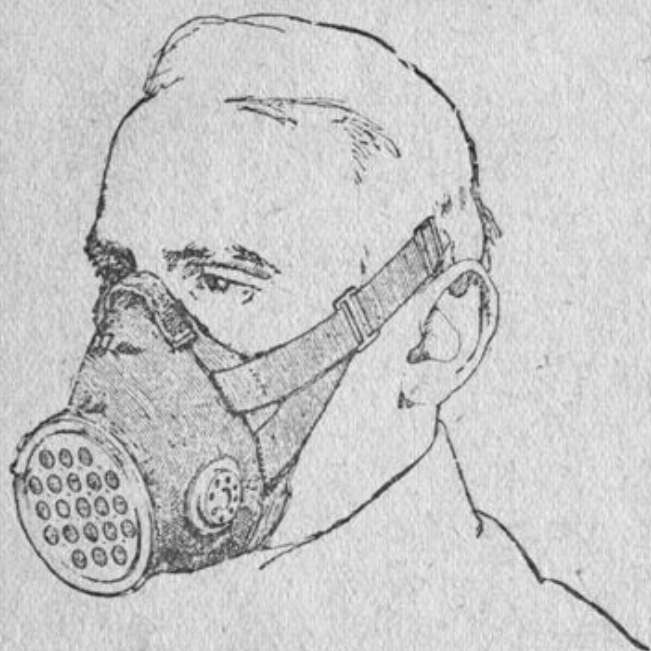


Фиг. 7. Фильтрующие противогазы 1880—1881 гг. (выставка „Gas und Wasser“ в Берлине в 1929 г.).

вались противогазы, фильтрующие приборы, относящиеся к 1880—1881 гг. (фиг. 7)¹. Однако к началу войны все эти при-

¹ Die Gasmaskе, № 1, April, 1929, s. 21.

боры и приспособления оказались почти полностью забытыми. Как известно, англичане, узнавшие о противогазе Стенгауза лишь из книги Фрайса в 1921 г., заимствовали во



Фиг. 7а. Промышленный противогаз „Ликс“ (Lix).

оказались неудовлетворительными и быстро вышли из употребления. Однако респираторы такого типа удержались в промышленности до наших дней. Так, фирма Ауэра до сих пор выпускает так называемые маски „Ликс“ (фиг. 7 а) и „Оптоликс“ (Korphaube), отличающиеся от только что упомянутых лишь в деталях². Такого же типа кожаные маски можно видеть и в наших магазинах.

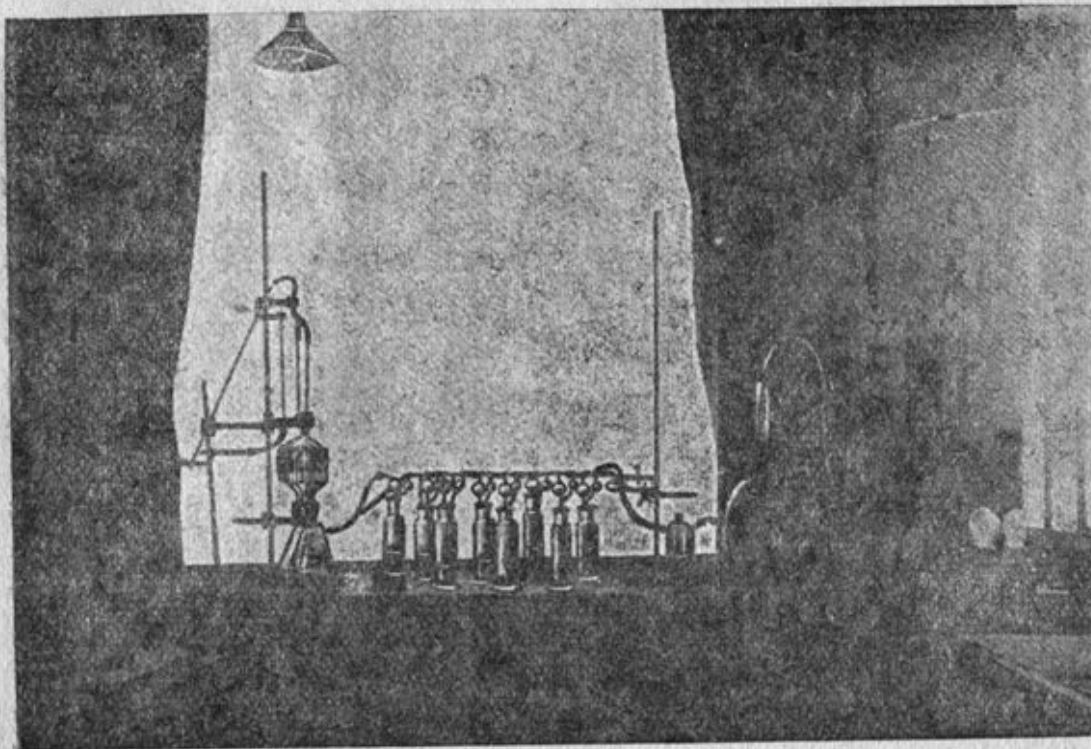
Таким образом, можно считать, что противогаз в 1915 г. был изобретен вновь и прошел весь путь своеобразных стадий развития, причем частично было открыто то, что за несколько десятков лет до этого было уже пройденным этапом. Особенно интересный путь развития противогаза прошел в России во время империалистической войны. Автор ряда военно-технических работ немецкий генерал Шварте указывает в одной из своих статей, что в то время как французы и англичане шли в области развития своих

время войны уголь при разработке своих противогазов (Standard Box Respirator) из противогаза Зелинского. То же самое имело место в отношении уротропина для влажных масок, который также перешел в Англию и в другие страны из России¹. Выпущенные в 1915 г. в продажу отдельными фирмами образцы промышленных противогазов, спешно приспособленных для военных целей (например, маски Трындина, Лильпопова и др.),

¹ Г. В. Хлопин, Военно-санитарные основы противогазового дела. Ленинград, 1926, стр. 8 и 9.

² См. каталог Deutsche Gasglühlicht Auer-Ges.; „Atenschutzgeräte“, 1930; Н. Pick, „Schutzmasken“; см. Ullmann, Enz. d. techn. Chemie, B. 10, S. 109, 1922.

противогазов по следам немцев, русские шли совершенно самостоятельным путем¹. На самом же деле французы и англичане, да и немцы весьма многое в своих противогазах ввели на основе опыта, накопленного русскими во время империалистической войны².



Фиг. 8. Одна из первых лабораторных установок для изучения защитного действия влажных масок в Московском Коммерческом институте (Н. А. Изгарышева).

ПЕРВЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ РУССКОГО ПРОТИВОГАЗА В 1915 г.

Газобаллонная атака на французском фронте, произведенная немцами у Ипра 22 апреля 1915 г., была первым применением химических средств в большом масштабе. Немецкий военный химик проф. Юлиус Мейер³ справедливо указывает в своей работе, что „все, что было сделано до этой даты в области применения химических средств для

¹ Г. В. Хлопин, Военно-санитарные основы противогазового дела. Ленинград, 1926.

² Интересно, например, отметить, что современный немецкий противогаз для гражданского населения имеет резиновый шлем, скопированный с русского и лишь немного улучшенный.

³ Meyer, Der Gaskampf und die chemischen Kampfstoffe, 1926, S. 44.

военных целей, было лишь экспериментом и подготовкой к этой атаке". Однако и нападение 22 апреля нельзя не рассматривать как эксперимент, проведенный в большом масштабе. Результат атаки оказался совершенно неожиданным для нападающих. Немецкое командование, скептически относившееся к утверждению компетентных лиц о ядовитом действии хлора, не пыталось тактически использовать результат этой атаки. В результате этой сравнительно небольшой по современным масштабам волновой химической атаки было отравлено свыше 5 000 чел. и значительный участок фронта вследствие паники оказался полностью оголенным.

Первая волновая химическая атака вызвала смятение в штабах союзников. Они были застигнуты врасплох и оказались совершенно неподготовленными не только к ответу немцам тем же оружием, но и к эффективной защите собственных войск. Было очевидно, что только недооценка немецким командованием нового оружия предотвратила прорыв на фронте, который мог быть легко осуществлен в результате газовой атаки и возникшей в связи с нею паники среди войск союзников. Необходимо было немедленно найти средства, которые гарантировали бы от подобных ударов.

Русское командование узнало об атаке 22 апреля почти немедленно и пыталось принять некоторые меры для защиты своих войск. Однако эти меры были весьма скромными и недостаточными. К тому же неорганизованность и неразбериха, царившие в громоздких бюрократических учреждениях старой России и, в частности, в военно-санитарном ведомстве, привели к тому, что, несмотря на эти меры, месяц спустя после события у Ипра русские войска оказались совершенно беззащитными во время первой газобаллонной атаки под Варшавой.

Сравнительно рано было установлено, что немцы применяют хлор. Поэтому еще в начале мая 1915 г. до первой атаки немцев на русском фронте (рано утром 18 мая ст. ст.) организации Красного креста приступили к изготовлению первых противохлорных масок, представляющих собою компресс из пяти-шести слоев марли, простроченный по краям и снабженный двумя парами тесемок для укрепления маски на лице. Длина компресса около 15 см, ширина 5—8 см. Против рта и носа имелся карман, в который вкладывалась пропитанная гипосульфитом корпия (маска-повязка первого образца). Такие маски-повязки в начале мая 1915 г. изготовлялись в довольно значительных количествах по

крайней мере в Москве и Минске (и, повидимому, в Петрограде). В газетах того времени помещено следующее сообщение, датированное 23 мая¹:

„В общеземском союзе, как сообщают „Речи“ (14 мая), из Москвы получено уведомление, что в Минске в широких размерах выделяются респираторы. Ежедневно их выпускается 25 000 штук. Респираторами снабжаются проходящие воинские части. Выработан усовершенствованный тип их“.

Из рассказов о первой газовой атаке на русском фронте 18/31 мая² известно, что командование отдельных частей старой армии самостоятельно пыталось принять меры защиты своих войск на случай возможного химического нападения противника. Так, например, командование 55-й пехотной дивизии, на участке которой был впервые применен газ, по собственной инициативе заказало еще в начале мая в Москве противогазы и отправило за ними приемщика. Однако эти противогазы прибыли к месту назначения лишь под вечер 31 мая, уже после окончания газовой атаки.

Интересно отметить, что первая газовая атака на русском фронте не сопровождалась паникой среди войск, которая 22 апреля у Ипра привела к оголению фронта и, пожалуй, при всех дальнейших газовых атаках являлась главной причиной огромных потерь. Части, подвергшиеся нападению в районе Болимова у Воли Шидловской, несмотря на значительные потери, не только остались на месте, но и сумели отразить пять атак немцев, которые на этот раз пытались полностью использовать результат химического нападения.

По рассказу очевидца³ зеленоватое облако, появившееся над русскими окопами около 3 час. 30 мин. 31 мая (ст. ст.), было принято войсками за хорошо знакомую дымовую завесу, вслед за которой предполагалась атака. Поэтому были подтянуты резервы и усилена передовая линия. Части 217 Ковровского и 218 Горбатовского полков (55-й пехотной дивизии) оказались наиболее пострадавшими от газа. Первый из этих полков был фактически полностью уничтожен. Его потери составляли 16 офицеров и 2 147 солдат. Второй полк потерял 9 офицеров и 894 солдата. Общие потери на всем участке фронта составили около 7—8 тыс., из которых в ближайшие сутки умерло свыше 2 тыс. чел.

¹ „Русский врач“, т. 14, 23 мая 1915 г., стр. 501.

² Техника и снабжение Красной армии, № 154, 1924, стр. 3.

³ Техника и снабжение Красной армии, № 154, 1924.

Несмотря на эти потери, войска продолжали оставаться на позициях до смены, которая произошла лишь на седьмой день после атаки, т. е. 7 июня.

Немедленно после этой первой газовой атаки началась лихорадочная деятельность многочисленных организаций по изобретательству и изготовлению всевозможных противогазовых средств. Принц Ольденбургский, занимавший в то время должность верховного начальника санитарной и эвакуационной части, вызвал к себе химика, генерала В. Н. Ипатьева, бывшего в то время председателем комиссии по заготовке взрывчатых веществ при ГАУ, для выяснения вопросов, касающихся выработки мер против газов. Было точно установлено, что 31 мая немцы применяли хлор, и в связи с этим намечен план расширения соответствующих заводов по изготовлению хлора с целью ответа немцам в течение 4—5 месяцев. Незадолго перед этим обсуждался также вопрос о производстве фосгена¹.

Все дело газовой борьбы и противогазовой защиты было поручено принцу Ольденбургскому, но вскоре было дано новое распоряжение о передаче принцу Ольденбургскому только противогазов, которые, как мы видели, уже и ранее изготовлялись в подведомственных ему организациях. Одним из первых шагов принца Ольденбургского на этом поприще явилось его воззвание к женским организациям (институтам, гимназиям, благотворительным обществам и т. д.) с призывом начать массовое изготовление марлевых масок. В результате этого возвания, как указывает газета „Русский врач“², „было повсеместно приступлено к изготовлению предохранительных масок“.

Результат такого „повсеместного“ изготовления одного из важнейших предметов воинского снаряжения сказался, к несчастью, не сразу. Несмотря на то, что таким путем удалось быстро снабдить все фронтовые части масками, действительная защита от газов была совершенно не обеспечена. Изготовленные руками знатных дам, часто совершенно не умеющих шить, маски в своем большинстве оказались непригодными и не достигающими цели. Причинами этого явилось, во-первых, то, что ни одна из изготовляющих организаций не знала толком, что же собственно от нее требуется, во-вторых, и сами организации отнеслись к делу

¹ В. Н. Ипатьев и Л. Ф. Фокин, Химический комитет при ГАУ, ч. 1, Петроград, 1921, стр. 36.

² „Русский врач“, т. 14, 1065—1071, 1915.

чрезвычайно легкомысленно, допустив ряд грубых ошибок в конструкции масок. В погоне за количеством изготовленных противогазовых повязок совершенно не обращалось внимания на их качество. Маски Красного креста, поступившие на фронт, оказывались либо слишком малыми, либо слишком большими. Тесемки были плохо пришиты и быстро отрывались. Количество слоев марли, как правило, было весьма малым (пять—шесть) и совершенно недостаточным для эффективной защиты. В результате всего этого авторитет „защитных средств“ оказался подорванным в армии с самого начала.

Очевидцы и участники событий того времени рассказывают, что уже после второй газовой атаки, произведенной немцами в том же районе, что и первая (в секторе Болимово — 50 км к западу от Варшавы), 23—24 июня (ст. ст.), стало вполне ясно, что маски совершенно не защищают от газов. Поэтому солдаты массами их бросали или „украшали“ ими и прилагавшимися к ним бутылочками с пропитывающей жидкостью деревья.

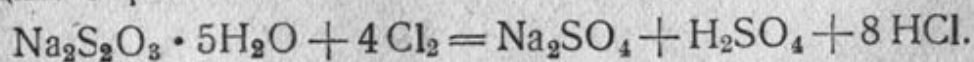
Необходимо упомянуть также об изобретательской лихорадке, начавшейся одновременно с лихорадкой массового изготовления масок. Каждая организация, сколько-нибудь связанная с изготовлением масок, стремилась предложить свой тип масок. Так как никакого контроля качества масок в первое время не существовало, то многие организации успели изготовить значительные количества масок по изобретенным на местах образцам. Известен, например, образец маски „училища правоведения“. Очевидно, что подобные учреждения не имеют никакого отношения к вопросам защиты от газов. В результате „изобретательской“ деятельности многочисленных организаций и полного легкомыслия управления принца Ольденбургского на фронте появилось одновременно более 20 образцов различных масок, мало отличающихся друг от друга по качеству, но зато носивших различные более или менее благозвучные названия. Я не собираюсь здесь описывать все эти образцы, да и нет возможности этого сделать, так как многие из них, предложенные, очевидно, менее влиятельными организациями, просто не дошли до чести быть упомянутыми и описанными в литературе.

Многочисленность образцов масок, выданных войскам, на чем мне и в дальнейшем еще придется остановиться, сыграла печальную роль. Солдаты, наблюдая, например, за тем, что у офицеров имеются маски другого, лучшего, типа, справедливо негодовали на командование, которое

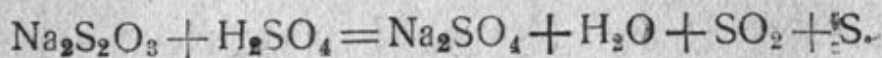
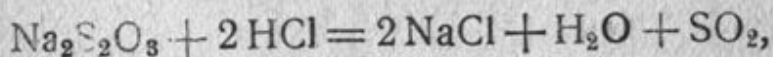
заботится лишь об офицерах и ни во что не ставит солдат. Офицеры к тому же частным образом приобретали маски с внешней стороны более красивые, чем, например, уродливые маски-рыльца (маски Трындына, немецкие маски и пр.), и тем самым вызывали еще большие нарекания солдат.

Однако самое главное заключалось в том, что маски поступали на фронт без всякого предварительного их испытания в газовых камерах и проверки их действия. Неизвестно сейчас, какими данными пользовались организации Красного креста, когда рекомендовали для изготовления шести- или десятислойные марлевые маски. Такие маски удерживали на себе слишком мало пропитки с антихлором и в лучшем случае, как позднее выяснилось, защищали в течение 2—3 мин. Очевидно, здесь имело место принятие на веру газетного сообщения о том, что два итальянских профессора из Болоньи предложили маску-рыльце из 10 слоев марли. Эта маска по сообщению газеты „Русский врач“ будто бы защищала от хлора в течение часа¹. В начальный период ни одна организация не попыталась довести толщину маски до 20—30 слоев, чтобы сделать возможной защиту хотя бы в течение 10—20 мин.

Наконец, при изготовлении пропитки для масок вначале была допущена грубая ошибка химического характера. Здесь очевидно виноваты были врачи, которые почти исключительно (без участия химиков) в то время руководили производством марлевых респираторов. Дело в том, что маски в первый период химической войны пропитывали раствором гипосульфита без добавки соды или с недостаточным ее содержанием. Хорошо известно, что гипосульфит натрия связывает хлор и с давних пор называется „антихлором“. Однако, повидимому, никто из организаторов производства противогазов в то время не удосужился разобраться в химическом процессе нейтрализации хлора гипосульфитом. Как известно, реакция при этом идет следующим образом:



Образовавшаяся серная и соляная кислоты в свою очередь реагируют с гипосульфитом с выделением серы и сернистого газа.



¹ „Русский врач“, т. 14, 526, 1915.

Таким образом, если бы маска, пропитанная одним гипосульфитом, и достигала своей цели — защиты от хлора, то все равно должно было бы наступить отравление сернистым газом, попадавшим в дыхательные пути с воздухом, прошедшим через маску. Эта ошибка была обнаружена химиками, к тому времени уже выехавшими на фронт (Н. А. Шилов, Б. М. Беркенгейм), и побудила к постановке одного из первых научных исследований, касающихся противогазового дела. Такое исследование („О продуктах реакции гипосульфита с хлором в различных условиях“) было выполнено Н. А. Изгарышевым в Москве в лаборатории проф. Н. А. Шилова (в Коммерческом институте)¹.

Уже летом 1915 г. рецепт пропитки был изменен и в нее была введена сода (в достаточном количестве), а также и глицерин как предохраняющее средство от быстрого высыхания маски. Тогда же было организовано производство сухой смеси солей, из которой изготовлялась простым растворением пропитывающая жидкость. Такая смесь доставлялась на фронт в запаянных жестяных коробках, причем содержимого каждой из них было достаточно для пропитки 100 масок².

Рецепт пропитки масок-рылец был следующий³:

гипосульфит крист. (пятиводн.)	30 частей
сода безводной	10 "
глицерина чистого	10 "
воды	70 "

Русские влажные маски

В нескольких брошюрах, уцелевших со времени войны, можно найти сведения об имевшихся летом 1915 г. на фронте марлевых масках. Помимо вышеописанной маски-повязки Красного креста в армии имелись другие образцы⁴.

¹ Со слов Б. М. Беркенгейма и Н. А. Изгарышева.

² Инструкция врачам по наблюдению за качеством противогазового снаряжения и по возобновлению защитных свойств масок при помощи высылаемой в жестянках сухой смеси. Изд. Управления верховного начальника санитарной и эвакуационной части, 1915—1916.

³ Описание противогазовых повязок и масок, имеющихся в действующих армиях б. Северо-западного фронта. 1915 г. Смоленск, 1915.

⁴ Описание противогазовых повязок и масок, имеющихся в действующих армиях б. Северо-западного фронта. 1915 г., Смоленск 1915; Памятка солдату о том, как предохранить себя от вредного действия удушливых газов, изд. Управления верховного начальника санитарной и

1. Повязка первого Петроградского образца по форме аналогична повязке Красного креста первого образца. Сшита из пяти слоев марли, смачивалась раствором гипосульфита, соды и глицерина. Эта повязка оказалась недостаточной по своей защитной мощности и вскоре была заменена другими.

2. Повязка второго Петроградского образца (двойной противогаз) изготовлялась из марли, имела в ширину 11—15 см. Средняя часть повязки имела толщину в 10 слоев марли. Пропитывалась раствором гипосульфита (вероятно с недостаточной примесью соды). К повязке приложен влажный пяти-, десятислойный марлевый компресс, окрашенный в желтобурый цвет (гидрат окиси железа — см. ниже). При употреблении повязки компресс вкладывается между слоями марли. Маска упакована в прорезиненную ткань. Вначале к повязке очки не прилагались.

3. Повязка третьего Петроградского образца конструкцией и упаковкой вполне аналогична предыдущей. Марлевый компресс ее имеет голубоватосинюю окраску, зависящую от пропитывающего ее аммиачного раствора гидрата окиси меди. Повязка издает запах аммиака.

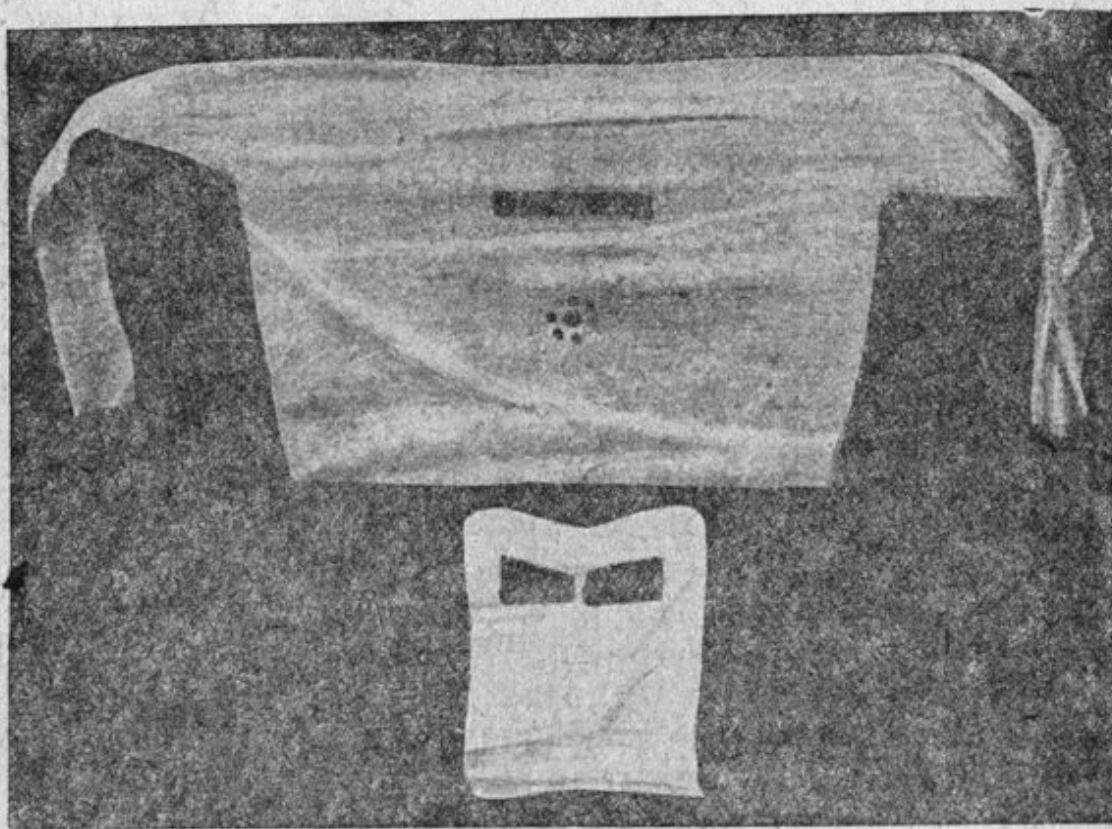
4. Повязка образца, предложенного медицинской частью управления главноуполномоченного Российского общества Красного креста при армиях Северо-западного фронта. Маска Красного креста второго образца иначе называлась маской Красного креста. Автором ее называют Аматыни. Изготовлялась из марли. Средняя часть повязки имела форму рыльца (несколько укороченного по сравнению с дальнейшими образцами). В повязке имелся карман, в который в виде компресса вкладывалась корпия (в некоторых образцах — мох). Толщина повязки 10—20 слоев марли. Ширина средней части повязки 13—18 см, длина повязки 18—27 см. Маска упаковывалась в пакет из прорезиненной материи.

5. Маска минского образца. В официальном наставлении¹ называлась также маска-башлык. Изготов-

эвакуационной части, 1915; И. Г. Кориц, Удушливые и ядовитые газы. Новые средства и меры борьбы в настоящей мировой войне, ч. 2; Краткие сведения о противогазах, масках и прочих средствах и мерах, применяемых против удушливых и ядовитых газов, изд. 3, Москва, 1917 и др.

¹ Памятка солдату о том, как предохранить себя от вредного действия удушливых газов, изд. Управления верховного начальника санитарной и эвакуационной части, 1915.

лялась в мастерских Минского губернского комитета Всероссийского земского союза. Имеет форму повязки шириною до 36 см и длиною около 50 см. Сшита из материи защитного цвета, пропитанной резиной или же смесью парафина и резины с целью сделать ее непроницаемой для газов. В верхней части повязки имеется прямоугольное отверстие со вшитой в него целлулоидной пластинкой, заменяющей очки. В средней части маски, приходящейся в надетом положении против рта, имеется девять круглых отверстий различной величины для поступления в маску внешнего воздуха. Внутри маски вкладывался компресс из 20 слоев марли, пропитанный гипосульфитом. Общий вид маски изображен на фиг. 9. На фиг. 10 изобра-



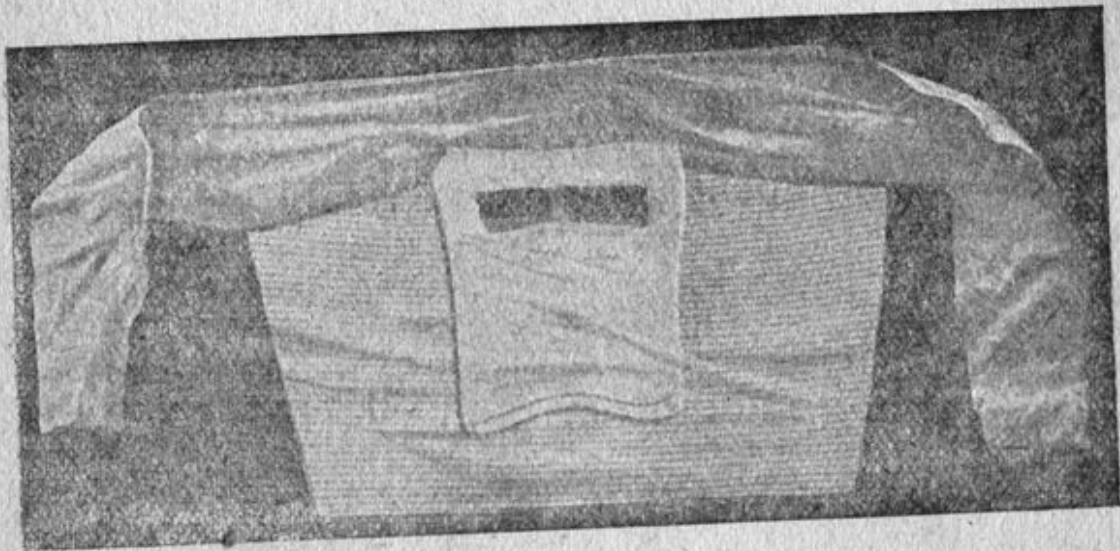
Фиг. 9. Маска Минского образца (маска-башлык) и компресс к ней.

жена маска (с внутренней стороны) с положенным на нее компрессом. Маска упаковывалась в мешок защитного цвета. Описанная маска получила лишь незначительное распространение на фронте, так как была выпущена сравнительно поздно. На фиг. 11 изображена маска в надетом виде. На фиг. 12 изображена та же маска правильно надетая.

6. Противогаз мастерских Северного района (фронта). Под этим именем на фронт поступали комплекты,

состоящие из двух влажных повязок, типа выработанных медицинской частью уполномоченного Красного креста Северо-западного фронта (см. выше). К ней прилагались очки, изготовленные из целлулоидной пластинки или же из стекла. Края оправы очков обшиты марлевым валиком. Пара повязок и очки упакованы в клеенчатый мешочек.

7. Маска образца Московского комитета Всероссийского земского союза (ВЗС). Изготовлена из марли. Первые ее образцы состояли из 10 слоев марли, затем появились двадцатислойные маски этого



Фиг. 10. Маска Минского образца с положенным на нее компрессом.

образца. Маска имеет форму чепца (маска-рыльце) с мягкой проволокой, вставленной на протяжении средней части верхнего края маски. С помощью этой проволоки верхний край надетой маски плотно прилаживается к лицу (маска обжимается около носа). Маска, изготовленная в разных мастерских, имеет различную упаковку, причем комплект не всегда содержит очки. Маска в надетом виде изображена на фиг. 13.

8. Маска образца, предложенного комиссией генерала Павлова и утвержденной командующим Северо-западным фронтом. Эта маска имеет ту же форму, как и предыдущая. Она изготовлена из фланелета, между слоями которого помещены нитяные концы, удерживаемые редкими стежками. В средней части верхнего края маски вшита мягкая проволока. К этой проволоке приделана другая мягкая проволока, идущая в толще передней стенки маски вниз так, что обе проволоки расположены в форме буквы Т. Маска в надетом виде изображена на фиг. 14.

9. Противогаз Петроградского городского комитета Всероссийского союза городов (ВЗС). Эта маска представляет собою уже описанную выше маску Московского комитета ВЗС и отличается от нее только упаковкой. Маска влажная, обернута около бутылочки, содержащей противогазовый раствор. Две такие маски с бутылочками вложены в резиновый мешок, вшитый в мешок из материи защитного цвета. В кармане крышки мешка находятся очки, снабженные марлевым валиком (оправой). Очки надеваются поверх маски; перед употреблением их марлевый валик смачивается противогазовым раствором (фиг. 15).

10. Маска Смоленского образца по своей конструкции аналогична маске Московского комитета ВЗС. Первоначальный образец маски не смачивался заранее раствором, а маска помещалась вместе с бутылочкой раствора в прорезиненной упаковке. Маски последующих образцов упаковывались по две в резиновый мешок



Фиг. 11. Маска Минского образца.

с двумя бутылочками раствора. Маска состояла из 20 слоев марли (первоначальный образец из 10 слоев). Особенностью маски являлось устройство тесемок для прикрепления маски к лицу. С правой стороны имелись две тесемки, с левой — резиновое кольцо, что значительно облегчало правильное и сравнительно быстрое надевание маски.

Это, конечно, далеко не полный список всех образцов противогазовых масок, имевшихся на фронте летом 1915 г.

и предлагавшихся в тылу различными учреждениями. Предложения новых масок продолжали поступать во все возрастающем количестве, и дальнейшее поступление на фронт новых образцов грозило полной потерей доверия войска к средствам защиты. Только в июле 1915 г.



Фиг. 12. Маска Минского образца, правильно одетая (из наставления).



Фиг. 13. Маска Московского комитета Земсоюза.

Управление принца Ольденбургского поняло серьезность положения и назначило комиссию для испытания масок и



Фиг. 14. Маска комиссии ген. Павлова.



Фиг. 15. Маска Петроградского комитета Союза городов.

выбора из существующих образцов лучшего типа для снабжения армии (Петроградская комиссия).

Сохранились три протокола первоначальных испытаний масок этой комиссией. Из протоколов видно, что все члены комиссии были медиками или военными за исключе-

нием проф. Шредера—директора Горного института в Петрограде. Комиссия подвергла испытаниям маски Варшавского склада (Аматуни), двойной противогаз, маску училища Правоведения, маску Минского образца, повязку-капюшон, выработанную в Тифлисе, и ряд других образцов, о которых будет упомянуто ниже. Все испытания, как и следовало ожидать, указали на то, что уже с первых вдохов ощущается проникновение под маску хлора. Лишь в одном случае члены комиссии оставались в камере в масках образца Северо-западного фронта (генерала Павлова) 40 мин., но и это можно объяснить, повидимому, недостаточной концентрацией хлора, который получался из хлорной извести, и содержание его в камере не контролировалось. Судя по протоколам, количество хлорной извести бралось такое, чтобы в камере создавалась концентрация в 0,01% хлора по объему.

Несмотря на полную неопределенность результатов испытания, Комиссия все же признала, что лучшими из испытанных ею масок являются: маска, предложенная комиссией генерала Павлова, маска образца Московского комитета ВЗС (двадцатислойная), маска Минского образца (с двадцатислойным компрессом). Рекомендована комиссией для массового изготовления была маска Московского комитета ВЗС в двадцать слоев марли с предварительной пропиткой. Маска должна выписываться вместе с очками. В результате работ комиссии Управление принца Ольденбургского приказало перейти на единый образец маски, а именно на упомянутую маску Московского ВЗС, которая в дальнейшем выпускалась под названием маски образца 4 (повидимому, считались Петроградские маски), 4А и 4Б.

Почти одновременно с Петроградской комиссией начала работать в Москве так называемая Экспериментальная комиссия при общей медицинской комиссии по изучению клиники, профилактики и методов борьбы с газовыми отравлениями (Медицинская комиссия была организована еще в начале июня 1915 г. при Всероссийском союзе городов). Экспериментальная комиссия с первых дней своей работы (9 июля) занялась было испытанием различных образцов масок¹, но уже 14 июля, на пятый день ее работы, выяснилось, что принц Ольденбургский утвердил единый образец маски (4). Хотя это обстоятельство исключало возможность массового изготовления других образцов, однако

¹ Сравнительные испытания до этого проводились несколько раз Общей медицинской комиссией.

предложения от различных организаций и лиц продолжали поступать непрерывно, так что в дальнейшем было необходимо каждый раз решать вопрос пригодности масок. Комиссия, имевшая на сей раз в своем составе химиков и представителей других специальностей, подошла к делу более основательно, чем предыдущая, и смогла установить, что маска образца, утвержденного принцем Ольденбургским, оказывается пригодной лишь при соблюдении ряда условий. В частности комиссия выяснила два важных обстоятельства: во-первых, что защитное действие маски зависит от величины ее фильтрующей поверхности, иными словами от длины «рыльца», и, во-вторых, что для надежности защиты необходимо весьма тщательно прилаживать маску к лицу.

Этот последний вопрос тесно связан с вопросом о быстром надевании маски. Например, во время атаки 20 июля 1916 г. в районе Сморгони основным недостатком маски-рыльца являлось крайнее неудобство ее надевания. Солдаты, застигнутые газом в темноте, не могли быстро и правильно надеть маски и погибали. При надевании рвалась резинка, соединяющая завязки, обрывались тесемки, терялась бутылочка с пропитывающим раствором и т.д. При бестолковой системе обучения, которая существовала в царской армии, все без исключения приемы обращения с оружием и снаряжением учили делать, как говорят, «по разделениям». Обучающие унтер-офицеры, да и офицеры и здесь ввели эту традиционную систему для надевания маски, разбив весь процесс чуть ли не на 20 счетов. Естественно, что даже самые опытные «службисты» не могли в совершенстве овладеть этой сложной техникой. Что же касается огромного большинства солдат, то они фактически оставались необученными быстрому и правильному надеванию маски.

Остановимся несколько подробнее на деятельности Московской экспериментальной комиссии. Как видно из напечатанного отчета ее секретаря Райского, за период деятельности июль — октябрь 1915 г.¹ комиссия интересовалась следующими вопросами: 1) о величине сопротивления дыханию влажных масок, 2) о скорости высыхания пропитанной маски и 3) о защитной мощности маски.

Уже при первых опытах было выяснено, что сами по себе марлевые маски оказывают лишь ничтожное сопротив-

¹ Отчет о деятельности за первые 4 месяца (июль — октябрь) Экспериментальной комиссии при Медицинской комиссии по изучению клиники, профилактики и методов борьбы с газовыми отравлениями. Составлен секретарем Экспериментальной комиссии М. Райским, ноябрь, 1915.

ление дыханию. Наряду с этим было обращено внимание на роль так называемого „вредного пространства“, хотя никаких практических предложений по этому вопросу не было сделано.

Опыты с высыханием пропитанных масок показали, что уже в течение первых 3 час. при комнатной температуре (15° по Цельсию) пропитанная маска теряет в весе около 5—6%. Было обнаружено также, что в надетой маске противогазовый раствор частично стекает вниз, благодаря чему нарушается равномерность пропитки.

Что касается вопроса о защитной мощности влажных масок, то расчетами было показано, что пропитки на маске утвержденного образца достаточно для обезвреживания 1000 л воздуха, содержащего 1% хлора. Практически, однако, было подтверждено лишь защитное действие маски в течение 20 мин. при концентрации хлора в 0,1%. Согласно выводам комиссии защитное действие масок определяется: 1) толщиной марлевой маски (20 слоев), 2) величиной фильтрующей поверхности маски, 3) герметичностью прилегания маски к лицу и 4) свойствами пропитывающего раствора.

Среди образцов масок, подвергшихся испытаниям, комиссия исследовала в частности и продажные промышленные маски Трындына и Лильпопова, патрон которых был заполнен пропитанной противогазовым раствором марлей (12 слоев). Было установлено, что защитное действие этих образцов зависит от герметичного прилегания маски к лицу, причем маска Лильпопова была безусловно забракована.

Вообще вопросу герметичности прилегания маски к лицу и в связи с этим вопросу правильного надевания маски комиссия уделила серьезное внимание. В своем докладе Медицинской комиссии от 21 июля Экспериментальная комиссия писала:

„1) Каждый солдат на фронте должен быть научен фактически надевать маску, т. е. должен уметь вынуть маску из упаковки, развернуть ее и надеть на лицо.

2) Маска, находящаяся у солдата, должна быть готова к немедленному надеванию, следовательно, она должна быть заранее пропитана противогазовым раствором. Отправка на фронт и раздача солдатам сухих масок и отдельно пузырьков с жидкостью для смачивания их, когда пойдут газы, ни в коем случае не должны иметь места. Смачивание масок на фронте может быть допущено только как добавочное, если бы маска почему-либо высохла.

3) Резиновое кольцо, соединяющее концы завязок у масок утвер-

жденного образца, целесообразно и практично, ибо позволяет быстро надеть и закрепить маску на голове.

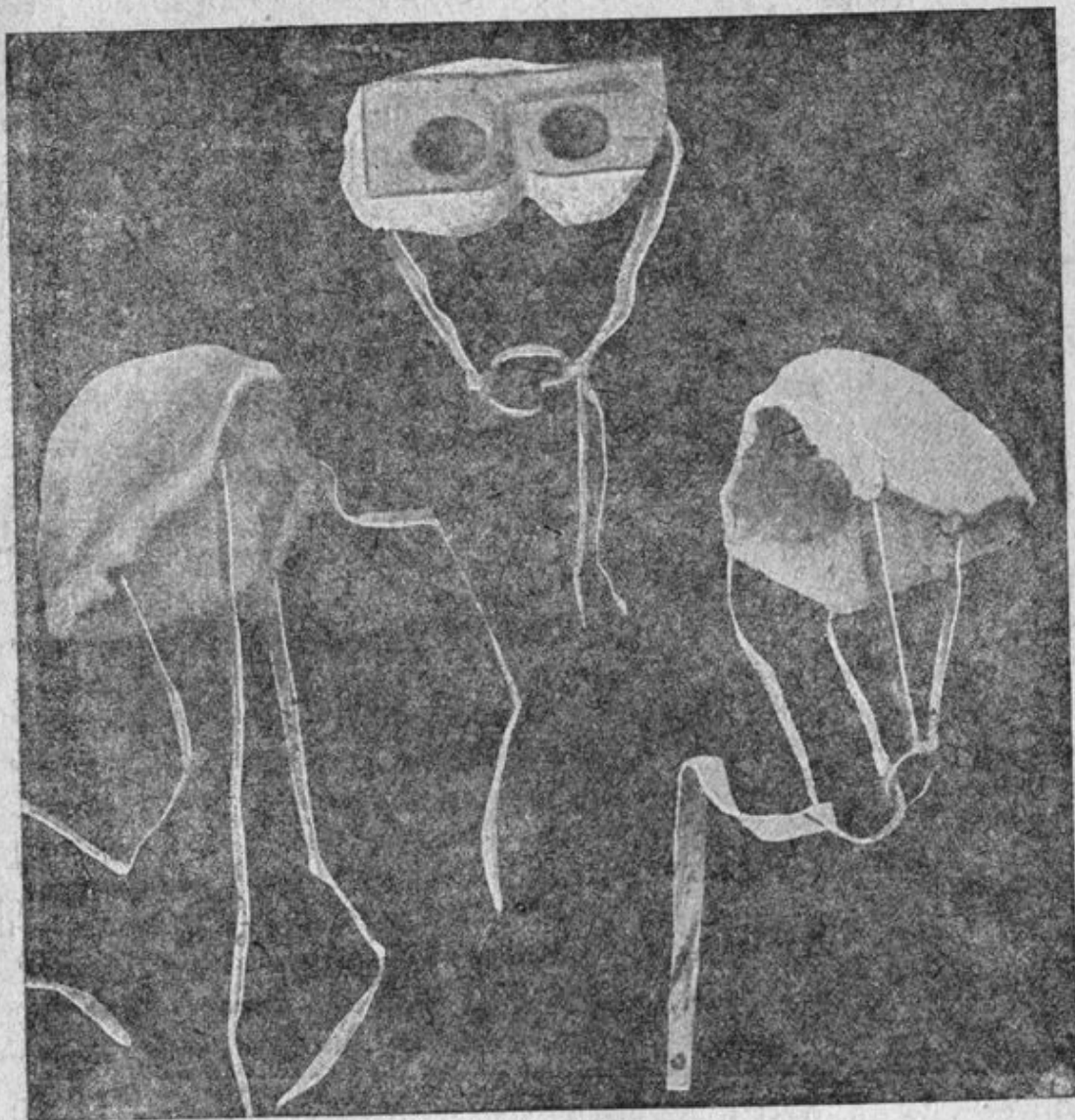
Чтобы покончить с развитием влажных масок, необходимо указать, с одной стороны, на эволюцию состава пропитывающей жидкости и, с другой стороны, на конечные образцы развития влажных масок.

К началу 1916 г., когда армия в большинстве своем была снабжена лишь влажными масками, выяснилось, что немцы применяют фосген. Правда, уже в начале 1915 г. в химических кругах говорили о фосгене как о возможном средстве нападения. Вопрос о заказе фосгена (для наполнения им снарядов) Ивановскому заводу Гондурина обсуждался еще до 31 мая 1915 г., т. е. до первой газовой атаки¹. Пропитка масок гипосульфитом совершенно не гарантировала защиты от фосгена, и поэтому было приступлено к поискам специальных средств для дополнительной пропитки маски. После испытания некоторых случайных средств (так называемой массы Московского технического училища и анилина) Московская экспериментальная комиссия выяснила их непригодность для пропитки масок в целях защиты от фосгена. Но вскоре на заседании Комиссии, а именно 13 августа 1915 г., В. М. Горбенко сообщил о найденном в Московском техническом училище средстве для пропитки влажных масок с целью защиты от фосгена—уротропине, полученном впервые А. М. Бутлеровым в 1860 г. Это важное средство, честь изобретения которого и введения в противогазовую практику всецело принадлежит русским, было быстро воспринято англичанами и другими союзниками России. Испытания новой пропитки, содержащей уротропин, дало хорошие результаты, и к концу войны в России уже оказалось налаженным производство значительных количеств уротропина.

Если предположения о возможности применения фосгена полностью оправдались, то предположения о возможности применения синильной кислоты к счастью оказались неосновательными. Во время войны делались неоднократные попытки применить синильную кислоту (винсеннит, наши снаряды ЮАО и ЮО). Однако эти попытки окончились полной неудачей вследствие высокой летучести синильной кислоты. Тем не менее вопрос о защите от синильной кислоты стоял в течение всего периода существования влажных масок, да и после этого. Первоначально его пытались решить путем введения в пропитку различных добавок или приложением

¹ В. Н. Ипатьев и А. Ф. Фокин, Химический комитет при ГАУ и его деятельность, Петроград, 1921.

к маскам-рыльце пропитанных специальными растворами компрессов (гидрат окиси железа, вернее—полуторахлористое железо и сода, аммиачный раствор окиси меди, а в дальнейшем—соли никеля).



Фиг. 16. Маска-рыльце так называемого „утвержденного“ образца № 4.

В связи с этими работами следует остановиться на дальнейшей эволюции влажных масок.

11. Маски утвержденного принцем Ольденбургским образца, впоследствии унифицированные, имели название образец 4, 4А и 4Б и представляли собою маску-рыльце с завязками, снабженными резиновым кольцом (фиг. 16). Образец 4А отличался от образца 4 прилагаемым компрессом, пропитанным уротропином, а образец 4Б — компрессом с пропиткой для защиты от синильной кислоты

Впоследствии, когда был выработан единый рецепт пропитки, включавшей и уротропин, и соли никеля (серноокислый или уксуснокислый никель для защиты от синильной кислоты), толщину маски образца 4 пришлось увеличить с 20 до 35 слоев марли. Маска в надетом виде изображена на фиг. 17. На фиг. 18 приведена фотография сумки с пропитывающим раствором, помещенным в бутылочке.

Для полноты обзора упомянем еще о некоторых образцах влажных масок, попавших в небольших количествах на фронт и во всяком случае проходивших испытания в различных комиссиях.

12. Маска Трындина представляла собою полушлем из прорезиненной материи с отверстиями для глаз, закрытых стеклами. К маске прикреплялся металлический цилиндр (патрон), дно которого могло сниматься (винтовая нарезка) для обновления набивки патрона. По наружному краю маски имелся резиновый ободок для уплотнения линии непроницаемости. В цилиндрическую коробку вкладывалась марля, пропитанная соответствующим раствором, или же сухая масса (см. ниже) различного состава и даже впоследствии—уголь. Маска прикреплялась к лицу с помощью тесемок. Маска Трындина появилась в магазинах в июне 1915 г. и первое время бойко покупалась для фронта, преимущественно офицерами. Однако испытания ее обнаружили ряд недостатков, из которых наиболее существенным являлась недостаточная плотность ткани, пропускавшей газ.

13. Маска Варшавского образца сшита из газонепроницаемой материи. Линия прилегания маски к лицу проходит через переносицу. К маске герметически прикреплен небольшой патрон для помещения поглотительной массы, в качестве которой употреблялась марля, пропитанная противогазовым раствором. К маске прилагались очки. Маска работала явно неудовлетворительно и не получила большого распространения на фронте. Появилась она в марте 1916 г.

14. Маска Киевского образца была предложена, повидимому, Волошаненко — инструктором по изготовлению противогазов в Киеве при ВЗС. Известно два типа масок Киевского образца. Первый тип в общем был близок к утвержденному образцу, отличаясь от последнего лишь более длинным „рыльцем“ и количеством слоев марли (32 слоя). Второй тип маски представлял собою соединение маски-рыльца с полушлемом из газонепроницаемой материи со стеклянными очками.



а



б



в



г

Фиг. 17. а, б, в, г. Различные стадии надевания маски-рыльца.

Помимо этих образцов Московская экспериментальная комиссия испытывала маску Зыкова, маску 60-й

дивизии, маску Недумова и ряд других образцов. Описаний этих противогазов не сохранилось.

Необходимо указать еще на один образец влажной маски, который был на фронте в значительном количестве. Как ясно из приводимых ниже сведений о противогазах в войсках Западного фронта за 23 августа 1916 г. от 10 до 25% противогазов всех систем приходилось на английские шлемы „Р“. Этот противогаз был поставлен России Англией. Г. В. Хлопин¹ рассказывает о качестве этого противогаза (фиг. 19) следующее:

„Шлемы „Р“ были присланы из Англии в Петроград и были испытаны в моем присутствии при английских представителях в газовой камере Химического комитета ГАУ. Результаты получились отрицательные при содержании в камере хлора 0,1% и фосгена 0,1%. Опытные субъекты выдерживали только несколько минут, а двое из них настолько отравились

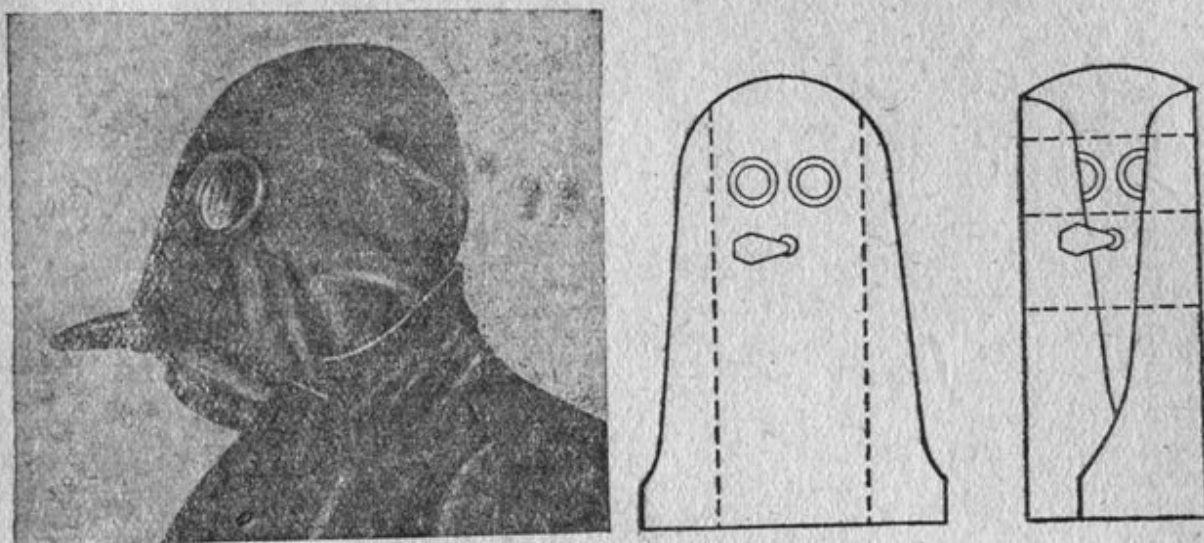


Фиг. 18. Сумка маски-рыльца с бутылочкой, содержащей противогазовый раствор.

¹ Г. В. Хлопин, Военно-санитарные основы противогазового дела, Ленинград, 1926.

этими газами, что пришлось давать им дышать чистым кислородом и вообще оказывать медицинскую помощь.

В 1916 г. в противогазовой лаборатории были испытаны шесть серий английских шлемов (причем одна из этих серий была обработана



Фиг. 19. а) Английский шлем Р в надетом виде.

б) Английский шлем РН, его форма и складывание (из официального наставления).

новой пропиткой — натрий - цинкат) на поршневом приборе с просасыванием со скоростью 15 л в минуту воздуха, содержащего хлора 0,1% и фосгена 0,1%. Все испытанные шлемы в течение часа хорошо защищали от хлора и не защищали от фосгена. Последнего проходило через шлем от 0,4 до 16,7% (Н. Т. Прокофьев)...

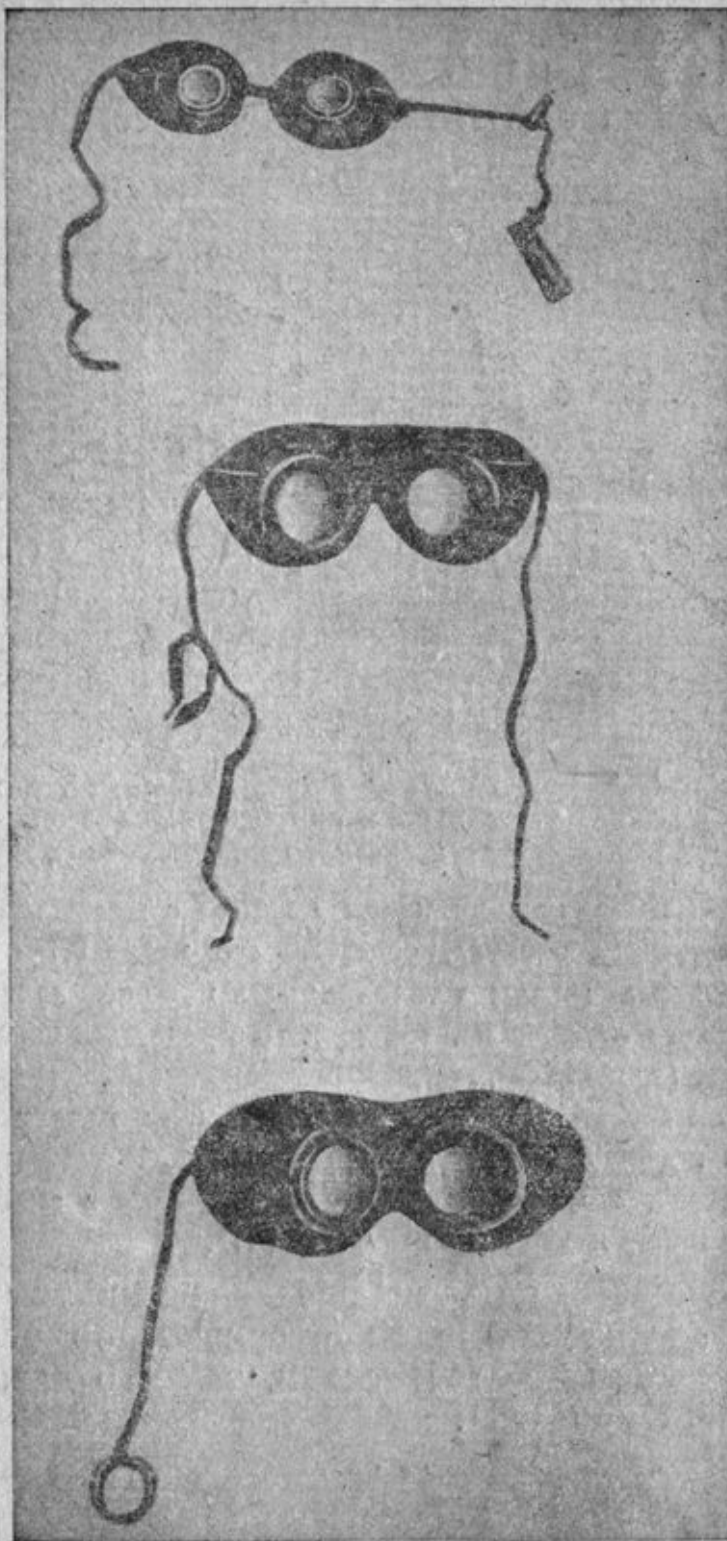
Чтобы усилить защитное действие английских шлемов, их начали у нас пропитывать смесью, в которую был введен уротропин... Результаты получились настолько хорошие, что англичане ввели уротропин в смесь для пропитывания своих шлемов и дали им название РН*.

Несмотря на это существенное исправление защитных свойств, внесенное в английский шлем русскими, он все же обладал весьма большими недостатками, так что даже Фрайс принужден констатировать¹:

„Шлем РН оказался неудовлетворительным по следующим причинам:

1. Он был слишком теплый и душный для лета.
2. На воздухе он портился (от углекислоты — Н. Ф.).
3. Он не представлял возможности дальнейшего усовершенствования.
4. Он имел своеобразный запах (карболки — Н. Ф.) и будучи смочен часто обжигал лицо у солдат.
5. Он не давал защиты против газов, вызывающих слезотечение“.

¹ А. Фрайс и К. Вест, Химическая война, 1 изд., Москва, 1924, стр. 225—226.



Фиг. 20. Различные виды очков, прилагованных к влажным маскам и к первым образцам противогаза Горного института.

Англичане, уже в начале 1916 г. введшие в своей армии коробочный респиратор с сухой поглотительной массой (Standard Box Respirator), повидимому, всячески стремились сбыть оставшиеся свободными запасы шлемов РН в Россию. Генерал Ипатьев пишет по этому поводу¹:

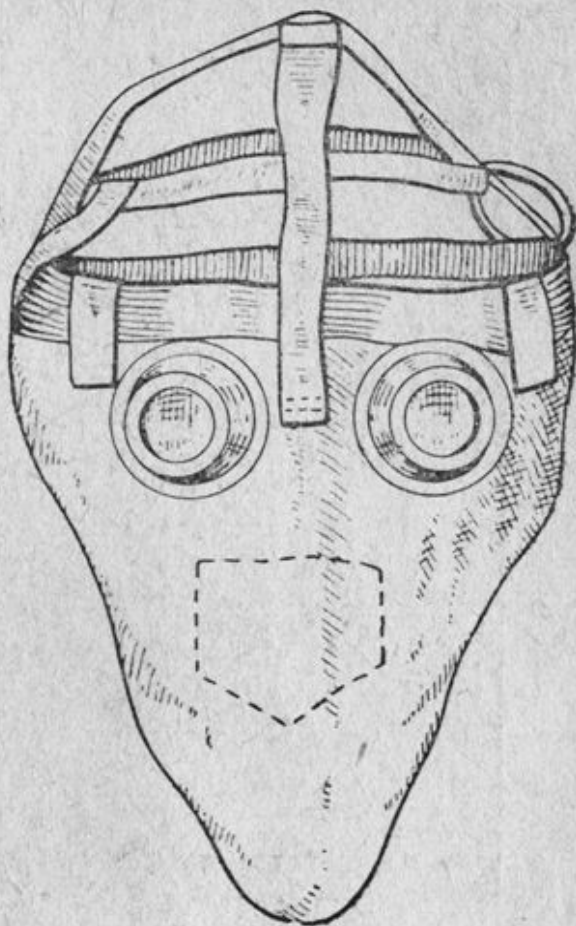
„Английское правительство уступило (подчеркнуто мною — Н. Ф.) нам около 1 миллиона шлемов, которые должны быть пропитываемы перед посылкой на фронт время от времени жидкостью, содержащей фенолят натрия и уротропин. Но испытания, произведенные у нас приемной комиссией, показали, что английский шлем далеко не удовлетворяет тем требованиям, которым должен удовлетворять хороший противогаз“.

Помимо всех этих образцов

¹ В. Н. Ипатьев и Л. Ф. Фокин, „Химический комитет при ГАУ и его деятельность, 1921, стр. 49.

различным испытательным комиссиям пришлось уделить большое внимание вопросу об очках, которые прилагались к влажным маскам и в обязательном порядке имелись в комплекте маски образца 4, утвержденной принцем Ольденбургским. Систем очков имелось, так же как и масок, большое количество. На фиг. 20 изображены три образца наиболее распространенных.

Завершающей этот длинный ряд мокрых масок явилась маска Химического комитета ГАУ, сконструированная одним из наиболее активных работников в области противогазов в 1916—1918 гг. инж. Н. Т. Прокофьевым. Эта маска (фиг. 21) состояла из 30 слоев марли и содержала так называемую поливалентную пропитку, т. е. пропитку, обеспечивающую защиту от группы различных ОВ. Если предыдущие образцы масок соответственно их форме именовали „рыльце“, то эта маска могла быть справедливо названа „рылом“. В маске была хорошо продумана линия непроницаемости и способ прикрепления ее к лицу. Первые образцы маски прикреплялись к лицу посредством системы завязок, в дальнейшем маска Химического комитета представляла собою комбинацию влажной маски с резиновым шлемом Кумманта, что еще более улучшило надежность ее работы. Пропитка последних образцов маски состояла из:



Фиг. 21. Влажная маска Химического комитета ГАУ (инж. Н. Т. Прокофьева).

воды	46,73%
глицерина	14,02%
поташа	6,54%
гипосульфита пятиводного	14,02%
уротропина	18,69%

Иногда в пропитку вводилось кроме этого 5—5,5% уксуснокислого или сернокислого никеля для защиты от синиль-

ной кислоты. Маска Химического комитета поступила в армию в конце 1916 г. и оставалась на вооружении до конца войны. В 1917 г. ею снабжались преимущественно тыловые части, в то время как все фронтовые части были снабжены противоголом Зелинского. По защитной мощ-



Фиг. 21-а. Маска Химического комитета в надетом виде.

ности маска Химического комитета превосходила соответствующие иностранные образцы, в частности французскую маску М-2 и в особенности английский шлем РН¹.

Заканчивая этот далеко не полный очерк развития влажных масок в России во время войны, необходимо отметить, что ни в одной из воюющих стран этот этап развития противоголов не был столь продолжительным и запутанным, как в России. Лишь крайним легкомыслием и безответственностью лиц, руководивших противоголовым делом, можно объяснить грубые ошибки, допущенные при организации

¹ Труды противоголовой лаборатории. IV отдел Химического комитета, вып. 2, 1918, стр. 122.

производства и снабжения армии влажными противогазами. Несомненно, что благодаря принцу Ольденбургскому и 2-му противогазовому отделу его управления (санитарной и эвакуационной части) русский народ потерял напрасно десятки тысяч отравленными. Много солдат, оставшихся после газовых атак живыми, вернулось в деревню калеками и чахоточными.

Массовая защита

Наряду с только что описанным ходом развития влажного противогаза своим путем развивались и другие средства противохимической защиты. Здесь следует вкратце остановиться на так называемых средствах массовой защиты.

Уже с самого начала химической войны идея массовой защиты занимала многие умы и в особенности умы военных. Возможность обойтись при защите от газов без индивидуальных противогазовых приборов представлялась крайне заманчивой. Поэтому, если в области противогазов наблюдался массовый приток предложений со стороны различных учреждений и лиц, то в области массовой защиты такие предложения сыпались, как из рога изобилия. Предлагалось все, что может выдумать изощренный человеческий ум. Одни предлагали костры из имеющегося под руками горючего материала, другие—костры, изготовляемые в тылу заводским способом. Назначение этих костров по мнению их изобретателей заключалось в том, что тепло, образующееся при их сгорании, может поднять облако газа в верхние слои атмосферы и тем самым заставит пройти его над окопами. Предлагалось также расстреливать облако газа артиллерийским и ружейным огнем, рассеивать его взрывами петард, ставить перед окопами пропеллеры, приводимые в движение мощными моторами, щиты, смоченные противогазовым раствором. Наконец, были предложены различные распылители (гидропульты), разбрызгивающие противогазовый раствор в облаке газа и т. д. Подробное описание всех этих средств можно найти в первых изданиях книги проф. В. К. Аркадьева¹, где также разбираются вопросы и о так называемой комбинированной защите (рвы, наполненные водой, костры, заслоны и т. п.).

¹ В. К. Аркадьев, Научно-технические основы газовой борьбы. Лекции, читанные инструкторам по газовой обороне, изд. 1, 1915; изд. 2, 1916; изд. 3, 1916.

Более или менее жизненными из всех этих средств оказались костры, которые и были многократно применены русскими войсками при газовых атаках немцев и рекомендовались официальными наставлениями вплоть до конца войны¹. Костры вносили большие неудобства для обороняющихся. Во-первых, они привлекали огонь артиллерийских батарей противника, облегчая им точную пристрелку, во-вторых, они сушили пропитку влажных масок солдат, которые, судя по документам того времени, мало доверяя маскам, толпились около костров во время газовых атак. Под конец войны нашли себе применение (и официально рекомендованы) гидропульты, обычно использовавшиеся для дегазационных работ после газовых атак. Но это уже не относилось к собственно массовым средствам защиты.

Не обошлось, конечно, и без курьезов. Известен, например, рассказ о полковнике, увлеченном идеей массовой защиты, который получил на свой участок так называемые „газоулавливатели“, представлявшие собою большие запаянные стеклянные баллоны с выкачанным воздухом. Назначение этих приборов состояло в отборе пробы отравленного воздуха во время газовой атаки для последующего определения применявшегося во время атаки ОВ. В нужный момент надлежало обломить стеклянную трубочку (запаянную наглухо), которой оканчивалось горло баллона, с тем, чтобы воздух засосался в баллон. Полковник заблаговременно распорядился расставить газоулавливатели и приставить к ним соответствующих дежурных. Во время очередной атаки последние выполнили то, что предписывалось инструкцией, отобрав таким образом пробу воздуха. Полковник же, полагая, что газоулавливатели являются средством массовой защиты, доносил после атаки, что, несмотря на своевременное приведение в действие приборов, газ продолжал травить людей и атака поэтому привела к значительным потерям.

Другой анекдот, касающийся средств массовой защиты, напечатан в протоколах научных совещаний врачей в Минске². Приведем протокол полностью:

¹ Пособие по организации газовой обороны в войсках, изд. Штаба 7-й армии, 1916. В. Заглухинский, Удушливые газы и борьба с ними. Краткие сведения для солдат и офицеров. Петроград, 1917; Временное положение об организации противогазовой обороны в войсках и наставление для противогазовой обороны войск. К приказу начальника штаба Верховного главнокомандующего, 1917 г., № 435, Петроград, 1917.

² Научные совещания военных врачей армий Северо-западного фронта, вып. 1. Протоколы заседаний, состоявшихся в Варшаве в 1915 г., Минск, 1916, стр. 115.

„Заседание 5. 13 июня 1915 г.

Председательствовал проф. А. В. Рахманов

А. Б. Гросслик

К вопросу о мероприятиях против удушливых газов
(внеочередное заявление)

Честь имею представить идею борьбы с удушливыми газами, идею, говорю, потому, что мысль моя свежа, а потому опытов с ней у меня мало. Но мысль кажется мне настолько логичной, что опыты, надеюсь, не пойдут в разрез с ней. Дело в щите, преграждающем путь газам и в то же время присасывающем газы. Форма щита — прямоугольник, высотой в аршин—полтора, длиной в 2—3 арш. Черезчур длинный неудобен для переноски. Сделан в виде рамы с широкопетливой сеткой из веревки или проволоки. На сетке прикреплен любым образом какая угодно, толстая или сложенная в несколько слоев материя, хотя бы тряпки. Щиты лежат позади траншей, впереди них, или стоят в траншеях, смотря по тому, что удобнее в каждом отдельном случае. В момент, когда газы выпущены и находятся на расстоянии нескольких десятков шагов, мы выставляем щиты таким образом, чтобы они заходили краями друг за друга. Щиты могут иметь приспособление для того, чтобы их можно было не держать, а поставить.

На известное количество щитов нужно иметь в траншеях по одному ведру, в котором должна храниться моча; ее присутствие особенно важно при малейшем ветерке. Моча при летней погоде скоро подвергается аммиачному брожению. Это наступит тем скорее, чем грязнее от употребления станут ведра. В нужный момент выставляем щиты и обливаем их мочой. Весь нужный материал имеется под рукой даже на позициях: дерево, шинели, рубашки, веревки, моча. Для удушливых газов от бомб служит тот же щит. Хотя в момент разрыва часть газа рассеивается, но ядро, так сказать, мы прихлопнем щитом. Следовало бы организовать отряды полевые для борьбы с газами подобно тому, как неприятель имеет отряды для выпуска газов.

Д-р П. П. Сыснин (аугореферат). В раме щита можно бы сделать одну продольную сторону длиннее с выступами, которые входили бы в подобие петель. Щит следовало бы класть на землю короткой стороной в сторону неприятеля, прикрепив у вершины веревки для поднятия щита в вертикальное положение. Для предупреждения же обратного падения рамы необходимо сделать соответствующие приспособления в виде каких-либо выступов со стороны окопа.

Д-р Т. П. Фаддеев (аугореферат). Мысль, высказанная докладчиком, заслуживает серьезного внимания и ее нужно всячески приветствовать. Осуществление ее мне кажется не представит затруднений. По опыту знаю, что изготовление рам, даже и перед лицом противника, вполне возможно. Хранить их можно в окопах у передней его стенки и в нужный момент поднимать. В окопах с блиндажем щиты могут играть роль

дополнительной крыши. Особенно важно, что необходимые материалы всегда имеются под руками“.

Чтение этого документа не может не вызвать у нас улыбки. Между тем, уже тот факт, что в „научном совещании врачей“ не нашлось ни одного человека, который мог хотя бы усомниться в целесообразности предложения Гросслика, показывает, в каком жалком положении находилось дело химической защиты в старой русской армии и насколько беспомощными были в этом отношении руководители химической обороны — врачи. Только полной растерянностью руководства армией в июне 1915 г. можно объяснить этот печальный факт. Будучи совершенно неспособным принять быстрые и эффективные меры противогазовой защиты, Управление верховного начальника санитарной и эвакуационной части с энтузиазмом подхватило идею изобретателей на местах, всплывшую еще во время первой газовой атаки, о применении мочи в качестве средства для защиты от газов. Многие официальные руководства в течение всей войны пронесли легенду о чудодейственных свойствах мочи, рекомендуемой для пропитки влажных масок, а также платков и шинелей, которыми предлагалось окутывать лицо во время газовых атак. Эта легенда старательно внедрялась в головы солдат. Каких только нелепейших выдумок „заботливого“ начальства не перенес русский солдат на своей шее!

Нелепость идеи массовой защиты была наглядно показана путем математических расчетов В. К. Аркадьевым еще 5 июля 1915 г. в специальном докладе, представленном в физико-механическую группу противогазовой комиссии Союза городов¹. Тем не менее эта идея оказалась весьма живучей. Во всех без исключения официальных и полуофициальных руководствах до конца войны рекомендовались костры и даже на случай маневренной войны были придуманы особые индивидуальные пакеты с горючим материалом.

Увлечение идеей массовой защиты немало повредило быстрому решению вопроса о хорошем противогазе. Лишь очень немногие предложения в этой области нашли себе практическое применение и в позднейшее время. Так еще в 1915 г. Н. Д. Зелинский предложил пользоваться углем для засыпки козырьков и прикрытий над окопами и блин-

¹ В. А. Ларин, Удушливые газы, изд. Штаба X армии, 1916, стр. 32—35; В. К. Аркадьев, Научно-технические основы газовой борьбы, изд. 4, 1917 стр. 146.

дажами. Это предложение впоследствии было претворено в жизнь в виде фильтра-поглотителя в газоубежищах.

Перейдем к вопросу о развитии сухих противогазов.

Противогаз Горного института

Еще задолго до возникновения необходимости создания поливалентного противогаза, наряду с влажными масками появились предложенные различными организациями сухие противогазы. Среди этих предложений необходимо прежде всего отметить противогаз типа Горного института в Петрограде. Уже летом 1915 г. в Горном институте была разработана схема противогаза (А. А. Трусевичем¹), в основу которой легли некоторые конструкции, ранее использовавшиеся в спасательном деле по горной промышленности. Сведений о первоначальной эволюции противогаза мне получить не удалось. Известно лишь, что поглотительная масса, помещавшаяся в коробке этого противогаза, состояла из натронной извести и что фильтр (коробка) соединялся с дыхательными путями посредством загубника, т. е. особо устроенного резинового мундштука с выступами, заходящими за губы и снабженными захватами для зубов.

В одном из цитированных выше протоколов испытаний противогазов Петроградской комиссией, созданной по приказу принца Ольденбургского, указывается, что 8 июля 1915 г. был подвергнут испытаниям образец такого противогаза (председателем комиссии был директор Горного института проф. Шредер), причем была констатирована значительная мощность этого прибора по отношению к хлору.

В сентябре был окончательно сконструирован новый образец этого противогаза и, повидимому, уже прошедший некоторые испытания в Петрограде, так как выступавший на заседании Московской экспериментальной комиссии 28 сентября представитель Петрограда медик Н. А. Иванов² заявил, что предполагается крупный заказ таких противогазов для армии. Новый образец противогаза уже имел измененную по сравнению с первым образцом поглотительную массу. Помимо натронной извести в ее состав входил уголь, пред-

¹ В. К. Аркадьев, Научно-технические основы газовой борьбы, изд. 3, 1916, стр. 80.

² Впоследствии был начальником 2-го противогазового отдела Управления принца Ольденбургского и начальником 4-го отдела (также противогазового) Химического комитета при Главном артиллерийском управлении. Его деятельность вызвала всеобщее осуждение. См. об этом у Ипатьева и Фокина (см. сн. на стр. 34).

ложенный Н. Д. Зелинским еще в июне 1915 г. (о чем речь будет ниже). Однако так как изобретатели противогаза не знали способа активации угля, то вплоть до весны 1916 г. они использовали для примеси к натронной извести обычный печной уголь.

По требованию экспериментальной комиссии в Москву было выслано 10 экземпляров таких противогазов, причем получилась некоторая задержка. Только 20 октября было приступлено к испытанию этих противогазов. Присланные экземпляры были признаны негодными. Принятая комиссией резолюция гласила¹:

„Судя по опыту Комиссии с Петроградской маской, сухой противогаз, находящийся в коробках, достаточен, чтобы очистить вдыхаемый воздух от примеси в 0,15% ядовитых газов (хлора 0,1% и фосгена 0,05%) и защитить от отравления ими.

Но так как из 8 испытанных Петроградских масок в 6, вследствие наступившего буквально задушения, вообще дышать было невозможно, то ясно, что присланные Петроградские маски, а следовательно и другие, приготовленные точно таким же образом, совершенно непригодны для всеобщего пользования“.

Хотя приведенное заключение вполне ясно указывало на полную непригодность противогаза Горного института и на необходимость коренных изменений их конструкции, дальнейшая его судьба повернулась странным образом. Этот противогаз в скором времени после мелких переделок был принят и заказан в количестве 3,5 млн. экземпляров.

В первоначальном образце противогаза Горного института (коробка содержала только натронную известь), клапанная система распределения не была достаточно совершенной (фиг. 22, 23). Вследствие этого выдыхаемый воздух частично проходил через поглотительную массу, причем наступала реакция присоединения воды и углекислоты к извести. Как известно, эта реакция помимо значительного теплового эффекта сопровождается вспучиванием извести и увеличением ее объема. В результате уже через короткий промежуток времени поглотительная масса „спекается“ и наступает отмеченное комиссией задушение. Вскрытые после короткого пользования коробки противогаза обнаруживали вместо гранулированного поглотителя буквально камень. Добавка к натронной извести угля мало улучшила положение дела. Те же самые явления спекания обуславливали чрезвычайно высокое сопротивление дыханию в про-

¹ Отчет Райского (см. сн. на стр. 26).

тивогазе, измеряемое несколькими десятками миллиметров водяного столба.

Настойчивые изобретатели из Горного института, однако, не были обескуражены неудачей московских испытаний. Имея поддержку принца Ольденбургского и доц. Н. А. Иванова, в это время уже начальника 2-го отдела Управления принца Ольденбургского, они уже перестали обращать внимание на заключения Экспериментальной комиссии. Между тем, комиссия в январе 1916 г. на основании испытаний вынесла решение о непригодности язычкового клапана



Фиг. 22. Противогаз Горного института.



Фиг. 23. Противогаз Горного института в надетом виде с очками.

(9 января), испортившегося при непродолжительном хранении в комнате. В марте 1916 г. комиссия вторично испытывала противогаз Горного института, когда он был прислан после некоторых незначительных исправлений. На этот раз также не было вынесено окончательного решения по поводу этих противогазов, и было признано необходимым провести более детальные испытания и указано на несовершенства клапанного распределения дыхания.

Уже в марте, несмотря на эти неблагоприятные для противогаза заключения, был дан крупный заказ для снабжения армии. Этот заказ был сделан уже после того, как официально всеми инстанциями вплоть до ставки был одоб-

рен противогаз Зелинского. Таким образом, армия получила еще один негодный противогаз, на этот раз обошедшийся значительно дороже простых марлевых масок. В апреле и мае эти противогазы появились на фронте. В мае их количество составляло около 5% общего числа противогазов всех типов, имеющих на руках, к июлю их относительное количество увеличилось уже до 15%. Только к сентябрю 1916 г. после многочисленных протестов этот противогаз пришлось изъять из армии как негодный.

Первоначальный образец противогаза Горного института (фиг. 22, 23) был устроен следующим образом: коробка емкостью около 400 см³ плоско-овальной формы заполнялась сухой смесью, состоящей из натронной извести¹ и обычного печного угля. В верхней части коробки имелись два отверстия, из которых одно закрывалось металлической пробкой, на шейку другого надевался резиновый патрубок. Коробка внутри разделена перегородкой на две части. Перегородка не доходит до дна, и воздух, поступающий через левое отверстие, идет вниз, огибает перегородку и через правую половину коробки поступает в резиновую трубку, оканчивающуюся загубником. Под обоими отверстиями над поглотительной массой имелись металлические сетки, обернутые марлей. Сетка у отверстия, соединенного с резиновой трубкой, была обернута 16 слоями марли. Это делалось для того, чтобы помешать пыли натронной извести и угля попадать в дыхательные пути².

Резиновая трубка, надетая на шейку правого отверстия коробки, имела толщину 3 мм, длину 18 см и диаметр просвета 11—12 мм. Внутри трубки помещался язычковый вдыхательный клапан. На верхний конец трубки надет металлический тройник, согнутый под прямым углом. Второй конец тройника оканчивался загубником из твердой резины (темной окраски) с захватами для зубов. Отверстие загубника имеет 25 мм длины и 6 мм высоты. Сверху на загубник надет широкий лоскут плотной резины, снабженный на концах завязками с крючком и резиновой петлей. Посредством этого приспособления противогаз прикрепляется к лицу.

К верхней горизонтальной трубке тройника прикреплена направленная вниз короткая трубка, внутри которой помещался выдыхательный клапан, устроенный совершенно так

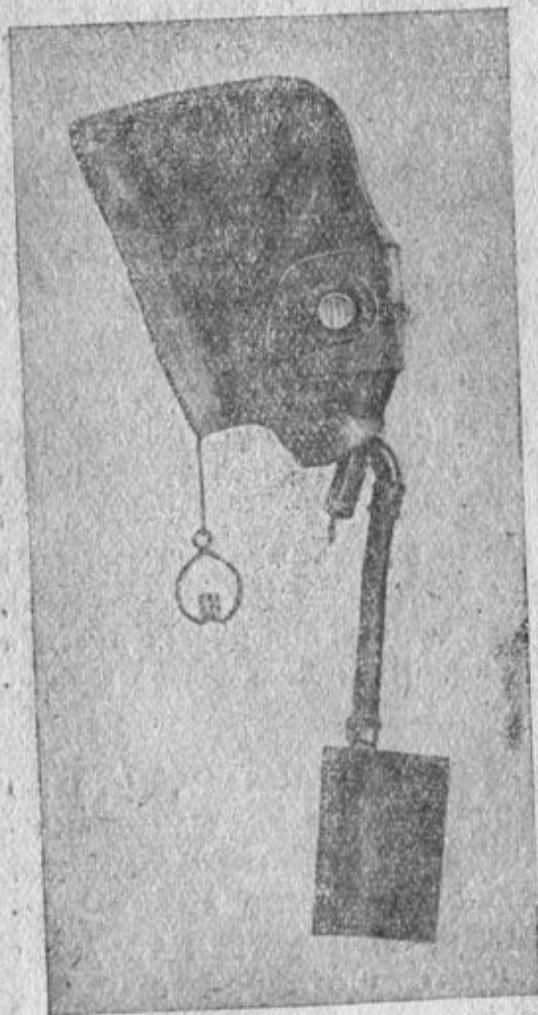
¹ Натронная известь получается обработкой негашеной извести крепким раствором едкого натра.

² Отчет Райского (см. сн. на стр. 26).

же, как и вдыхательный. К противогазу прилагался зажим для носа (наносник) и очки. Дышать в этом противогазе было можно только ртом.

Клапанное распределение дыхания в противогазе Горного института было весьма несовершенным. Выдыхательный клапан подсасывал, а вдыхательный пропускал часть выдыхаемого воздуха в коробку, в результате чего поглотительная масса сильно разогревалась и спекалась. Именно несовершенство клапанного распределения дыхания вызвало, главным образом, массовые протесты по поводу снабжения этим противогазом.

Одновременно с выпуском на фронт первых партий противогаза Горного института велась дальнейшая работа по его усовершенствованию. Лоскут, с помощью которого противогаз прикреплялся к лицу, вскоре был заменен маской Кумманта (предложенной еще в ноябре 1915 г.) (фиг. 24 и 25). Была уменьшена также



Фиг. 24. Противогаз Горного института с шлемом Кумманта.



Фиг. 25. Противогаз Горного ин-та с шлемом Кумманта в надетом виде.

плотность набивки. Однако загубник и носовой зажим были еще оставлены. Партия таких противогазов была выпущена

на фронт весной 1916 г. под именем „маски принца Ольденбургского“. Это название однако еще не было утверждено официально и противогазом Ольденбургского впоследствии назывался другой противогаз, конструктивно имеющий более резкие отличия от вышеописанного первоначального образца.

Уже в июле 1916 г. во время газовой атаки под Сморгонью (19—20 июля) выяснилась полная непригодность обоих образцов. Одна из дивизий, снабженная этими противогАЗами, понесла огромные потери, и противогАЗы Горного института спешно пришлось изъять из обращения.

В одной из имеющихся в моем распоряжении рукописей-донесений о газовой атаке в ночь на 20 июля 1916 г. неизвестный автор (повидимому, врач) указывает, что во второй волне немцы применили какую-то примесь к хлору, и между прочим думает, что эта примесь (на основании клинической картины отравления) является „цианистым калием“ (?). Несомненно, однако, что это был фосген, что особенно ясно видно из описаний нескольких случаев отравления.

Критикуя различные образцы противогАЗов, автор рукописи указывает по поводу противогАЗов Горного института:

„Она (т. е. маска — Г. И.) имеет такие отрицательные свойства, которые очень затрудняют широкое пользование ею: она сложна по своей конструкции и потому трудно одевается, вследствие чего требуется много времени, чтобы приладить и одеть ее; она тяжела и потому трудно в ней ходить. К недостаткам маски следует отнести и то, что многие забывают продувать ее. Некоторые маски имеют резиновые очки (со стеклышками), соединенные с носовым зажимом. Большею частью при масках имеются отдельно очки и отдельно носовые зажимы. Последние сильно сдавливают нос и причиняют боль¹.

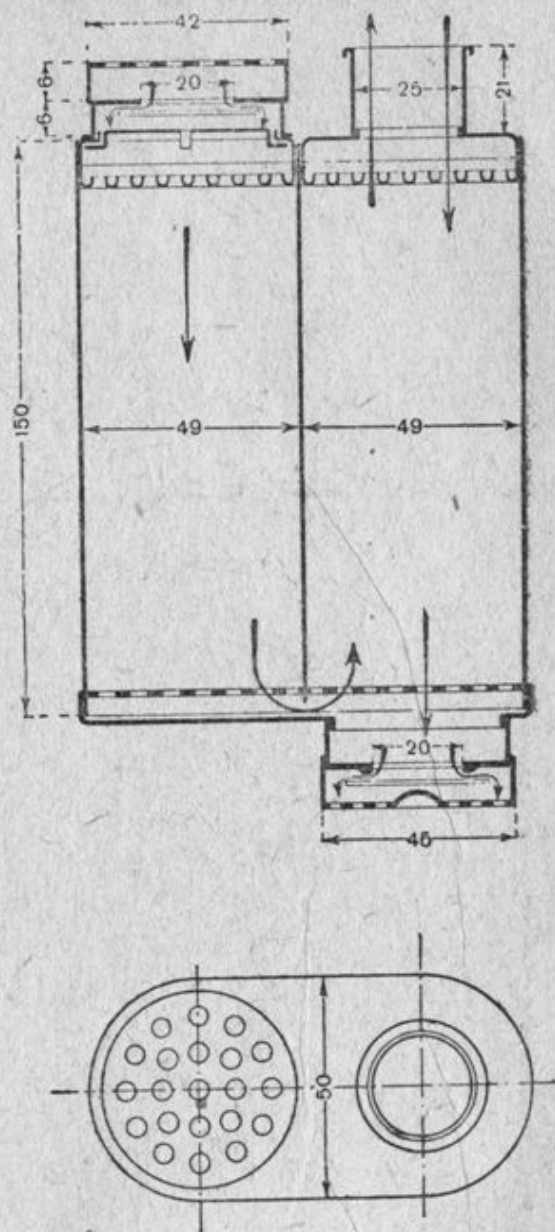
Автор рукописи далее многократно указывает, что по общему мнению лучшими противогАЗами из всех имевшихся в частях надо считать противогАЗ Зелинского-Кумманта.

Управление принца Ольденбургского долгое время цеплялось за противогАЗ Горного института, всячески тормозя продвижение противогАЗа Зелинского. Со своей стороны изобретатели из Горного института делали все возможное для продвижения своего изобретения. Неизвестно, получили ли они какие-либо материальные выгоды, но несомнен-

¹ „Наблюдения над отравленными газами в ночь на 20 июля 1916 г. под Сморгонью“, рукопись (автор не известен).

но, что они были в большом фаворе у принца Ольденбургского. Причиной этого, повидимому, явилась непосредственная связь изобретателей с управлением противогазовым делом (со 2-м отделом Управления принца Ольденбургского), а также и то, что позднейший усовершенствованный (большой частью за счет деталей, не одобренных Управлением противогазов, различных авторов) образец был назван именем принца Ольденбургского, причем коробка противогаза украшалась соответствующими вензелями.

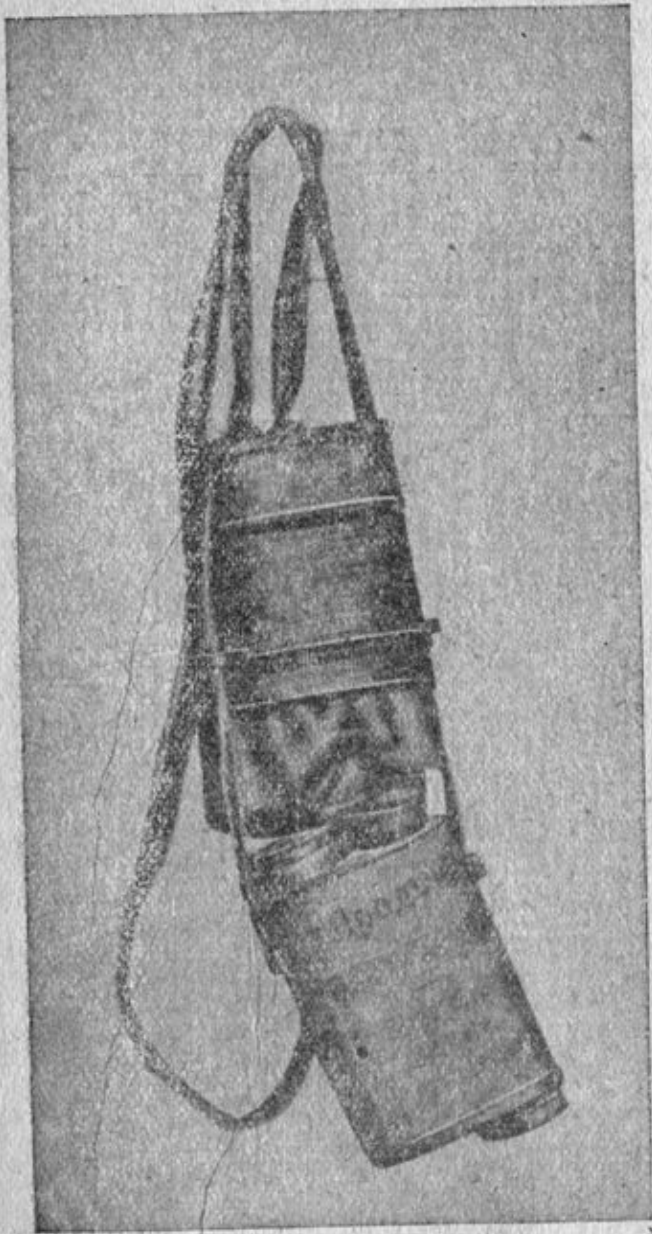
Противогаз „принца Ольденбургского“, иначе называвшийся иногда „Горного образца“, представлял собою прибор, совершенно не похожий на первоначальный образец „Горного института“. Он состоял из плоско-овальной коробки с продольной перегородкой внутри и с двойным дном. В коробке имелись три отверстия (фиг. 26): одно входное для поступления воздуха, снабженное дыхательным клапаном, второе отверстие соединяло коробку с шлемом и третье (снизу коробки) являлось выходным. Из него выходил отработанный воздух. Это отверстие снабжено выдыхательным клапаном¹. Противогаз снаряжался смесью Горного института (натронной известью с углем, уже приготовленным по способу Н. Д. Зелинского), причем способ снаряжения в разных партиях был различным. В одних



Фиг. 26. Чертеж коробки клапанного противогаза Горного образца (Управления принца Ольденбургского).

¹ Сборник технических условий, инструкций и методов исследования противогазов и их частей и наставлений по пользованию противогазами. Под ред. проф. Г. В. Хлопина, Петроград, 1917, стр. 52.

партиях смесью снаряжались обе половины коробки, в других одна половина коробки снаряжалась углем, вторая же — смесью угля с натронной известью. И, наконец, были противогазы, снабженные только углем, т. е. принципиально совершенно не отличавшиеся от противогаза Зелинского.



Фиг. 27. Одичий вид противогаза Горного образца.

Клапанное распределение дыхания в этом противогазе взято целиком из противогаза Арциховского (см. ниже) и состояло из целлулоидных пластинок, прижимавшихся к муфточкам, снабженным свинцовыми шайбами. Противогазы принца Ольденбургского были изъяты вместе с противогазами Горного института в августе 1916 г. по причине несовершенств клапанного устройства. Фактической же причиной изъятия явилось общественное недоверие к средствам защиты, исходившим из управления принца Ольденбургского. Противогаз принца Ольденбургского изображен на фиг. 27.

Как уже упоминалось, часть противогазов принца Ольденбургского была наполнена только активированным углем, изготовленным по способу Зелинского. Испробовав таким образом самые разнообразные комбинации и потерпев ряд неудач, слишком очевидных, Управление принца Ольденбургского было принуждено перейти на угольный поглотитель Зелинского, с которым в течение года велась

до этого открытая борьба, причем в число противников Зелинского удалось втянуть часть его коллег и даже учеников. Переход на поглотитель Зелинского был сделан не без ущерба для только еще налаживающегося производства активированного угля. В конце марта 1916 г. Управление принца Ольденбургского решило просто-напросто изъять из запасов Зелинского половину всего угля, предназначенного для снаряжения партии его противогазов. О необходимости обеспечения запаса угля для снаряжения коробок Зелинского многократно напоминалось из ставки (начальник генерального штаба генерал Алексеев) и особенно от начальника по устройству и службе войск генерала Каменского. Состоящий для поручений при принце Ольденбургском генерал Рейсс отправил генералу Каменскому бумагу ¹, содержание которой сводится к следующему:

„Помимо заказа 400 000 противогазов Зелинского Упр. Ольдена (так наз. Упр. принца Ольденбургского) приступило к изготовлению 3 миллионов респираторов Уа, т. е. измененного образца Горного института, почему управление просит распорядиться давать Зелинскому только половину всех запасов активированного угля.

Для того, чтобы не получить отказа (к этому времени авторитет Упр. Ольдена стоял уже весьма низко—Н. Ф.) в этой бумаге намекалось, что будто бы в противогазовом отделе выработан новый быстрый способ активации угля*.

Противогаз типа Горного института и принца Ольденбургского может служить классическим примером неряшливости и безответственности изобретателей и в особенности пропагандировавшего этот противогаз Управления Ольдена. Сделан он был крайне грубо (за исключением последних партий). Носовой зажим в первых образцах являлся настоящим средством инквизиции. После короткого пребывания в противогазе на носу оставались багровые следы от рифленых металлических щек зажима, на которые действовала сильная стальная пружина. Загубник изготовлялся из черной резины (чуть ли не из калошной) и его было неприятно брать в рот. Подобные приспособления, имевшиеся в английском и особенно американском противогазах, выглядели совершенно иначе. Американцы учли возможность чувства брезгливости у солдат при пользовании загубником и наносником и изготовляли эти детали из белой блестящей резины. В особенности же мучи-

¹ 1 апреля 1916 г., № 22584.

тельным было пользование противогазом Горного института из-за вышеотмеченного слишком большого сопротивления дыханию. Едкая пыль, попадающая в дыхательные пути и глаза, усиливала общее неприятное впечатление пребывания в противогазе. Воздух, поступающий из коробки, успевал в ней значительно нагреваться (благодаря разогреванию поглотительной массы), так что уже одно это вызывало тяжелое ощущение духоты.

По словам участников событий 1916 г. было отмечено несколько случаев, когда во время газовых атак коробка противогаза вследствие вспучивания и спекания массы внезапно лопалась по шву с большим шумом. Солдаты, не знавшие истинной причины этого явления, приписывали такой эффект действию немецких газов, что служило поводом полной потери авторитета защитных средств в армии.

Другие сухие противогазы

Литература и документы указывают на существование целого ряда предложений сухих противогазов как со стороны учебных заведений, так и от отдельных лиц. Хотя некоторые из этих противогазов были несколько не хуже противогаза Горного института, а в деталях даже были значительно более продуманы по сравнению с ним¹, эти противогазы не были приняты на вооружение, так как Управление принца Ольденбургского вполне удовлетворялось отрицательными отзывами о них со стороны Экспериментальной комиссии. Причиной неуспеха этих противогазов являются не столько их недостатки, сколько то обстоятельство, что их авторы не имели касательства к „предержавшим властям“.

Московское высшее техническое училище еще осенью 1915 г. предложило поглотительную массу, состоящую из извести (повидимому, также натронной); впоследствии к ней стал добавляться уголь. Масса эта несколько отличалась от поглотителя Горного института, так как по свидетельству очевидцев коробки, наполненные ею, не представляли большого сопротивления дыханию. Примерно в октябре 1915 г. доктор Богодаров сконструировал оригинальную коробку для массы Московского технического училища. Особенностью этой коробки явились два масляных (вернее гли-

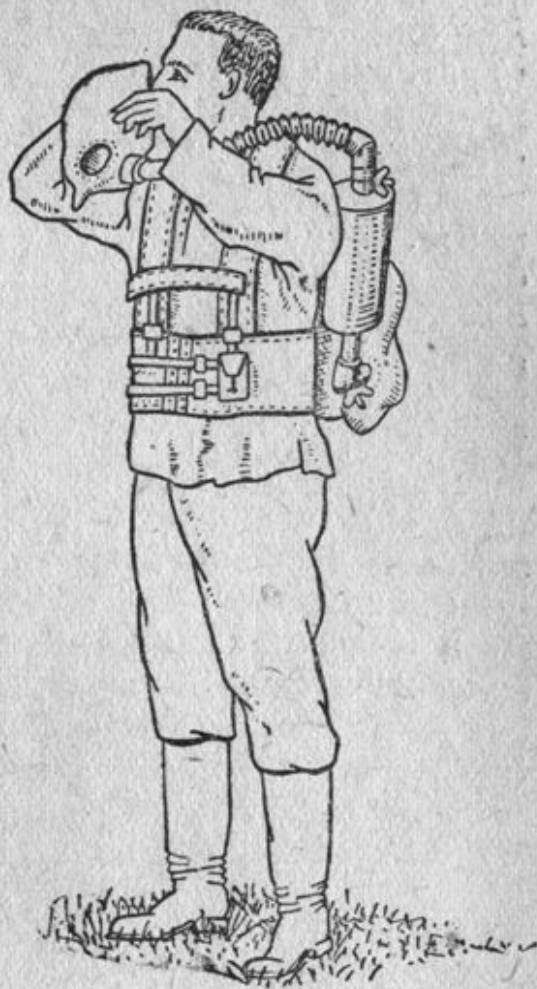
¹ Управление принца Ольденбургского весь свой последний образец противогаза построило на заимствованиях деталей из предложенных другими учреждениями противогазов.

цериновых) затвора, составляющих клапанную систему распределения дыхания. Испытания этого противогаза, снабженного загубником (так же как и у противогаза Горного института), дали в общем удовлетворительные результаты в отношении надежности противогаза и относительной легкости дыхания в нем. Однако громоздкость коробки и сложность ее конструкции заставили отказаться от массового изготовления противогаза. Насколько мне известно, противогаз доктора Богодарова является единственным образцом в мире, в котором были применены жидкостные клапаны, безотказно работавшие даже при горизонтальном положении коробки.

Следует упомянуть также о противогазовой массе, предложенной примерно в то же время (т. е. к зиме 1915—1916 гг.) Донским политехническим институтом. Эта масса состояла из $\frac{3}{5}$ сухой почвы и $\frac{2}{5}$ гашеной извести. Сконструированный на основе этой массы противогаз, предложенный проф. Арциховским, представлял собою многокамерную коробку, снабженную клапанами, сконструированными по предложению проф. Белявского. Они представляли собою слюдяные или целлулоидные кружочки, лежащие на свинцовых муфточках. Противогаз не был принят Экспериментальной комиссией, клапаны же вскоре были использованы для противогаза принца Ольденбургского, Авалова и других образцов.

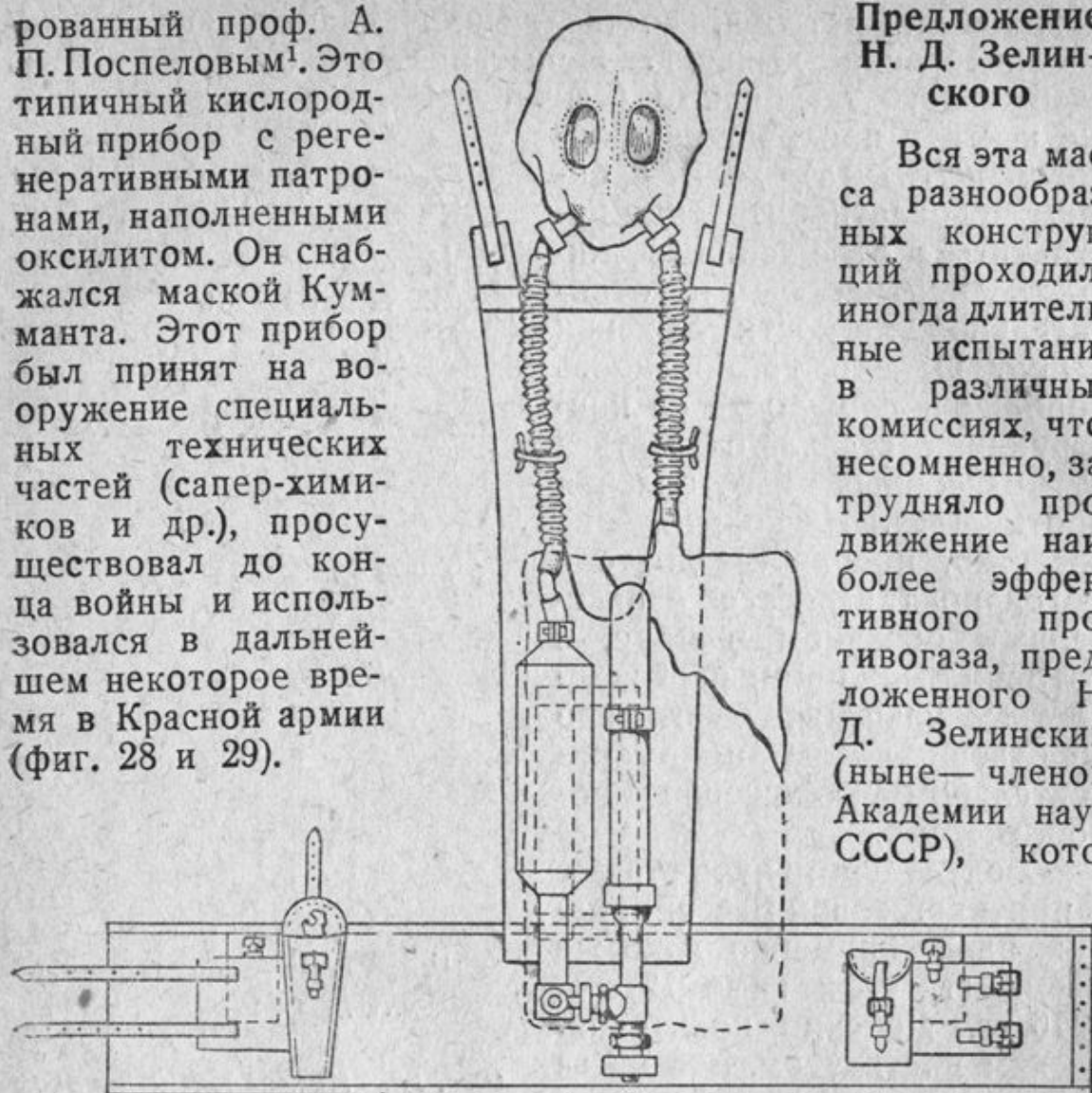
Помимо этого различные конструкции предлагались и другими учеными. Среди этих предложений надо отметить маску проф. Шатерникова, хотя и не удовлетворявшую необходимым требованиям, однако сыгравшую положительную роль при испытаниях угольного противогаза Зелинского.

Надо указать также на кислородный прибор, сконструи-



Фиг. 28. Кислородный прибор проф. А. П. Поспелова (надевание).

рованный проф. А. П. Поспеловым¹. Это типичный кислородный прибор с регенеративными патронами, наполненными оксилитом. Он снабжался маской Кумманта. Этот прибор был принят на вооружение специальных технических частей (сапер-химиков и др.), просуществовал до конца войны и использовался в дальнейшем некоторое время в Красной армии (фиг. 28 и 29).



Предложение Н. Д. Зелинского

Вся эта масса разнообразных конструкций проходила иногда длительные испытания в различных комиссиях, что, несомненно, затрудняло продвижение наиболее эффективного противогаса, предложенного Н. Д. Зелинским (ныне — членом Академии наук СССР), кото-

Фиг. 29. Кислородный прибор проф. А. П. Поспелова.
Общая схема.

рый в течение осени и зимы 1915 — 1916 гг. проходил многочисленные испытания в различных комиссиях и по крайней мере лишь после десяти официальных испытаний, наконец, был одобрен в феврале 1916 г. благодаря настоятельному вмешательству ряда организаций.

Еще в июне 1915 г. Н. Д. Зелинскому, работавшему в то время в Петрограде заведующим Центральной лабораторией министерства финансов, пришла мысль использовать уголь для целей защиты от газов. Соприкасаясь по роду

¹ Наставление к пользованию кислородным прибором проф. Поспелова, Петроград, 1917, см. также Сборник технических условий и методов исследования противогасов и их частей под ред. проф. Г. В. Хлопина, 1917, стр. 114—138.

своей деятельности с производством спирта, в котором уголь с давних пор применялся для очистки сырца, Н. Д. Зелинский имел в своем распоряжении различные сорта углей и, поставив соответствующие опыты, обнаружил, что уголь действительно является мощным средством для поглощения ядовитых газов. В особенности хорошие качества в этом отношении показал уголь, так называемый „оживленный“, т. е. подвергшийся вторичному обжигу, после того, как этот уголь уже использовался для очистки спирта.

О том, каким образом возникла мысль об угле как средстве защиты от газов, Н. Д. Зелинский рассказывает¹:

„ В начале лета 1915 г. в Санитарно-техническом отделе Русского технического общества несколько раз рассматривался вопрос о газовых атаках неприятеля и мерах борьбы с ними. В официальных сообщениях с фронта подробно описывалась обстановка газовых атак, случаи поражения от них и немногочисленные случаи спасения солдат, находившихся на передовых позициях. Сообщалось, что те оставались в живых, кто прибегал к таким простым средствам, как дыхание через тряпку, смоченную водой или уриной, или дыхание через рыхлую землю, плотно касаясь ее ртом и носом, или, наконец, спасались те, кто хорошо покрывал голову шинелью и спокойно лежал во время газовой атаки. Эти простые приемы, спасшие от удушения, показывали, что в то время, по крайней мере концентрация газов в воздухе была хотя и смертельно ядовитой, но все же незначительной, раз можно было спасти себя такими простыми средствами.

Это последнее обстоятельство произвело на нас большое впечатление, и обсуждая затем вопрос о возможных мерах борьбы с газовыми атаками, мы решили испробовать и применять также простое средство, действие которого было бы вполне аналогично действию материи солдатской шинели или гумусу почвы. Как в том, так и в другом случае ядовитые вещества не химически связывались, а поглощались, или адсорбировались шерстью и почвой. Такое средство мы думали найти в древесном угле, коэффициент адсорбции которого по отношению к постоянным газам, как это известно, много больший, чем для почвы“.

Предварительные опыты с углем были произведены в лаборатории Министерства финансов. В пустой комнате сжигалась сера, и когда концентрация сернистого газа достигала величины, при которой в комнату невозможно было войти без противогаса, в нее входили люди с надетыми угольными респираторами (носовой платок, в котором был

¹ Проф. Зелинский и Садиков, Уголь как противогас, Петроград, 1918, стр. 4 и 5.

завернут зерненный уголь). Было точно установлено, что в такой невыносимой атмосфере „дыша через респиратор“ можно было оставаться в течение многих минут и до получаса, не испытывая никаких неприятных ощущений¹. Конечно, хорошие результаты констатировались лишь тогда, когда была вполне обеспечена герметичность прилегания к лицу такого импровизированного приспособления.

В июне 1915 г. Н. Д. Зелинский впервые доложил о найденном им средстве на заседании противогазовой комиссии при Русском техническом обществе в Петрограде (в Соляном городке), а 12 августа он уже выступил с сообщением об угле на экстренном заседании Экспериментальной комиссии в Москве. В своем сообщении Н. Д. Зелинский указывал, что защитное действие угля является универсальным и к тому же уголь имеется в России в вполне достаточном количестве. Комиссия решила немедленно приступить к испытаниям угля².

Первое испытание было произведено 12 августа в камере, содержащей фосген в концентрации в 0,01% прямо на людях. Оказалось, что при заполнении небольшого цилиндра маски Трындына (8 см длиной и 5 см в поперечнике) зерненным углем можно оставаться в камере с надетой маской 15 мин. и более, не ощущая фосгена.

13 августа днем в Москве во 2-й Градской больнице был поставлен опыт на собаке. Последняя с надетой угольной маской была помещена под большой стеклянный колокол (емкостью в 50 л) в атмосферу с содержанием 0,1% фосгена. Слой угля имел 15 см длины и 5 см в поперечнике. Собака находилась в камере 23 мин. и не только осталась жива, но и не показала никаких признаков ухудшения своего состояния. Результаты обоих испытаний были доложены на заседании Экспериментальной комиссии вечером 13 августа, где Н. Д. Зелинский предварительно сделал большой доклад об угле и его способности адсорбировать газы. Таким образом, оставалось только доказать способность угля защищать от удушливых газов в концентрациях, применяемых на фронте, и одновременно выработать способ практического применения угля.

Дальнейшие испытания угля производились в комиссии довольно интенсивно. Уголь испытывался 14, 18, 22 и 27 августа. Вначале опыты производились (в камере с хлором и фосгеном) с малыми угольными фильтрами. В носовой

¹ Проф. Зелинский и Садиков (см. сн. на стр. 53).

² Отчет Райского (см. сн. на стр. 26).

платок помещался уголь слоем толщиной в 2—3 см и такое приспособление прикладывалось к лицу. Для этой же цели использовалась марлевая маска, между слоями которой помещался слой угля в 2—3 см. толщиной. Оказалось, что даже такие примитивные приспособления защищали в особенности против хлора в течение нескольких минут (один раз до 6 мин.); было также зафиксировано защитное действие при малых концентрациях фосгена (0,001—0,005%).

Значительно большей мощностью обладали угольные фильтры, если несколько большее количество угля помещалось в цилиндры из жести. При этом приведенный выше результат с цилиндром от маски Трындина являлся наилучшим. Цилиндры же размерами 12×10 см, наполненные углем, позволяли находиться в камере с 0,06% хлора в течение 8 мин. и после этого еще при добавке в камеру фосгена 0,02% в течение 2,5 мин.

Еще лучше защищали цилиндры размером 18×8 см. При испытаниях 22 августа один из членов комиссии оставался в камере с содержанием 0,018% фосгена, защищенный таким цилиндром в течение 10 мин. Однако случайное несчастье, происшедшее во время этого опыта, привело к тому, что комиссия дала в конце концов отрицательное суждение об угле. Дело в том, что после выхода из камеры экспериментировавший почувствовал недомогание и заболел надолго. Это было приписано отравлению вследствие недостаточного защитного действия угля, в то время, как виной этого вероятно была просто негерметичность маски. Было также обращено внимание на большое количество мелкой угольной пыли, которая попадает в дыхательные пути при дыхании через угольный фильтр.

Комиссия докладывала общей медицинской комиссии 1 сентября:

„Если вопрос о масках-противогазах мокрых может считаться почти вырешенным, то о масках-противогазах сухих приходится сказать как раз обратное. Сухих масок, которые могли бы по действию равняться с мокрыми, пока нет¹.

Однако уже через три дня дальнейшие испытания угля снова указали на его исключительно высокие защитные свойства, и вопрос об оценке угля всплыл снова. Инициатором этих испытаний был проф. Шатерников, предложивший свой собственный образец маски, герметически закрывавшей рот и нос и снабженной клапанами. Вдыхатель-

¹ Отчет Райского (см. сн. на стр. 26).

ный клапан своей маски проф. Шатерников соединил с помощью стеклянной трубки с бутылкой, наполненной 1 500 см³ угля. Пользуясь этим приспособлением, проф. Шатерников оставался в камере с содержанием 0,075% хлора в течение 20 мин. и, не выходя из камеры, еще 40 мин. после добавления в атмосферу еще 0,075% хлора и 0,025% фосгена. Это был исключительный по убедительности опыт для того времени. Ни один из испытанных до сих пор поглотителей не давал подобного эффекта. Экспериментальная комиссия поспешила изменить свое первоначальное мнение и констатировала в своем решении от 8 сентября¹:

„Опыты в лаборатории *in vitro* показывают, что уголь является хорошим поглотителем ядовитых газов (хлора и фосгена), а опыты *in vivo* на животных и людях свидетельствуют, что взятый в достаточном количестве уголь предохраняет от отравлений даже при значительных концентрациях названных газов (хлора до 0,1% и фосгена до 0,025%).

Способность угля поглощать все газы, его дешевизна, изобилие и доступность заставляют обратить на него особое внимание, особенно при защите от ядовитых газов зимой“.

Комиссия приняла также постановление об объявлении конкурса на конструкцию противогаза для использования угля и поручила М. Н. Шатерникову выработать условия конкурса. 11 сентября Общая медицинская комиссия одобрила это решение.

Дальнейшие опыты с углем, однако, ставились редко (11 сентября, 18 сентября и 10 октября). В этих опытах принимали участие М. Н. Шатерников и Ежова и только один раз секретарь комиссии Райский. Было выяснено, что увеличение объема угольного фильтра повышает его защитные свойства, однако экспериментаторы натолкнулись здесь на затруднение, препятствующее увеличению объема фильтра выше некоторого определенного предела. Дело в том, что когда маска не снабжена клапанами, то увеличение объема коробки приводит к возрастанию так называемого „вредного пространства“, затрудняющего дыхание. Несмотря на очевидность вызываемого этим эффекта, экспериментаторы не давали себе отчета в серьезности влияния этого фактора на состояние в противогазе и приписали затруднение дыхания при увеличении объема фильтра увлажнению марлевой прокладки сверху фильтра и забиванию ее угольной пылью.

Несмотря на все успехи проведенных испытаний, мно-

¹ Отчет Райского (см. см. на стр. 26).

гие члены Экспериментальной комиссии все еще отрицательно относились к вопросу о рекомендации угольного противогаса для вооружения армии, и Н. Д. Зелинскому пришлось иным путем пробивать брешь в стене косности и консерватизма, а иногда и прямого противодействия властей продвижению противогаса.

Наряду с испытаниями противогаса в Москве в Петрограде шла работа своим путем. Проф. А. Е. Фаворский (ныне академик) по поручению военных властей произвел поверочные опыты с углем и подтвердил сделанные Н. Д. Зелинским выводы о защитных свойствах угля: в Петроградской комиссии, созданной по приказу принца Ольденбургского, 24 ноября были произведены опыты с углем, помещенным в бутылки без дна¹. Эти опыты надо отметить, во-первых, потому, что на них впервые фигурировал предложенный инженером Э. Л. Куммантом резиновый шлем, впоследствии составивший с угольной коробкой единый прибор, носивший название противогаса Зелинского-Кумманта. Присутствовавшие на испытаниях сотрудники Н. Д. Зелинского В. С. Садиков, Розенблат и Степанов провели опыты с новой поглотительной массой, содержащей помимо березового угля 20% кровяного угля, помещавшегося тонким слоем у входного отверстия противогаса. На этих испытаниях в приборе с шлемом Кумманта препарат Степанов пробыл в камере (0,012% хлора) 33 мин. и затем в смеси хлора и фосгена — 19 мин. и вторично в том же приборе — 7,5 мин.

Таким образом, в ноябре 1915 г. было уже совершенно ясно, что уголь является лучшим средством для защиты от газов, и были выработаны принципиальные схемы противогасов. Тем не менее Управление принца Ольденбургского всеми силами тормозило изобретение Н. Д. Зелинского. Генерал В. Н. Ипатьев пишет по поводу создавшегося тогда положения с противогасом Н. Д. Зелинского²:

„Казалось бы, что предложение Зелинского надо было использовать как можно скорее, тем более, что в это время инженер Куммант предложил противогасовый аппарат, в котором можно было с удобством применить для поглощения активированный уголь (окончательная конструкция противогаса была разработана Н. Д. Зелинским в сотрудничестве с инж. Э. Л. Куммантом — Н. Ф.). Но, к сожалению, как это часто бывает у нас, началась бесконечная волокита, которая сильно затормозила

¹ С. С. Степанов, Ученые записки МГУ, вып. III, 1934, стр. 121.

² В. Н. Ипатьев и Л. Ф. Фокин (см. сн. на стр. 34).

проведение в жизнь столь важного изобретения. С одной стороны самолюбие лиц, работавших в отделе противогозов верховного начальника, не позволило откровенно признать, что не у них, а на стороне сделано это открытие, а с другой стороны боязнь авторов изобретения потерять приоритет и вследствие этого лишиться материальных и других выгод¹.

Генерал Ипатьев вполне прав, когда говорит об отношении управления принца Ольденбургского к изобретению Зелинского. Однако он совершенно неосновательно обвиняет Зелинского в боязни потерять приоритет. В своих многочисленных письмах того времени к ряду лиц, в том числе и к самому принцу Ольденбургскому и его помощнику Иорданову, Н. Д. Зелинский указывает, что он считает свое изобретение имеющим важное государственное значение и только потому не считает возможным разглашать секрет изготовления активированного угля. Что же касается вопроса о материальных выгодах, то в целом ряде документов Н. Д. Зелинский подчеркивал свою полную незаинтересованность в них. Он прямо заявляет, что не считает возможным и допустимым получать деньги за спасение жизни людей. Впрочем сам генерал Ипатьев принужден признать, что Н. Д. Зелинский не получил ни копейки за свое изобретение. Он пишет¹:

„Заслуги проф. Н. Д. Зелинского, Кумманта, князя Авалова и Прокофьева в деле разработки противогоза для нашей армии были оценены Химическим комитетом, который возбудил ходатайство перед Особым совещанием по обороне о награждении этих лиц за их изобретение. К сожалению это дело не было доведено до конца и только небольшое вознаграждение удалось выхлопотать Н. Т. Прокофьеву за его работы по мокрому противогозу. Что касается Н. Д. Зелинского и князя Авалова, то они не получили ни одной копейки. Что касается Кумманта, то он вследствие того, что мог взять патент за изобретенную им резиновую маску, вошел в соглашение с фирмой Треугольника и получил с каждой резиновой маски, поставленной Военно-промышленному комитету, известную сумму (50 коп.—Н. Ф.), что при миллионных заказах респираторов дало ему возможность получить громадный гонорар“.

В чем же состоял способ активации угля, предложенный Н. Д. Зелинским? Мы уже отмечали, что первоначальные наблюдения и опыты установили наличие повышенной активности у углей „оживленных“, т. е. ранее применявшихся для очистки спирта-сырца и затем вторично обожженных. Поэтому первые лабораторные методы активации,

¹ В. Н. Ипатьев и Л. Ф. Фокин, стр. 56 (см. сн. на стр. 34).

использованные Н. Д. Зелинским, были основаны на применении в качестве активирующего средства разбавленного спирта. Из опубликованных в свое время данных¹ видно, что в докладах 6 ноября в ЦВПК в подотделе по борьбе с удушливыми газами, 15 ноября в Военно-химическом комитете и 24 ноября в заседании Экспериментальной комиссии Н. Д. Зелинский описал два способа активации угля. Первый способ заключался в обжиге березового или липового угля-сырца при доступе воздуха в подовой или колосниковой печи с целью удаления из угля продуктов сухой перегонки (смол) и затем в пропитке угля летучими органическими соединениями (метиловым спиртом, этиловым спиртом, уксусным, петролейным или этиловым эфирами) и вторичном обжиге этого угля в ретортных печах при малом доступе воздуха. Н. Д. Зелинский указывал, что введение в поры угля веществ с высокой упругостью пара способствует быстрому освобождению углистой массы от адсорбированных ею при предварительном обжиге тяжелых углеводородов и тем самым сообщению углю большей пористости, и, следовательно, большей удельной поверхности. Для получения особо высокоактивных углей с активностью в 30—40% пропитку и повторный обжиг производят еще один или несколько раз.

Второй способ, примененный Н. Д. Зелинским, на практике отличался от первого только тем, что во второй стадии обработки уголь пропитывался вместо спирта водой. По объяснению Зелинского обжиг угля, предварительно пропитанного водой, при высоких температурах приводит к образованию водяного газа, что способствует разрыхлению угля. При этом процесс должен вестись следующим образом: хорошо обожженный в подовых печах уголь-сырец гасится водой и во влажном состоянии вновь вносится в подовую печь, где нагревается в течение 2 час. до ярко-красного каления и затем на 2—3 часа оставляется в печи без доступа воздуха („томится“). Применяемая для пропитки угля вода должна быть мягкой.

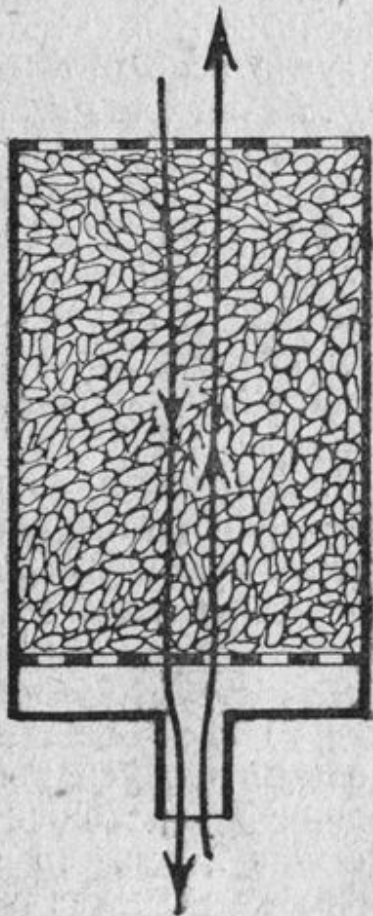
Как видно из описаний, процесс активации угля был предложен и поставлен с современной точки зрения вполне научно и в общих чертах удержался до наших дней. Изменения, внесенные в него для определенных сортов угля, касались лишь режима обработки и конструкций печей. К слову сказать, что для Зелинского уже в то время была

¹ Н. Д. Зелинский, Сборник материалов по противогазовым вопросам, вып. 1, Петроград, 1917.

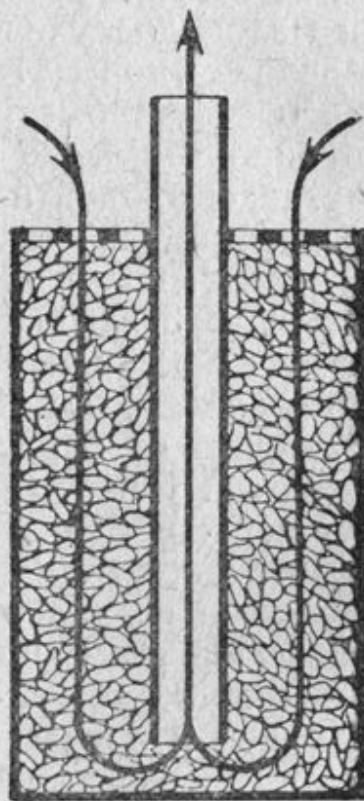
ясна возможность использования для целей активации предварительной пропитки угля растворами солей и были проведены соответствующие опыты, давшие положительные результаты.

Возвращаясь к истории продвижения противогаса в армию, мы должны прежде всего констатировать перерыв в испытаниях угольных противогасов в Экспериментальной комиссии с ноября по январь, вызванный несомненно противодействием принца Ольденбургского.

Лишь 9 января 1916 г. Экспериментальная комиссия в Москве снова вернулась к вопросу о противогасе Зелин-



Фиг. 30. Схема коробки для угля, применявшегося при испытаниях в Экспериментальной комиссии.



Фиг. 31. Коробка для угля, выработанная в Экспериментальной комиссии.

ского. На этот раз он испытывался параллельно с противогасом Горного института. Было установлено (студент Филимонов и проф. Шатерников), что угольный противогас является несомненно более мощным и удобным, по сравнению с противогасом Горного института. Цилиндры, наполненные углем ($11 \times 5,5$ и $14 \times 10 \times 6$ см), позволяли оставаться

в камере около 30 мин. в присутствии 0,1% фосгена (фиг. 30). Здесь же было установлено, что противогаз доктора Богодарова с массой Московского технического училища не защищает от фосгена.

16 января состоялись новые испытания с коробками, выработанными в Экспериментальной комиссии (фиг. 31). Размер этих коробок был уже достаточным для обеспечения вполне надежной защиты от ОВ (19×10 и 24×12 см). Оба экспериментатора, защищенные такими противогазами (со шлемом Кумманта), пробыли в камере при концентрации более 0,001% фосгена 30 мин., причем было ясно, что они могли пробыть и дольше. В то же самое время противогаз Богодарова показал проскок фосгена уже на 6-й мин.

Таким образом, это испытание угля дало более чем удовлетворительные результаты. В протоколе испытаний отмечено, что:

«...простота конструкции и дешевизна коробок Экспериментальной комиссии заставляет, по крайней мере в настоящее время, отдать предпочтение этой комбинации перед другими однородными методами борьбы с удушливыми газами»

Вечером того же дня (16 января) Экспериментальной комиссией было вынесено решение, в котором говорилось¹:

«Древесный активированный по способу Зелинского уголь как универсальный твердый поглотитель, как вещество дешевое и вполне доступное, вполне применим в противогазовых коробках



Фиг. 32. Один из первых образцов противогаза Зелинского в надетом виде.

¹ Отчет Райского (см. сн. на стр. 26).

без клапанов и имеет исключительное преимущество перед другими сухими противогазами, до сих пор предложенными.

Маска инж. Кумманта последнего образца в соединении с респиратором проф. Зелинского является в настоящее время наиболее простым и лучшим из предложенных противогазов".

Однако при утверждении этого решения, которое состоялось, повидимому, 24 или 25 января, в Экспериментальной комиссии обнаружилось разногласие. О их существовании проф. Шатерников пишет в частном письме Н. Д. Зелинскому (от 26 января), что член комиссии Горбенко „и его подголосок Райский“ выступили против первой части решения, указывая на то, что, не зная способа активации угля, они не имеют права рекомендовать противогаз для снабжения. Однако успеха их выступление не имело и протокол был утвержден в вышеприведенной редакции.

Н. Д. Зелинскому примерно в начале января удалось добиться разрешения на организацию производства угля заводским способом. 11 января на Петроградском казенном винном складе № 4 были подготовлены ретортные печи для оживления и опытного обжига угля по новому способу. Однако официально противогаз еще не был одобрен и для развертывания производства угля требовалось разрешение принца Ольденбургского. 20 января Иорданов (помощник принца Ольденбургского) назначил официальную комиссию



Фиг. 33. Общий вид противогаза Зелинского — Кумманта первых образцов.

для испытаний угольного противогаза. В состав этой комиссии вошли профессора: Фаворский, Зелинский, Держговский, Хлопин, Скочинский, Шредер и др. На испытаниях присут-

ствовали также профессора Чугаев, Поспелов и ряд других лиц. Опять-таки эти испытания были сравнительными. Одновременно с противогазом Зелинского испытывался противогаз Горного института, английский шлем и противогаз принца Ольденбургского. Испытание проходило в Петрограде в камере Ветеринарного института и снова показало исключительно высокие качества противогаза Зелинского, резко выделяя его среди других испытывавшихся приборов. Даже при сравнительно высоких концентрациях фосгена и хлора все солдаты, находившиеся в камере в противогазе Зелинского, смогли оставаться там около часа и более и вышли по случайным причинам или по приказанию. Все остальные противогазы напротив показали исключительно низкие защитные качества. Приведем выписку из протокола этого официального испытания¹:

Испытания в камере Ветеринарного института над солдатами.

23 января 1916 г.

Первый час испытания в покойном состоянии

	Время пребывания в камере	
1. Афанасий Стадницкий (англ. шлем)	25 сек.	Ело глаза, кашель был
2. Генрих Дановский (заменен Аксентьевым) (англ. шлем)	25 „	Удушье, слабый кашель
3. Василий Гусаков (тип № 1 Горного института)	30 „	Ело глаза, газа не чувствовал
4. Иван Кузьминский (тип № 2 Горного института)	5 мин.	Ело глаза
5. Борис Лисецкий (тип № 3 Горного института и маска Кумманта)	25 сек.	Ело глаза, небольшой кашель
6. Андрей Семенов (тип № 4 Горного института и маска Кумманта)	25 „	Ело глаза, небольшой кашель
7. Николай Галушкин (респ. № 60 проф. Зелинского, маска Кумманта)	33,5 мин.	Запаха не было и кашля нет
8. Федор Ключук (респ. № 39 проф. Зелинского, маска Кумманта) 	44,5 „	Начало разъедать глаза и слизистую оболочку

¹ Этот протокол приводится также в цитированной выше статье С. С. Степанова.

9. Сергей Степанов (респ. № 77 проф. Зелинского, маска Кумманта) 66 Ничего не чувствовал, вышел по приказу

Во второй час испытания производились воинские упражнения
(все респираторы прежние)

10. Александр Буметов (англ. шлем) 30 сек. Проникает газ в рот и нос
11. Иван Новицкий (англ. шлем) 60 Проникает газ в дыхательные органы и глаза
12. Николай Кладов (тип № 2 Горного института, очки Московского типа без маски) 10 мин. Сильный кашель, слюноотделение, задохнулся
13. Тимофей Баранов (тип № 1 Горного института, без маски) 21,5 Сильный кашель, передвинулся во рту загубник
14. Виталий Попов (тип № 3 Горного института и маска Кумманта) 30 сек. Задохнулся от газа
15. Дмитрий Артамошкин (тип № 4 Горного института и маска Кумманта) 2 мин. Действует на глаза
16. Бродович (тип № 3 Горного института и маска Кумманта) 40 сек. —
17. Иван Грибков (респ. № 39 проф. Зелинского и маска Кумманта) 1,5 мин. Жаловался на резь в глазах ¹
18. Николай Кривушин (респ. № 60 проф. Зелинского и маска Кумманта) 60 Вспотел, мог бы быть дольше, все воинские движения по программе выполнил

¹ При исследовании оказалось, что резиновый ободок у правого глаза в одном месте оторван от стекла, куда и проникал газ.

19. Федор Шабалин (респ. проф. Зелинского и маска (другая) Кумманта¹) . . . 22 „ Тяжело стало дышать, когда начал работать, вкуса и запаха газа не чувствовал
20. Василий Савельев (респ. № 77 проф. Зелинского и маска Кумманта) 69 „ Ничего не чувствовал, был вызван

Казалось бы, что после этих испытаний противогаз Зелинского получил, наконец, полное признание и что необходимо немедленно заботиться о его производстве в широком масштабе для снабжения армии. На деле оказалось, однако, что результаты этого испытания еще недостаточно убедительны и требуются новые испытания. Управление принца Ольденбургского вопреки здравому смыслу решило заказать Центральному военно-промышленному комитету 3 500 000 шт. противогазов Горного института, вместе с тем все попытки сделать заказ противогаза Зелинского оставались безуспешными. В феврале защитные свойства противогаза Зелинского демонстрировались царю², и несмотря на это, вопрос о заказе на противогазы не продвинулся.

28 февраля Н. Д. Зелинский просит главного военно-санитарного инспектора созвать комиссию для окончательного суждения на основе опытов о пригодности противогазов Горного института и Зелинского, и, наконец, в начале марта было решено дать заказ на 200 000 шт. противогазов Зелинского. Для производства угля, наблюдение за которым было поручено Н. Д. Зелинскому, были использованы печи ряда казенных винных складов (№ 4 в Петрограде и № 1 в Москве), а также в дальнейшем Московский и Петроградский газовые заводы.

У Ипатьева кратко описана история первого заказа противогазов Зелинского³. Этот заказ был дан под давлением Генерального штаба, минуя Управление принца Ольденбургского:

„Произошло это под влиянием недоверия как со стороны Ставки, так и со стороны Особого совещания по обороне к деятельности Отдела

¹ Судя по пометкам, сделанным на экземпляре протокола, это была та же коробка, что и в опыте 17 (Н. Ф.).

² С. С. Степанов (см. сн. на стр. 56).

³ В. Н. Ипатьев и Л. Ф. Фокин, см. сн. на стр. 34).

противогазов Верховного санитарного начальника. В целом ряде совещаний, в которых участвовали члены Государственной думы и Государственного совета, входящие в состав Особого совещания по обороне, и ученые и технические силы, для многих стало очевидным нежелание со стороны Отдела противогазов отдать предпочтение лучшему типу противогаза Кумманта и Зелинского, несмотря на то, что нельзя было указать отрицательных сторон этого образца¹.

Цифра заказа была вскоре увеличена вдвое, до 400 000 шт., однако, несмотря на наличие достаточных запасов угля для обеспечения этого заказа, дело находилось под угрозой срыва. Как уже упоминалось, Управление принца Ольденбургского, приступив к изготовлению 3 500 000 шт. противогазов своего типа, решило просто-напросто изъять из запасов Зелинского половину угля, о чем была направлена бумага начальнику отдела по устройству и службе войск Генштаба (см. выше), несмотря на то, что последний незадолго до этого (12 и 27 марта) напоминал Центральному военно-промышленному комитету о необходимости создания запасов угля на случай заказа 2—2,5 млн. противогазов Зелинского.

Можно было бы продолжать описание подобных документов того времени, но мне кажется и этого достаточно для совершенно определенного вывода о том, что противогаз Зелинского просто не хотели давать в армию, всячески тормозя даже этот первый сравнительно ничтожный заказ. Между тем противогаз Горного института, носивший название „тип принца Ольденбургского“, спешно изготовлялся в огромном количестве на хорошо оборудованном заводе „Респиратор“ на Обводном канале в Петрограде¹.

В то самое время, как эта беспримерная волокита мешала новому изобретению найти себе применение в армии, чрезвычайно в нем нуждавшейся, немцы производили атаку за атакой. Новые и новые тысячи жертв газовых атак заполняли тыловые госпитали. Особенно большие потери понесла армия при газовой атаке под Сморгонью 20 июня 1916 г., когда немцы впервые применили на русском фронте фосген. Лишь немногие солдаты из попавших в волну газа спаслись. Влажные противогазы, а также противогазы Горного института вовсе не обеспечивали защиты. К этому времени в войсках имелось всего лишь несколько процентов противогазов Зелинского. В дальнейшем, в связи с поступлением на фронт новых партий противогазов, дело немного

¹ В. Н. Ипатьев и Л. Ф. Фокин, (см. сн. на стр. 34).

улучшилось и, как видно из ведомости состояния противогазового имущества в войсках Северо-западного фронта от 23 августа, в армиях имелось в среднем до 20% противогозов Зелинского.

С в е д е н и я
о состоянии противогозов в армиях Северо-западного
фронта за 23 августа 1916 г.

		на руках	в запасе
2-я Армия	Маска-рыльце № 4	247 234	—
	с вкладышем	59 346	—
	Всего.	206 580	769
	Зелинского-Кумманта.	63 489	160
	Горного института	15 125	—
	Англ. шлемы.	29 832	6 270
	Всего.	315 026	7 199
3-я армия без 25-го корпуса	Маска-рыльце № 4	161 468	7 199
	Зелинского-Кумманта	24 927	—
	Горн. института	20 671	—
	Англ. шлемы	29 24	—
	Всего.	231 366	7 199
4-я Армия	Маска-рыльце № 4	90 214	—
	Зелинского-Кумманта	43 172	54 596
	Горного института	16 684	54 316
	Англ. шлемы	11 535	—
	Всего.	141 605	70 922
10-я Армия	Маска-рыльце № 4	427 379	1 004
	Зелинского-Кумманта	197 816	25 022
	Горного института	96 589	13 390
	Англ. шлемы	77 749	—
	Всего.	799 533	39 416

Некоторое улучшение с продвижением противогоза в армию наметилось лишь в марте 1916 г. благодаря передаче руководства противогозовым делом в руки вновь организованного Химического комитета. Уже 24 марта эта организация передала Военно-промышленному комитету заказ на крупную партию противогозов. Однако поступление противогозов в армию шло весьма медленно, и лишь не-

большая часть войск к весне 1916 г. была снабжена противогазами Зелинского. Несмотря на это, популярность противогаза в армии была огромной. Сам Н. Д. Зелинский получал большое число писем с фронта с просьбой о высылке противогазов¹. Требования о высылке образцов противогазов поступали также и от союзников. 27 февраля 1916 г. по требованию Генштаба в Лондон были высланы пять противогазов Зелинского для исследования. Англичане не верили, что чистый березовый уголь может оказаться хорошим средством защиты от газов, и подвергли присланные образцы угля в противогазах кропотливому микроскопическому и химическому исследованию, пытаясь раскрыть „секрет“ Н. Д. Зелинского. Однако к своему удивлению они обнаружили, что имеют дело с чистым углем без всякой его пропитки и сообщили об этом в Россию².

Насколько вообще союзники отстали в исследованиях угля от русских, видно из того, что известный профессор фармацевтической школы в Париже Лебо только в 1916 г. приступил к изучению поглотительной способности угля (вероятно по поручению французского правительства) в условиях, сходных с работой угля в противогазе. В своих отчетах, датированных 29 июня 1916 г. и 29 января 1917 г., проф. Лебо приводит две серии опытов, показавших, что уголь обладает максимальной активностью в том случае, когда он активизируется медленным прокаливанием при 600° в течение нескольких часов³. Для русских ученых такие способы активации были уже давно пройденным этапом. Уголь находил себе новые применения и обнаруживал новые качества, получившие большое значение в будущем. Уже 25 января 1916 г. Н. Д. Зелинскому было сообщено, что уголь с успехом применяется как катализатор в производстве фосгена на одном из опытных заводов.

Начавшееся производство угольных противогазов захватило небольшой коллектив сотрудников, сгруппировавшихся вокруг Н. Д. Зелинского. Было необходимо не только наладить промышленное получение активированного угля, но и давать довольно значительные его количества для снаряжения коробок. Заказ следовал за заказом, и надо было вводить в производство новые печи. Вскоре, помимо казен-

¹ С. С. Степанов (см. см. на стр. 57).

² Со слов Н. Д. Зелинского.

³ „Боевые газы“. Отд. курса прикладных знаний французских военных школ. Перевод с официального французского издания 1923 г. ГВИЗ, 1925, стр. 61.

ных винных складов, активация угля стала осуществляться на Московском и Петроградском газовых заводах, где объемы печей и производительность оказались значительно большими, чем в спиртовом производстве.

Хотя передача руководства противогазовым делом в руки Химического комитета при Главном артиллерийском управлении и улучшила несколько дело с продвижением противогаса в армию, отношение к изобретателю Н. Д. Зелинскому продолжало оставаться весьма неблагоприятным. Возможно, что причиной этого явилось назначение на пост начальника IV противогазового отдела Химического комитета Н. А. Иванова, перешедшего с этого же поста из Управления принца Ольденбургского. Химический комитет всячески пытался устранить Зелинского от участия в производстве угля и его председатель генерал В. Н. Ипатьев воспользовался в сущности весьма случайным поводом для того, чтобы осуществить это намерение. Выше мы уже цитировали письмо Ипатьева Зелинскому от 30 сентября 1916 г. Мы не будем приводить здесь всю переписку Зелинского с Ипатьевым по поводу устранения первого от руководства угольным делом, укажем лишь, что Н. Д. Зелинский тяжело переживал такое отстранение без всякой видимой причины от родного ему и созданного им дела. В ряде писем к различным лицам он указывает на эту несправедливость по отношению к нему со стороны Ипатьева и вообще Химического комитета. 15 октября он пишет проф. Чаплыгину (ныне академику):

„Здесь у химиков ГАУ существует несомненная тенденция отдалить меня от угольного дела. Высказываются, например, такие взгляды, „все это об угле было давно известно и напрасно проф. Зелинский связывает применение угля со своим именем“. Теперь все взялись за активированный уголь и доказывают, что я не так это делаю, как нужно. Такая же тенденция есть и у заправил, распоряжающихся в Земгоре.

В другом более позднем письме Н. Д. Зелинский жалуется:

„Теперь менее всего советуется со мною по всем вопросам производства активной угольной массы, несмотря на то, что в этом важном государственном деле обороны от удушающих средств мною и Центральной лабораторией министерства финансов сделано очень много и помимо самой инициативы применения для этой цели древесного угля, как единственного универсального поглотителя, которая исходила впервые от меня“.

Однако не только отстранение от руководства угольным делом Н. Д. Зелинского, а и другие неприятности

имелись на пути нового противогаза. Недостатки его (тяжесть дыхания, угольная пыль, непрочность маски, запотевание ее очков и пр.) вызвали его критику, которая всячески раздувалась вначале Управлением принца Ольденбургского, а затем различными организациями и лицами, более или менее тесно связанными с ним. Недостатки были преувеличены и раздуты, и это дало возможность некоторым недоброжелателям Н. Д. Зелинского поставить вопрос об изъятии противогаза из армии. К сожалению, в эту кампанию „критики“ оказались вовлеченными некоторые из близких Н. Д. Зелинскому людей, что не могло не отразиться на его и без того тяжелых переживаниях.

Развитие угольного противогаза

Разнобой и неразбериха, царившие в учреждениях Военного ведомства и военно-промышленных организациях, послужили причиной ряда ошибок в области производства противогазов Зелинского. Так, вместо одного типа противогазов, каждый завод, их производивший, стал вырабатывать свой тип. В результате почти одновременно появились три образца противогазов Зелинского-Кумманта: 1) Петроградский, 2) Московский и 3) Казенного завода. Хотя по своему устройству и особенно защитным качествам эти образцы мало отличались друг от друга, их одновременное появление в армии вызвало недовольство и нарекания среди войск. Дело в том, что различные части получали на руки различные типы противогаза. Иногда в одной и той же части офицеры снабжались одним типом, солдаты другим. Последние, естественно, думали, умудренные горьким опытом с прежними образцами противогазов, что качества офицерского противогаза значительно выше, и выражали свое негодование почти открыто.

Помимо этого обстоятельства имелись и другие моменты, содействовавшие возникновению и такого недовольства. Производство противогазов велось полукустарным порядком. Уголь набивался в коробки вручную. Естественно, что плотность набивки резко колебалась в различных экземплярах противогаза и некоторые из них быстро оказывались негодными вследствие „перетиранья“ угля при носке противогаза. Так как в противогазах у солдат это перетиранье происходило значительно быстрее, чем у офицеров, то возникали новые поводы для недовольства.

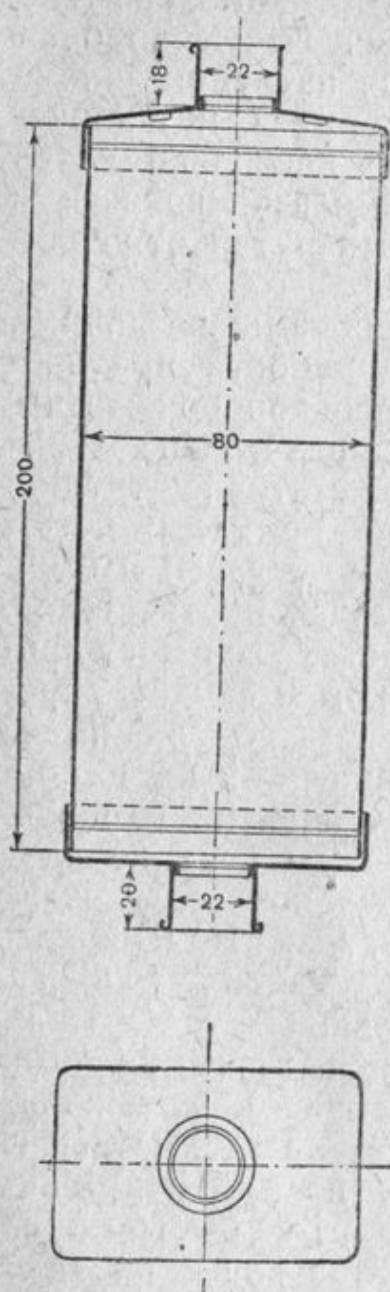
Мы уже упоминали выше о первоначальных образцах противогазов, выработанных самим Н. Д. Зелинским и Мос-

ковской экспериментальной комиссией. Здесь уместно дать их краткое описание. Первый противогаз, испытывавшийся в Экспериментальной комиссии, представлял собою либо бутылку без дна, наполненную углем, либо жестяную коробку, сделанную по образцу такой бутылки. Противогазы первого образца имели или цилиндрическую или прямоугольную форму и различные размеры. В верхней части коробки имелась горловина, на которую надевался патрубок шлема Кумманта. Вместо нижнего дна коробка имела металлическую сетку, поверх которой помещалось несколько слоев марли. Сверху над слоем угля также имелась марлевая с ватой прокладка для защиты дыхательных путей от угольной пыли (фиг. 34).

Вначале опыты производились с коробками, различных размеров, причем с целью увеличения мощности противогаза наблюдалась тенденция к применению коробок значительных размеров. Так как такие коробки не были снабжены клапанами, то дышать через них было достаточно трудно. Только с течением времени были подобраны опытным путем соответствующие размеры коробок, которые затем и были приняты в выпускаемых в армию образцах противогазов. С целью уменьшения вредного пространства угольного противогаза в Экспериментальной комиссии была сконструирована коробка, изображенная на фиг. 31. Эта коробка имела цилиндрическую форму с наглухо припаянным нижним дном. В центре верхнего дна была впаяна трубка, немного не достигающая до дна коробки. Вокруг этой трубки на верхнем дне имелось несколько отверстий, через которые воздух поступал в коробку. Назначение трубки, впаянной в верхнее дно коробки, состояло в том, чтобы удлинить путь отравленного воздуха через слой угля при одних и тех же размерах коробки. Эта коробка после испытаний не была принята. Однако первая небольшая (опытная) партия противогазов Зелинского, выпущенная в начале весны 1916 г., имела коробку цилиндрической формы, но уже с верхним и нижним днами и горловинами. Этот образец быстро обнаружил все неудобства круглой формы: при носке противогаз катался на бок, благодаря чему закручивалась тесьма. То же самое происходило и при беге в надетом противогазе. Поэтому круглые коробки в дальнейшем совершенно не изготовлялись.

С мая месяца 1915 г. в армию стал поступать первый тип противогаза Зелинского, так называемый „противогаз Зелинского-Кумманта Петроградского образца“ (фиг. 34 и 35). Коробка этого противогаза имела прямоугольную форму

с размерами $200 \times 80 \times 50$ мм. Нижнее дно коробки снабжено горловиной высотой в 1—2 см и внутренним диаметром 22 мм. Эта горловина закрывалась корковой пробкой, привязанной к ушке, имеющемуся на коробке, бечевкой. В верхнее дно впаяна такая же горловина несколько более высокая. На нее надевался шлем Кумманта. Несколько от-



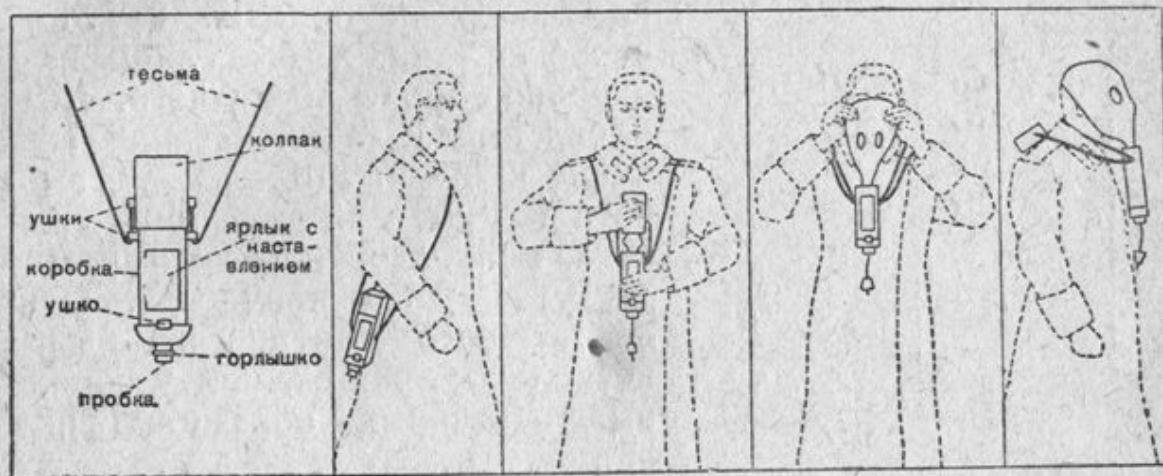
ступя от верхнего дна помещалась припаянная к стенке коробки металлическая сетка, под которой имелся слой марли с тонкой ватной прокладкой. Такое же устройство имелось и у нижнего дна коробки. Между сетками помещался активированный по способу Н. Д. Зелинского уголь с размерами зерен около 3—6 мм. Длина угольного фильтра составляла 174 мм. На коробку надевался жестяной колпак, предохраняющий маску во время носки противогаза от повреждений. Коробка и колпак снабжались ушками, через которые была пропущена тесьма. С помощью этой тесьмы противогаз носился на боку и довольно легко приводился в боевое положение (фиг. 35). Дыхание в противогазе, как и в других его образцах, — маятниковое, т. е. вдох и выдох производились через угольный фильтр. Благодаря этому в противогазе Зелинского имелось большое вредное пространство, которое обуславливало трудность дыхания. Для облегчения дыхания рекомендовалось время от времени закрывать нижнее дно рукой и производить сильный выдох. При этом воздух выходил между ушами и при следующем вдохе под маску попадало некоторое количество свежего воздуха.

Фиг. 34. Чертеж коробки противогаза Зелинского Петроградского образца.

В первых образцах противогаза Петроградского типа маска имела ряд существенных недостатков: малый размер очков, отсутствие носового отростка для протирания запотевших очков, неудачный покрой шлема, слишком обжимавшего некоторые части лица, от чего затруднялось крово-

обращение (фиг. 35). Весной 1916 г. вопрос о клапанном распределении дыхания в противогазе находился еще в стадии разработки. Предложенные различными лицами системы клапанов, несмотря на удовлетворительную в общем работу, не нашли еще себе применения в армейском образце противогаза. С одной стороны, это происходило по причине трудностей, связанных с массовым производством клапанов, с другой стороны, на клапан смотрели как на наиболее уязвимое место в противогазе. В особенности в этом отношении была памятна неудача с клапанами в противогазе Горного института. Поэтому хотя введение клапанов в угольный противогаз и имелось в виду, практическое решение вопроса откладывалось до появления более надежного образца клапана.

В марте 1916 г. был спроектирован подобный вышеописанному противогаз Зелинского-Кумманта Московского об-



Фиг. 35. Ношение и надевание противогаза Зелинского (из листовки, прилагавшейся к первым образцам противогаза).

разца. Он отличался от Петроградского образца лишь размерами и формой коробки. Сечение коробки этого образца овальное (эллипс), площадь сечения около 60 см^2 . Высота коробки 200 мм, длина большой оси эллипса — 110 мм, малой — 67 мм. Верхняя горловина имеет несколько больший диаметр по сравнению с Петроградским образцом (25 мм). Первые партии этого противогаза не имели припаянного дна и нижней горловины. Коробка закрывалась снизу крышкой из жести, под которой сразу помещалась сетка. Однако неудобства такой крышки, которую надо было открывать при пользовании противогазом, скоро сказались. Крышка легко отламывалась и мешала при ходьбе в надетом противогазе. Поэтому в последующих партиях противогаза нижнее дно уже припаивалось к коробке и снабжалось гор-

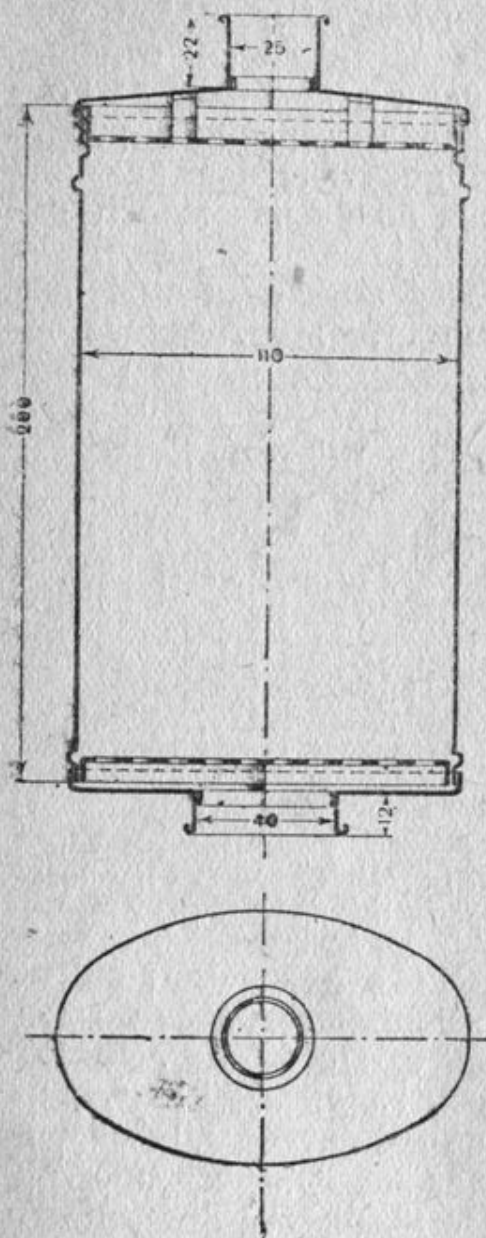
ловиной диаметром 40 мм. Пробка, которой закрывалось нижнее отверстие, была выштампована из жести и имела снаружи резиновый пояс. В остальном по устройству противогаз был одинаков с Петроградским образцом. Надо лишь отметить, что объем угольного фильтра в этом образце был несколько большим по сравнению с Петроградским, а

именно составлял 1000 см^3 (в Петроградском образце — 700 см^3) (фиг. 36 и 37). Зато размеры зерен здесь были несколько большими.

Третий тип противогаса Зелинского - Кумманта назывался противогасом Казенного образца или точнее типа Казенного противогасового завода. По наружному виду он походил на Московский тип и был лишь несколько короче последнего. Коробка имела эллиптическое сечение с осями $110 \times 70 \text{ мм}$, высота 135 мм ¹. Корпус имел три зига выпуклых и два вогнутых для увеличения прочности. Отделка этого противогаса была несколько лучшей, чем у обоих вышеописанных образцов (фиг. 38).

Резиновые шлемы Кумманта, составляющие одну из главных частей всех вышеописанных типов противогасов, встречались двух образцов. Первый тип был малоудобен по форме, давал небольшое поле зрения и не имел приспособлений для протирания очков. Во втором типе шлема эти недостатки были частично устранены (фиг. 39, 40).

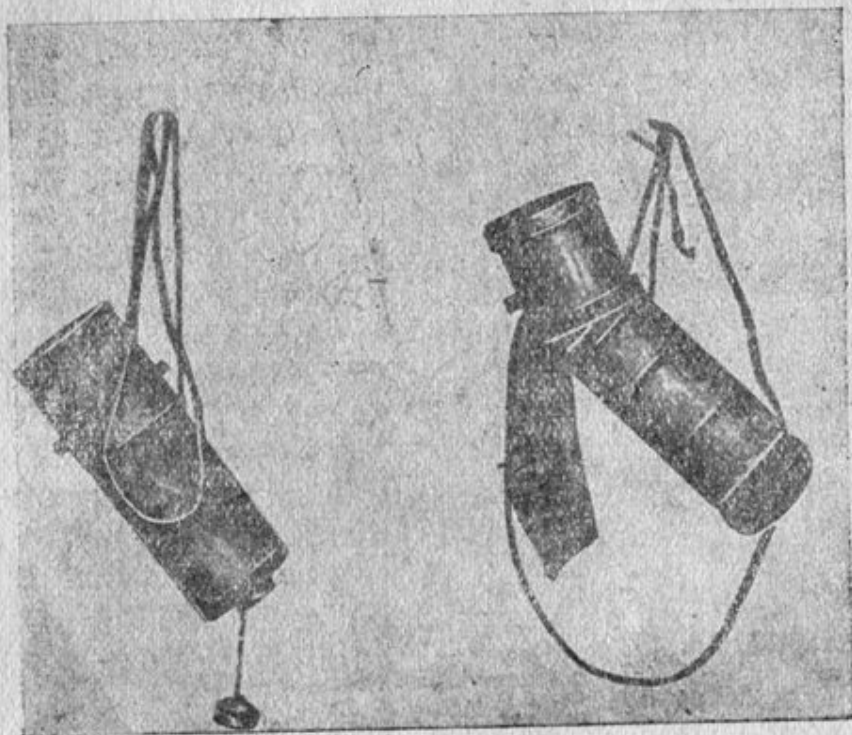
Выше уже упоминалось о ряде недостатков, которыми обладал противогас Зелинского-Кумманта. Основным из них



Фиг. 36. Чертеж коробки противогаса Зелинского Московского образца.

¹ См. Сборник технических условий, инструкций и методов, 1917, стр. 5.

была трудность дыхания, обусловленная значительным вредным пространством. Уже летом 1916 г. донесения, поступавшие с фронта, указывали на ряд недостатков противогаза, приписывая им случаи отравления (трудность дыхания, потеря ориентировки, неудобства пробки, закрывавшей нижнее отверстие коробки, и т. д.). Поэтому вопрос об усо-

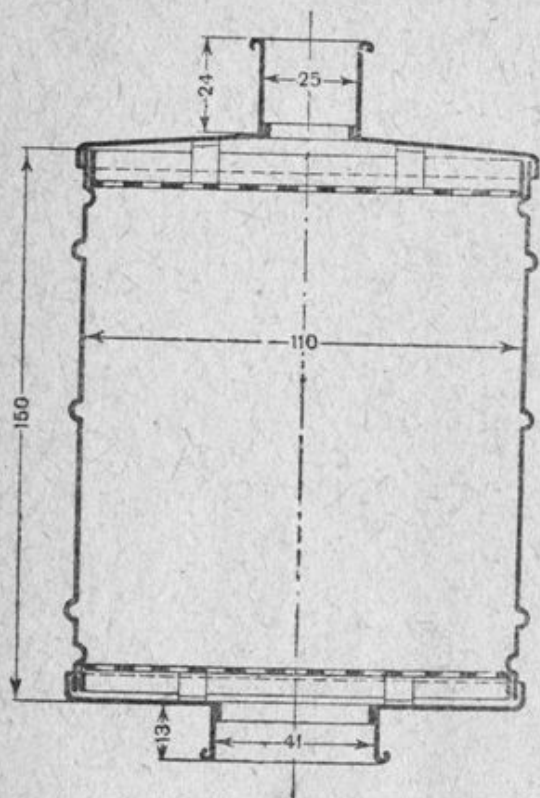


Фиг. 37. Общий вид противогаза Зелинского Московского образца: а) с нижней горловиной и пробкой. б) с жестяной крышкой снизу.

вершенствовании противогазов все время стоял перед соответствующими организациями. Надо отметить, что большинство недостатков противогаза могло бы быть устранено в случае надлежащего обучения войск. Однако командование частей на эту сторону дела не обращало должного внимания. Обучение вели попрежнему работники невоенные (профессора, врачи, студенты и т. д.), которые ограничивались обычно лекциями и камерным окуриванием. Настоящей тренировки в противогазе не производилось, почему большинство солдат фактически не умело пользоваться противогазами. С другой стороны, противники внедрения противогаза Зелинского всячески поддерживали и раздували версию о неустраняемых недостатках противогаза Зелинского. В результате уже летом 1916 г. во всей широте встал вопрос о новом типе противогаза.

Среди документов, относящихся к критике противогаза Зелинского, надо отметить протокол совещания от 1 октября 1916 г., созванного при Земском союзе. На этом совещании присутствовало большое число представителей различных учреждений, в том числе Московской экспериментальной комиссии и даже Государственной думы. Было также значительное число ученых.

Непосредственным поводом для созыва совещания послужили, как видно из протокола, телеграммы с фронта с требованием замены противогаза Зелинского, а также позиция проф. Н. А. Шилова—в то время заведующего противогазовым отделом Земсоюза в Минске. Н. А. Шолов, немало сделавший в области противогазов и обучения войск, в ряде случаев высказал несколько категорических суждений о недостатках противогаза Зелинского. Содержание протокола следующее¹:



Фиг. 38. Чертеж коробки противогаза Зелинского Казенного образца.

сшего начальства*) задержки заказа.

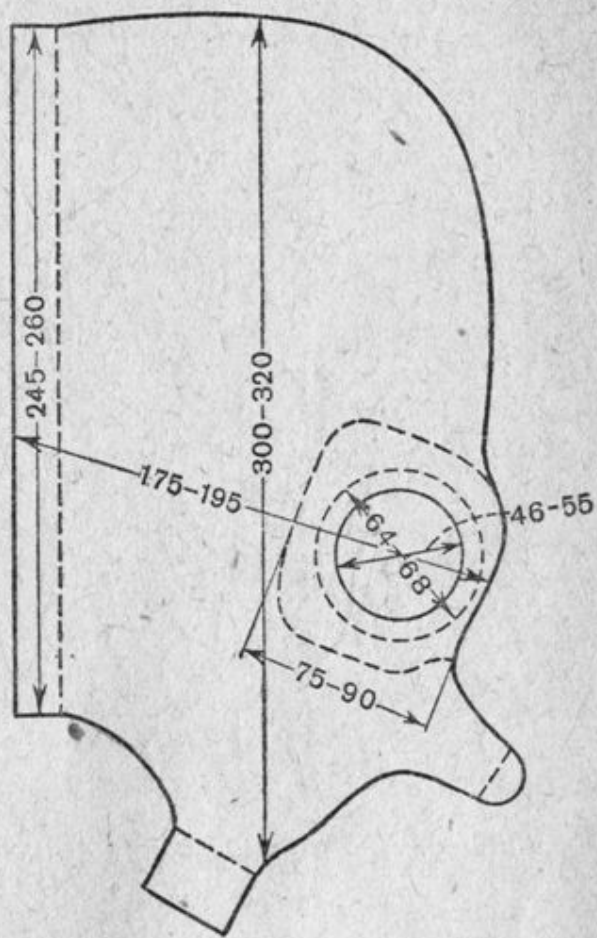
Проф. С. А. Чаплыгин считает угольный противогаз наиболее совершенным среди имеющихся и обладающим лишь незначительными дефек-

¹ Содержание протокола дается в сокращенном виде.

тами, наличие которых не лишает противогаз его защитных свойств даже при неблагоприятных условиях. Проф. Н. А. Шилов в частной беседе высказал мнение, что в данных противогазах имеется много отрицательных сторон. Выяснение вопросов о пригодности этого противогаза и является задачей совещания.

Проф. Л. И. Свержевский говорит, что Экспериментальная комиссия поставлена в ложное положение, ибо предложивши и одобрявши этот противогаз, она не имеет о его работе каких-либо сведений.

Проф. Н. Д. Зелинский говорит, что в Петрограде дело с противогазами недостаточно урегулировано. Требования на маски были спазматическими, в зависимости от результатов, полученных на фронте при пользовании масками. Изготавливающие противогазы организации находятся в полном неведении об их работе на фронте, так как военное учреждение, в ведении которого находится контроль и проверка противогазов, держит все свои выводы в секрете (очевидно дело идет о Химическом комитете). Все попытки проникнуть на фронт для обследования качества противогазов наталкиваются на сопротивление. Лишь немногим лицам удалось проникнуть на фронт и получить нужные сведения. Необходимо, чтобы заготавливающим противогазы организациям была предоставлена возможность посылать делегатов на фронт для сбора сведений о работе противогазов. В настоящее время с угольными противогазами наступил перелом, и неизвестно, нужны ли они будут дальше, так как имеющийся в Военнопромышленном комитете запас в 250000 шт. не получает назначения. Цель совещания — выяснить, имеют ли угольные противогазы какие-либо преимущества, в противном случае необходим другой респиратор. Далее Н. Д. Зелинский просит Н. А. Шилова высказать свои соображения о работе противогаза, как лицо, стоящее близко к фронту, — «Может быть угольная пыль, которая попадает из коробки в дыхательные пути, не так страшна, как говорят об этом. И трудность дыхания, на что сейчас слы-

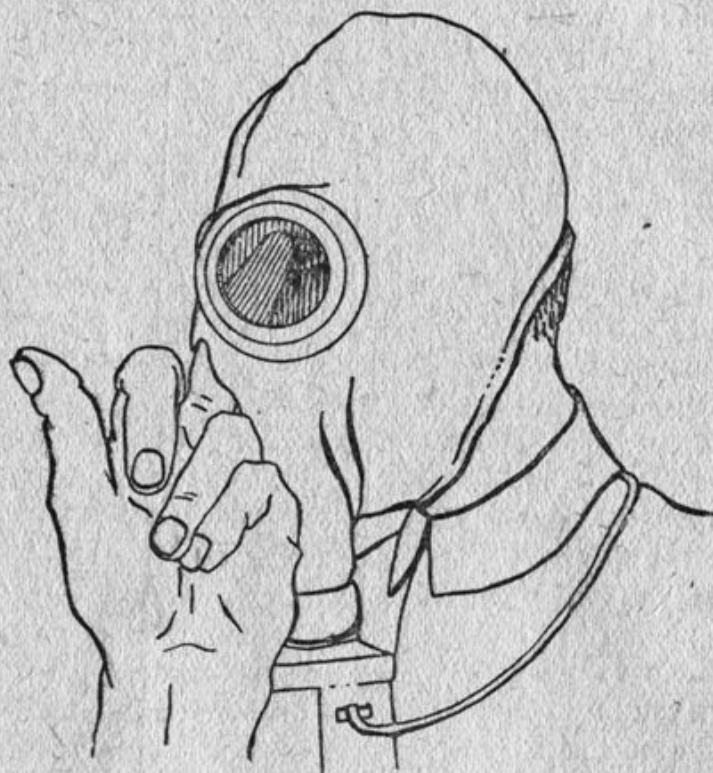


Фиг. 39. Шлем Кумманта с отростком для протирания очков.

шум, и неизвестно, нужны ли они будут дальше, так как имеющийся в Военнопромышленном комитете запас в 250000 шт. не получает назначения. Цель совещания — выяснить, имеют ли угольные противогазы какие-либо преимущества, в противном случае необходим другой респиратор. Далее Н. Д. Зелинский просит Н. А. Шилова высказать свои соображения о работе противогаза, как лицо, стоящее близко к фронту, — «Может быть угольная пыль, которая попадает из коробки в дыхательные пути, не так страшна, как говорят об этом. И трудность дыхания, на что сейчас слы-

шатся жалобы — возможно зависит от неумения пользоваться противогазами», — говорит Н. Д. Зелинский. В заключение он предлагает вынести определенное мнение, «которое мы не будем никому навязывать и которое нам необходимо для того, чтобы решить: продолжать ли начатое дело или бросить его как негодное».

Проф. Н. А. Шилов говорит, что если целью совещания является выяснение дефектов противогаза Кумманта-Зелинского, то это совещание надо было собрать давно. Я лично выскажу откровенно все свои соображения по этому вопросу. Полученные от Н. Д. Зелинского весной 25 противогазов не дали возможности поставить широких испытаний (на фронте).



Фиг. 40. Протирање очков с помощью специального отростка „пальца“.

Однако неудобство пользования ими сказалось сейчас же, ибо „неумелые руки“ солдат, особенно при наличии бороды, затрудняли обращение с каучуковыми шлемами, кроме того, они слишком затрудняли дыхание, „так что у меня, — говорит Н. А. Шилов, — сложилось отрицательное отношение к этим противогазам. Впоследствии я изменил свое мнение, так как практическое применение масок рядом лиц показало их хорошие стороны. Предпочтение отдавали противогазам Московского образца перед Петроградскими. Это было тогда, когда полного снабжения противогазами еще не было. Начались газовые атаки, которые было поручено мне исследовать, и мнение о противогазах вновь изменилось в обратную сторону“. Шилов считает, что было бы неосторожно публично выступать с резкой

критикой противогаза, так как это могло бы плохо подействовать на солдат и убить в них всякую веру в какие бы то ни было противогазы. Недостатками противогаза Зелинского-Кумманта Н. А. Шилов считает:

- 1) Трудность надевания маски. У большинства в первый момент после надевания очки оказываются не на своем месте. При попытках поправить шлем происходит его разрыв на голове и на переносице.
- 2) Трудность дыхания, которая может зависеть от пыли, получаемой при сотрясении угля, от большого слоя угля и от скопления под маской и в коробке продуктов дыхания, в особенности при движении в работе (артиллеристы).
- 3) Сильное запотевание стекол. Как на результат этого, Н. А. Шилов указывает, что во время одной из газовых атак отряд солдат в полном смысле слова заблудился в развалинах одного города. Смазывание стекол глицерином и зеленым мылом хотя и помогает против запотевания, однако делать это на фронте почти невозможно.
- 4) Невозможность передать распоряжения по телефону и командовать, в то время, как при той панике и суете, которые сопутствуют каждой газовой атаке, порядок можно восстановить лишь твердым и громким словом начальника. Некоторые командиры, видя тщетность команды в маске и желая все же восстановить необходимый порядок, достигали этого, только сорвав маску, отчего сами погибали смертью героев.
- 5) Сжатие резиновым шлемом головы кровеносных сосудов, результатом чего оказывается сильная головная боль и головокружение. Это затрудняет длительное пребывание в маске. Между тем последние газовые атаки продолжались до 4 час.

Н. А. Шилов предлагает сконструировать противогаз с „холостым ходом“, который бы позволял дышать через особый канал окружающим воздухом. При первых признаках газа надо этот канал моментально закрыть и дышать через угольную массу. По мнению Н. А. Шилова в противогазах типа Кумманта-Зелинского необходимы следующие изменения:

- 1) Шлем должен быть снабжен выдыхательным клапаном.
- 2) Материал шлема должен быть более прочным, а сам шлем более свободным (наподобие английского).
- 3) Маска должна быть рассчитана на 6 час. непрерывного пользования ею.

То обстоятельство, что признаки отравления часто наблюдаются на 2-й, 3-й и 4-й день, наводит на мысль, что отравление было медленное, что можно объяснить лишь просасыванием газов через уголь. Кроме того, было бы желательно выяснить, поглощает ли уголь мышьяковистые и цианистые соединения, так как есть основания предполагать их присутствие в позднейших газовых атаках. Упомянув о качествах других противогазов, имеющих на фронте, Н. А. Шилов особенно останавливается на английском шлеме, который пользуется успехом, несмотря на то, что опыты в Петрограде не оправдали возложенных на него надежд.

Отвечая на вопросы присутствующих, Н. А. Шилов указывает, что маски-рыльца в передовых частях совершенно непригодны, однако с успехом применимы в ближайшем тылу. Далее, отвечая на вопрос Ф. К. Герке „Были ли обучены мерам противогазовой борьбы части, пострадавшие

при последних газовых атаках», Н. А. Шилов отвечает, что эти части обучены только пользованию «рыльцами». Лишь человек по 10 из роты знакомы с противогазами Зелинского-Кумманта, что объясняется недостатком противогазов этого типа.

П. С. Усов указывает, что все о чем говорил проф. Н. А. Шилов, ему пришлось слышать на фронте. Все же решать вопрос только на фронте нельзя, так как некоторые недостатки противогазов зависят от их конструкции, другие от самого материала и третьи нужно приписать всецело тем, кто пользуется ими. П. С. Усов считает, что о недостатках противогазов по материалам обследований атак, полученным военным ведомством, судить нельзя, так как подобные обследования ведутся по одному плану, что не дает возможности осветить интересующие вопросы с нужных сторон. П. С. Усов предлагает организовать особое осведомительное бюро, которое имело бы право обследовать каждую газовую атаку. Несмотря на то, что в Москве уже проведены исследования двух партий противогазов, побывавших в газовых атаках, это обследование не дает вполне определенных указаний. Здесь указывалось, продолжает далее П. С. Усов, что через уголь просачивается газ, ибо отравление было обнаружено у некоторых лишь по прошествии 3 дней. А может быть в данном случае был применен газ, который действует лишь через такой промежуток времени. Для выяснения этого вопроса нужны клинические исследования, чего Военное ведомство делать не находит нужным. Особое внимание необходимо уделить вопросу об обучении войск пользованию противогазами.

Н. Д. Зелинский не согласен с Н. А. Шиловым по вопросу о необходимости испытаний противогазов на фронте. «Если респиратор выдерживает в камере, то почему он не вынесет в поле». Если английские маски дали в камере худшие результаты, чем на фронте, то для объяснения этого должны быть причины.

Далее Зелинский на основании материалов официальных донесений о газовых атаках иллюстрирует преимущества угольных противогазов перед марлевыми. Недостатки угольного противогаза — это угольная пыль и трудность дыхания. Кроме того, в Химическом комитете считают, что противогаз должен работать более длительное время, чем то, на которое он рассчитан. Теперь требования стали шире, ибо солдату приходится в противогазе вести наступление, между тем как раньше речь шла только о пользовании ими в спокойном состоянии. Понятно, что необходимо противогазы соответственно видоизменить. Что касается клапана, то, конечно, дыхание этим облегчится, но в то же время в Комиссии нашли, что для нашего солдата, как менее культурного, чем английские солдаты, клапан будет представлять своего рода опасность, да и кроме того клапаны вообще скоро портятся.

А. Т. Кирсанов указывает, что требования к противогазам со временем видоизменились и что вначале весь вопрос сводился к увеличению поглощаемости газов углем. Я всецело присоединяюсь к Н. А. Шилову,

что требования фронта должны быть учтены при конструировании противогаза. Несмотря на недостатки угольных противогазов Земсоюза, все же считаю их лучшими, и поэтому необходимо снабжать ими армию, в то же самое время работая над их усовершенствованием. Далее А. Т. Кирсанов указывает на необходимость обучения войск пользованию противогазами и организации на фронте ремонтных мастерских. В настоящее время не следует отказываться от снабжения противогазами Зелинского-Кумманта, заканчивает А. Т. Кирсанов, необходимо лишь в дело снабжения внести большую планомерность.

Проф. С. А. Чаплыгин говорит, что безотрадная точка зрения Н. А. Шилова не оправдывается официальными данными, которые имеются с фронта. Ряд цифр о количестве пострадавших при одной из последних газовых атак свидетельствует о хорошем действии противогазов Кумманта-Зелинского. В то же самое время целые роты, снабженные масками-„рыльце“ со вкладышами, выбывали из строя. Таким образом, с вопросом об изменении этих противогазов надо подождать, не лучше ли найти способы, которые могли бы устранить некоторые их недостатки. Может быть правильное обучение пользованию угольными масками устранит трудность дыхания. В настоящее время обучение ведется только с мокрыми масками-„рыльце“. Н. А. Шилов указал здесь, что присутствие бороды и невозможность отдавать команду голосом препятствует пользованию противогазами этого типа. Однако эти недостатки не могут служить причиной для изменения конструкции, так как сбрить бороду и передать команду каким-либо звуковым сигналом гораздо легче, чем изменить тип противогаза. Решение вопроса о выдыхательном клапане требует осторожности: наш солдат, нужно сознаться, не привык обращаться с такими хрупкими вещами. Единственно, что смущает меня, продолжает С. А. Чаплыгин, это возможность неполного поглощения газов.

Проф. Л. И. Свержевский говорит, что сообщение проф. Н. А. Шилова произвело на него гнетущее впечатление: та армия, которая более всего подвержена газовым атакам, просит заменить имеющиеся противогазы на другие. Однако сообщение проф. С. А. Чаплыгина несколько рассеяло это впечатление. В сущности Н. А. Шилов подтвердил еще раз мнение Московской Экспериментальной комиссии, которое сложилось после работы с противогазом. Резиновый шлем — это самая неудобная часть в противогазе. Экспериментальная комиссия предвидела неудобства этих шлемов, но нам говорили, что лучше иметь что-нибудь, чем ничего, и что из-за этого не стоит задерживать производство. Для уменьшения пыли предполагалось уголь смачивать чем-нибудь, но благоприятных результатов получено не было. Тогда со всеми этими недостатками считаться было нельзя, теперь нужно и необходимо. К устранению трудности дыхания теперь приняты меры и дышать стало сравнительно легче. К клапану надо прибегнуть лишь в крайнем случае и притом к клапану самой простой конструкции. Большие потери, о которых здесь говорили, объясняются паникой: люди во время атаки совершенно не знают, что де-

лать, забывают об имеющихся противогазах, давят друг друга и т. п. Совершенно необходимо обучение пользованию противогазом и знакомству с газовой борьбой. При лабораторных испытаниях пропускания газов углем зарегистрировано не было. Что касается нижних чинов, обратившихся за медицинской помощью через 3 дня после газовой атаки, то это объясняется, по мнению проф. Свержевского, до некоторой степени желанием их отдохнуть в околотках, пользуясь подходящим случаем после нервного подъема и переутомления.

Доктор Глинский сообщает, что им лично совместно с генералом Ипатьевым была обследована газовая атака под Барановичами. На офицерском совещании, созванном на месте, выяснилось, что даже офицерский состав плохо подготовлен к борьбе с удушливыми газами. Оказалось также, что те части, которые были обучены более основательно, понесли меньшие потери. Доктора поразила большая процент пострадавших татар. Из разговоров выяснилось, что большинство из них не понимало русского языка, почему они и не были обучены обращению с противогазами. Кроме того, марлевые противогазы, благодаря близости окопов противника, не успели одеть. Единственным спасением был противогаз Кумманта-Зелинского. Далее доктор Глинский считает, что при конструировании противогазов фронт ни при чем. Только лабораторные опыты, проверенные в полевых условиях, должны иметь значение в деле выбора противогазов. Лучше противогазов Кумманта-Зелинского быть и не может, ибо трудности дыхания, к облегчению чего теперь приняты меры, и порча резиновых шлемов будут отчасти устранены при правильном хорошо поставленном обучении войск. Доктор Глинский, заканчивая, указывает, что проф. Лавров ошибается, требуя заменить сухие противогазы мокрыми. Наоборот — нужно стремиться дать каждому солдату по два противогаза Зелинского-Кумманта, дабы и в случае починки не оставить его беззащитным.

Ф. А. Андреев, с одной стороны, согласен с Н. А. Шиловым, с другой — находит странным, что Экспериментальная комиссия так мало знает о фактах, которые происходят на фронте, странны также и препятствия, которые ставятся лицам, интересующимся этим вопросом.

Н. А. Шилов вносит поправки в фактические данные, приведенные Н. Д. Зелинским. Вообще по его мнению официальные донесения не дают всех точных сведений, и чтобы судить о картине происшедшего, необходимо производить всестороннее обследование газовых атак. Отвлекаясь в сторону вопросов организации противогазового обучения, Н. А. Шилов переходит затем к оценке противогазов Зелинского-Кумманта. Он говорит, что раз армия снабжена этими лучшими в данное время противогазами, необходимо придерживаться их и думать о замене другими опасно, пока нет лучшего образца, так как сведения могут дойти до фронта и поколебать существующее к ним доверие. Те недостатки, которые в них имеются, необходимо устранить и сейчас же принять меры к усовершенствованию их конструкции. В заключение Н. А. Шилов возражает док-

тору Глинскому по вопросу о роли фронта в оценке противогаза. Дело фронта — указать на недостатки, а как их избежать, каковы необходимые усовершенствования — это дело тыла.

В. М. Горбенко говорит, что все маски, имеющиеся на фронте, не идеальны, так же как и маска Кумманта-Зелинского; однако она более удовлетворительна, чем другие. Подтверждая мнение, высказанное проф. Свержевским, он указывает, что Экспериментальная комиссия давно говорила о том, что мы слышали от Н. А. Шилова. Что маски в некоторых случаях пробиваются, в этом нет ничего удивительного, этот вопрос мало исследован и в этом направлении надо работать. Надо, кроме того, выяснить, насколько велика скорость поглощения углем.

А. Т. Кирсанов повторяет, что нужно сейчас же учесть все недостатки, которые идут с фронта. Между прочим, ВЗС уже начаты работы по замене резинового шлема. Ввиду того, что Н. А. Шилов вопрос о клапанах ставит в другую плоскость, необходимо это принять к сведению.

А. А. Титов, резюмируя сообщения о мнениях членов совещания, указывает на то, что это совещание будет иметь большое значение. Трудно было собрать всех лиц, работающих по этому вопросу, но теперь это сделано и выслушать все имеющиеся сведения было очень ценно.

На основании всего сказанного здесь можно вывести, что

1. Маска типа Зелинского-Кумманта является лучшей из применяющихся в настоящее время на фронте.

2. Главная причина отравлений — это неумелое пользование маской и неумение сохранить ее. Для возможного устранения этого необходимо обучение с этими масками. От запотевания стекол необходимо их смазывать глицерином.

3. Ввиду новых, продолжительных атак маски Зелинского-Кумманта оказываются недостаточными для защиты в течение продолжительного промежутка времени. Причину этого — трудность дыхания — возможно устранить присутствием клапана, который, однако, должен быть проверен Экспериментальной комиссией. Таким образом, мы находимся на правильном пути и нам нужно работать. Затем Титов говорит о телеграмме с фронта (в которой, повидимому, требовали заменить противогазы Зелинского-Кумманта другими образцами — Н. Ф.). Если генерал Ипатьев будет согласен с телеграммой и постановит заменить противогазы Кумманта-Зелинского, то придется принять меры и обратиться к Особому совещанию (по обороне), просить отменить данное решение. Для обучения армии необходимо просить Главный комитет (ВЗС) об отпуске средств на приобретение (учебных) противогазов. Что касается телеграммы, то необходимо просить Н. Д. Зелинского и доктора Глинского, чтобы генерал Ипатьев выяснил, на каких основаниях было составлено такое резкое заключение о масках Кумманта-Зелинского.

Н. Д. Зелинский говорит о необходимости выразить в категорической форме пожелание, чтобы дело снабжения противогазами было сосредоточено в одних руках.

А. Т. Кирсанов сообщает, что за последнее время каждый пункт противогазовых отрядов ВЗС снабжен для обучения 2 500 экземплярами противогаса Зелинского-Кумманта.

Совещание закрывается.

При подписании протокола проф. Н. А. Шилов просит приложить к протоколу письмо, адресованное председателю совещания А. А. Титову. Проф. С. А. Чаплыгин остается при особом мнении относительно возможности помочь делу устройством клапана; он полагает, что этот пункт заключения (3-й) не был принят как резолюция.

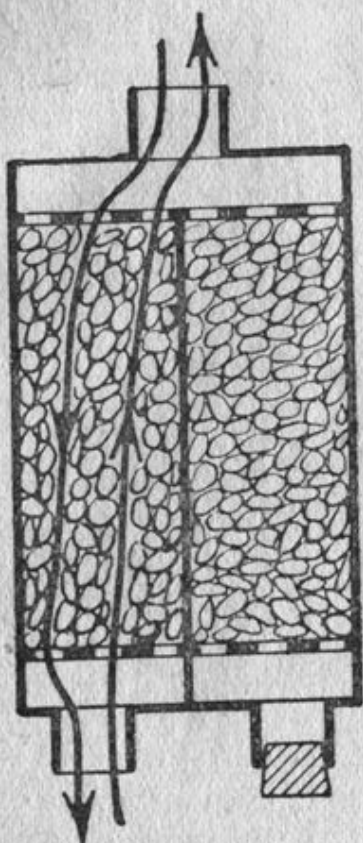
В обширном вышеупомянутом письме к Титову Н. А. Шилов развивает те же самые соображения относительно противогаса Зелинского-Кумманта, которые им были высказаны на собрании.

Я считал нужным привести сокращенный протокол заседания 1 октября с той целью, что его содержание выясняет для читателя всю картину разногласий в мнениях различных лиц и учреждений относительно качеств противогаса Зелинского-Кумманта. Несмотря на отсутствие каких-либо перспектив в отношении создания принципиально нового противогаса, многие из видных деятелей противогазового дела почти открыто высказывали отрицательные мнения о противогасе. Конечно, главной причиной потерь была необученность войск, что впоследствии было в значительной степени устранено, и противогаз с успехом применялся для защиты войск. Еще в 1916 г. потери войск при газовых атаках составляли около 20%, но уже к зиме, когда сказался эффект обучения, потери снизились до 2—3%. В 1917 г. с тем же противогазом потери не превышали $\frac{1}{2}\%$.

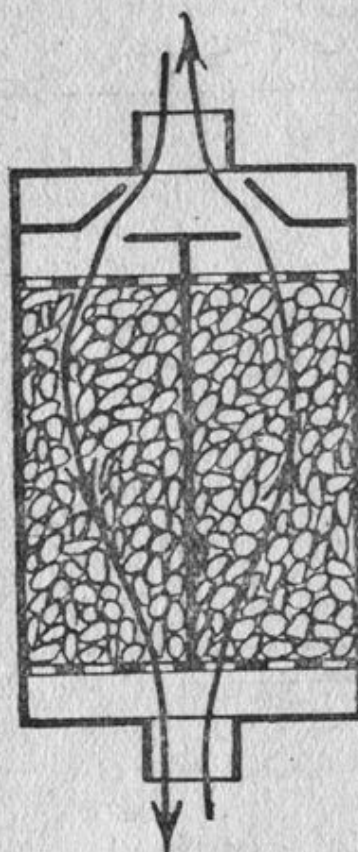
Критика противогаса тем не менее была полезной и заставила развернуть широкую исследовательскую работу, направленную на его усовершенствование. Значительное число работников противогазовых лабораторий (см. ниже) вплотную занялись вопросами изыскания новых конструкций противогазов, и уже в ближайшие месяцы результаты этих работ позволили найти пути к значительному усовершенствованию существующих образцов. Необходимо указать, что на основании литературных данных и сохранившихся описаний можно подумать, что конструкции противогазов, предлагавшиеся в 1916 и 1917 гг., представляли собою принципиально новые решения вопроса о защите. На самом деле все предложенные образцы хотя и носили имена различных авторов, — их изобретателей, представляли собою по существу противогасы Зелинского. Усовершенствования касались лишь распределения дыхания (клапанного устройства, устройства отдельных путей для вдоха и выдоха) и в некоторых

случаях мощности противогаса в смысле продолжительности его действия. Тем не менее эти усовершенствования были иногда оригинальными и представляющими значительный интерес.

Простейшим усовершенствованием, внесенным в противогаз Зелинского, было предложение Розенблата (ассистента Н. Д. Зелинского). Предложенная им коробка состояла из двух отгороженных друг от друга камер (фиг. 41).



Фиг. 41. Схема коробки Розенблата.

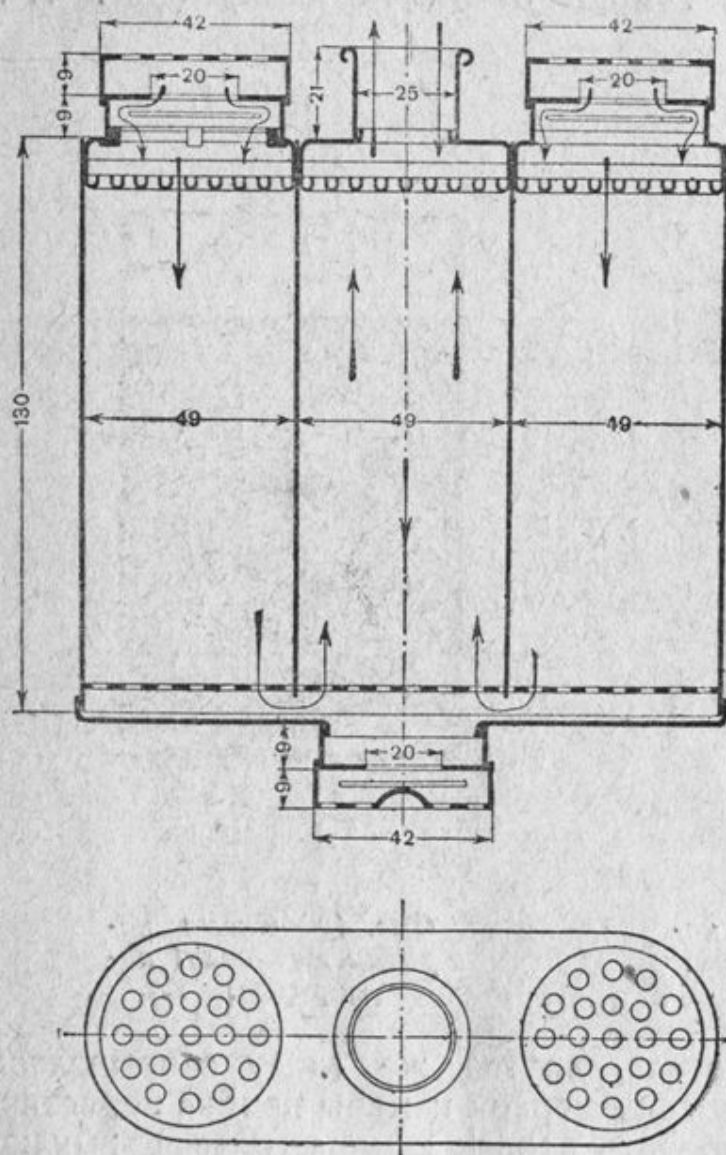


Фиг. 42. Схема коробки Авалова I образца.

Одна из камер работала, другая же снизу закрывалась пробкой. После истощения первой камеры пробка переставлялась и начинала работать вторая камера (первая выключалась). Предложение Розенблата не разрешало вопроса о клапанном распределении дыхания и лишь немного облегчало пребывание в противогасах. Этот противогаз не был изготовлен в сколько-нибудь значительном количестве.

Авалов (сотрудник противогазовой лаборатории в Петрограде) ввел в предложенную Розенблатом коробку клапанное распределение дыхания. В обе нижних горловины коробки были вставлены выемные клапаны—один выдыха-

тельный, другой выдыхательный. Вдох производился, таким образом, через одну камеру, выдох — через другую. После истощения угля в первой камере клапаны должны были переставляться¹ (фиг. 42). Этот противогаз не был принят на вооружение по той причине, что перестановка клапанов во время атаки казалась затруднительной. Кроме того, порча клапанов в случае истощения одной из камер грозила



Фиг. 43. Чертеж коробки с клапанным распределением Богородицкого.

тельных отверстий, снабженных клапанами, снизу коробки — одно отверстие с выдыхательным клапаном. В первом об-

проскоком ядовитого газа. Надо сказать, что расположение клапанов снизу коробки по существу не уменьшало вредного пространства, и заметного облегчения пребывания в противогазе этот тип не мог доставить. Автор, правда, полагал, что насыщенный ядовитым газом уголь при выдохе через него будет самоочищаться. Но это не было проверено на опыте.

Богородицкий предложил конструкцию трехкамерной коробки, снабженной клапанами. Противогаз состоял из широкой сплюснутой с боков коробки, высотой, равной ширине (фиг. 43 и 44). На верхнем дне коробки

имеется два дыха-

¹ Для облегчения перестановки клапанов впоследствии они вдевались в съемное дно коробки. Таким образом, для перестановки надо было это дно повернуть на 180°.

разце коробки Богородицкого средняя камера не заполнялась углем, благодаря чему неисправность выдыхательного клапана могла грозить отравлением. Во втором образце противогаса это упущение было исправлено. Работала эта коробка так же, как и предыдущие образцы: вначале работает левая часть, затем, по мере истощения угля, она выключается и включается правая камера. Противогаз Богородицкого был снабжен клапанами такого устройства, как и в противогазе принца Ольденбургского (проф. Арциховского). Он не был в армии и изготовлен лишь в небольшом количестве для испытаний.

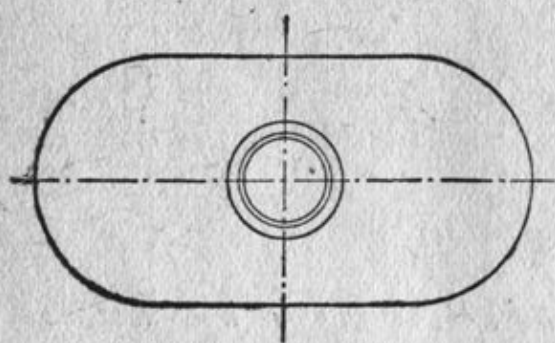
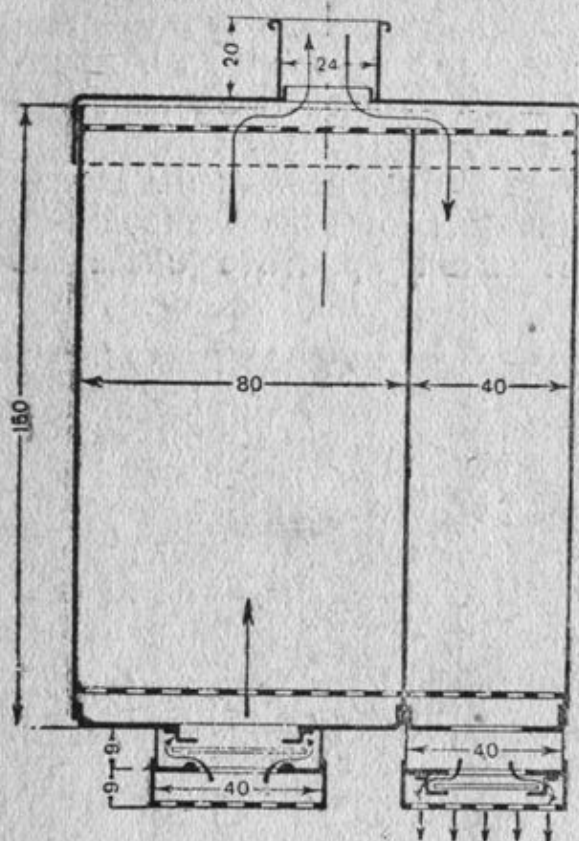
Наиболее совершенной среди предложенных в течение войны конструкций противогаса была коробка Авалова 2-го образца, которая при относительной простоте оказалась вполне надежной. Она

состояла из двух камер, различного объема, заполненных активированным, по способу Н. Д. Зеллинского, углем, и была снабжена вдыхательным и выдыхательным клапанами. Вдыхаемый воздух, содержащий ОВ, поступал через вдыхательный клапан в широкую камеру с углем и затем под маску; выдыхаемый воздух мог выходить только через узкую камеру, заполненную углем, который служил защитой в случае порчи клапана (фиг. 45). В начальных образцах противогаса, сконструированного на основе предложения Авалова, коробка имела плоско-овальное сечение, но уже при массовом выпуске коробка была переконструирована и получила четырехугольное с округленными углами сечение. При этом выдыхательный клапан был перенесен в верхнюю часть коробки, благодаря чему вредное пространство еще более уменьшилось.



Фиг. 44. Общий вид противогаса Богородицкого.

По данным Г. В. Хлопина¹, подробно исследовавшего физиологическую сторону пребывания в противогазе, коробка Авалова резко улучшала условия дыхания в угольном противогазе. В то время как вдыхаемый воздух в первоначальном образце противогаза Зелинского (взятый из-под маски) содержал 5,5% углекислоты, т. е. более, чем нор-



Фиг. 45. Чертеж двухкамерной коробки Авалова с клапанами (первоначальная форма).

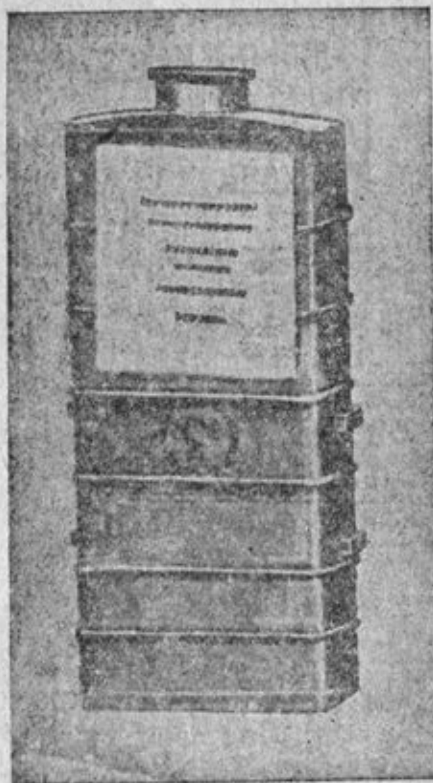
мальный выдыхаемый воздух (при дыхании без противогаза содержащий обычно 4,4% CO_2), вдыхаемый воздух, взятый из-под маски противогаза Авалова, содержит 3—3,5% углекислоты. Содержание кислорода в воздухе, взятого из-под маски противогаза Зелинского, доходит до 13%, в то время как в противогазе Авалова оно составляет 17%.

На фиг. 46 приводится фотография коробки Авалова (лицевая часть). Этим противогазом в 1917 г. были снабжены некоторые артиллерийские части и небольшое число офицеров различных частей.

Противогаз Авалова был последним звеном в развитии предложения Н. Д. Зелинского во время войны 1914—1918 гг. Дальнейшие усовершенствования, которые были внесены в противогаз, уже касались не его конструкции, а состава шихты и были вызваны применением на фронте ОВ в весьма высоких концентрациях. Так как обычные угольные противогазы Зе-

¹ Г. В. Хлопин, Военно-санитарные основы противогазового дела, 1926, стр. 75—76.

линского и Авалова не защищали сколько-нибудь длительное время от отравлений в облаке фосгена высокой концентрации (1 — 2%), то после неудачных попыток увеличить объем коробки¹ было приступлено к поискам более мощного поглотителя. В начале 1917 г. в России были получены образцы английских коробочных респираторов (SBR), снаряженных смесью угля и химпоглотителя. Эти противогазы показывали значительную мощность и защищали от фосгена при концентрации в 1% около 30 мин. (противогаз Зелинского давал защиту лишь в течение 5 мин.). Поэтому было решено ввести в фильтр противогаза слой химического поглотителя, который помещался между двумя слоями угля². Это мероприятие значительно увеличило мощность противогаза Зелинского и Авалова, приблизив по мощности к английскому противогазу. Однако переснаряжение противогазов не было проведено в жизнь в связи с окончанием войны.



Фиг. 46. Общий вид коробки Авалова (последующий образец).

Сохранились рецепты химпоглотителей, которые в начале 1917 г. подверглись испытаниям в различных лабораториях военного и военно-промышленного ведомств. 18 марта 1917 г. Н. Д. Зелинскому в Петроград были посланы на испытание (отделом „Противогаз“ ЦВПК) три образца химических поглотителей следующего состава:

I.

Английский рецепт

Марганцево-кислый натр	80	вес. частей
Белильная известь	192	” ”
Кизельгур	45	” ”

¹ Так называемый „двойной противогаз Кумманта“ описан в брошюре П. М. Вольфсон, Краткие сведения по противогазовой обороне и активном применении газов, Москва, 1920, стр. 37.

² Г. В. Хлопин (см. сн. на стр. 88).

Гашеная известь в виде пасты	в воде 144 вес. частей
Едкий натр	14 " "
Температура сушки 53—56°.	

II.

Гашеной извести	75 частей в виде пасты
Кизельгура	12 "
Портланд-цемента	45 "
Марганцево-кислый натр 20%, растворенный в воде	54 "
Немного соды для щелочной реакции	

III.

Французский рецепт

Окись цинка	20 частей
Соды	15 "
Угольной пыли	10 "
Глицерина	5 "
Воды	10 "

Из смеси, составленной по этим рецептам, приготавливались гранулы („шарики“ — как называли тогда), которые и помещались в коробке противогаса между двумя слоями угля.

Наряду с широким развертыванием исследовательских работ и привлечением изобретательской мысли по проблемам усовершенствования фильтрующей коробки противогаса с целью увеличения его мощности, было обращено соответствующее внимание и на улучшение противогаса и в других отношениях. Особенно много усилий было направлено на устранение неудобств, вызванных надетой маской. Мы уже упоминали выше, что противогас сильно стеснял движения человека, уменьшал поле зрения и видимость и вызывал ослабление голоса. Вследствие последнего обстоятельства командование и разговор по телефону в маске Кумманта были крайне затруднены. Поэтому были поставлены соответствующие поиски приспособлений, устраняющих эти недостатки.

Результатом значительной работы в этой области было изобретение так называемых „шлемофонов“. Сохранившиеся со времени войны данные указывают на существование по крайней мере двух типов „шлемофонов“. Первый тип, предложенный Нижерадзе, был испытан в марте 1917 г.

И имел следующее устройство: в шлем Кумманта вклеивались (против ушей) два телефона и на уровне рта микрофон. Все это соединялось системой проводов, также заклеенных в маску (фиг. 47). Концы проводов сплетались как обычно в виде шнура, соединялись со штепселем телефонного аппарата (фиг. 48). Несмотря на то, что предложенное Нижерадзе устройство полностью ликвидировало выше-⁷отмеченные недостатки в отношении разговора по телефону

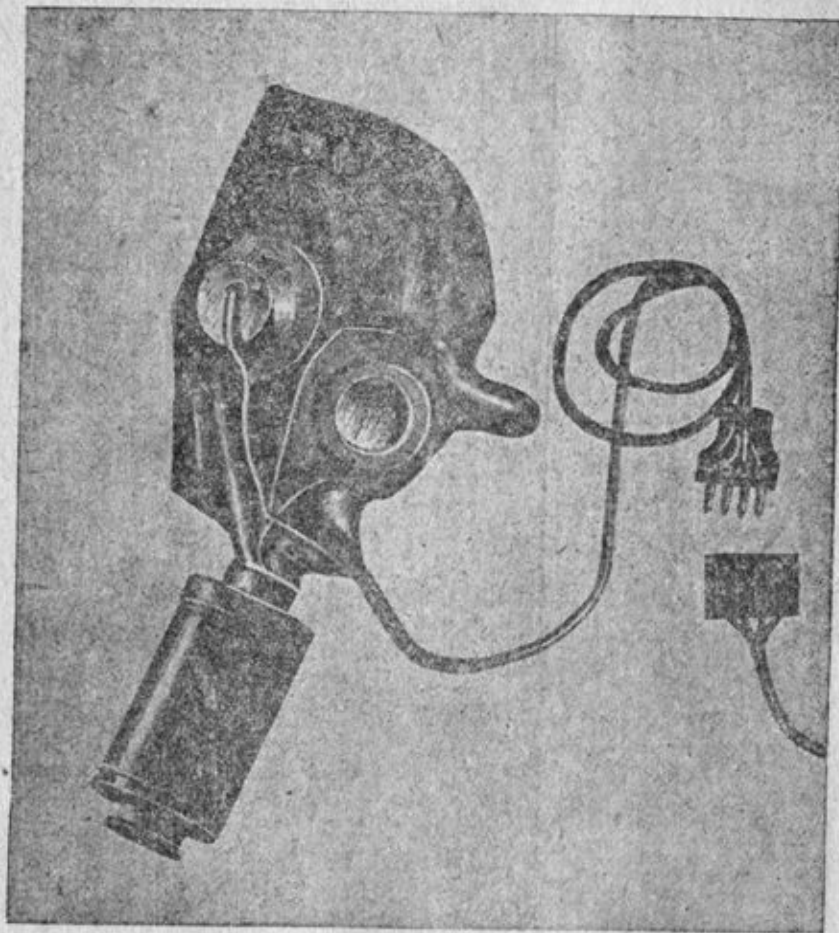


Фиг. 46а. Противогаз Авалова.

оно не было одобрено для целей снабжения армии, так как обладало существенным недостатком: как ясно из фиг. 47 и 48, шлемофон лишал бойца подвижности — привязывал его к аппарату.

Второй тип шлемофона, выработанный в 1917 г., так называемая „мембрано-маска Бодаревского“, был устроен значительно проще и давал вполне удовлетворительное решение вопроса в целом. Мембрано-маска Бодаревского представляла собою маску Кумманта, в которой против

ушей и рта были вделаны мембраны из промасленного картона, защищенные штампованной жестяной сеткой. Эта маска была принята на вооружение и в небольшом количестве успела попасть на фронт перед окончанием войны. На фиг. 49 эта маска изображена в соединении с коробкой Авалова (I выпуска). На фиг. 50 показано пользование этой маской при разговорах по телефону.



Фиг. 47. Маска с вклеенными телефонами и микрофоном (шлемофон Нижерадзе).

Помимо этих образцов существовали и иные приспособления, имевшие целью усиление голоса при разговоре в надетом противогазе (так называемый рупор), но они не получили распространения.

Если не останавливаться на истории конских противогазов, применявшихся во время войны (например, влажные маски Лавриновича и Гонтарева¹), то описанными образцами

¹ Описание и способ употребления конских противогазов типа Лавриновича и Гонтарева и ветеринарной торбы МВД, Петроград, 1917.

исчерпывается перечень противогазов, бывших на фронте в 1915—1917 гг. Это, конечно, не значит, что помимо упомянутых здесь противогазов во время войны не было предложено ничего другого. Напротив, имеющиеся в литературе и сохранившиеся в документах указания свидетельствуют о существовании целого ряда предложений, отвергнутых испытательными учреждениями. В числе этих предложений



Фиг. 48. Шлемофон Нижерадзе во время работы.

имелись и попытки оригинального подхода к вопросу о защите. Так, например, предлагалось использовать в качестве поглотителя разрыхленную землю, специально приготовляющуюся во время атаки. Известны предложения масок, снабженных длинными жестяными трубками, позволяющими пользоваться воздухом из слоев, лежащих на некоторой высоте над землей (наподобие шланговых противогазов Ауэра). На фиг. 51 изображен такой противогаз¹. Все эти предложения, естественно, не были приняты, хотя испыта-

¹ Алфедяков, Техника и снабжение Красной Армии, Военно-химическое дело, № 3 (171), 1925, стр. 13.

ния всех предлагаемых образцов проводились в Экспериментальной и других комиссиях.

Наше изложение было бы неполным и односторонним, если бы мы, хотя бы в самых кратких чертах, не осветили огромной исследовательской и испытательной работы, проделанной в связи с задачей улучшения противогаза и обеспечения армии средствами противохимической защиты вообще.



Фиг. 49. Мембрано-маска Бодаревского (общий вид).

Эти исследования были выполнены учеными и технологами, большей частью не имевшими в то время непосредственного отношения к собственно конструкторской и изобретательской деятельности в области противогазов. Многие из этих лиц настолько тесно связали свою научную работу с развитием противогаза, что и после окончания войны продолжали интенсивную исследовательскую деятельность, результаты которой легли в основу современных конструкций противохимических средств защиты. Так, покойный проф. Н. А. Шилов с июня 1915 г. до своей смерти (1930 г.) неутомимо работал не только как один из организаторов обучения войск новым средствам защиты, но и как крупнейший исследователь в области теории и практики противогаза.

Известна деятельность руководившейся им в 1916—1917 гг. подвижной лаборатории по исследованию средств защиты. Эта лаборатория, достаточно хорошо оборудованная, помещалась в трех вагонах, перемещавшихся по мере надобности вдоль прифронтовой полосы. Из сотрудников этой лаборатории надо отметить Л. К. Лепинь, Н. И. Гаврилова, Н. А. Церевитинова, М. А. Грановского. Сотрудниками лаборатории опубликовано несколько исследований, преимущественно уже в послевоенный период¹. Важнейшим достижением школы, руководившейся

¹ См., например, Н. А. Шилов и Л. К. Лепинь, Вестник Ломоносовского физико-химического общества в Москве, т. 1, вып. 1, 1919.

Н. А. Шиловым, надо считать разработку теории послойной работы угольного фильтра¹, лежащей в основе расчета противогаса.

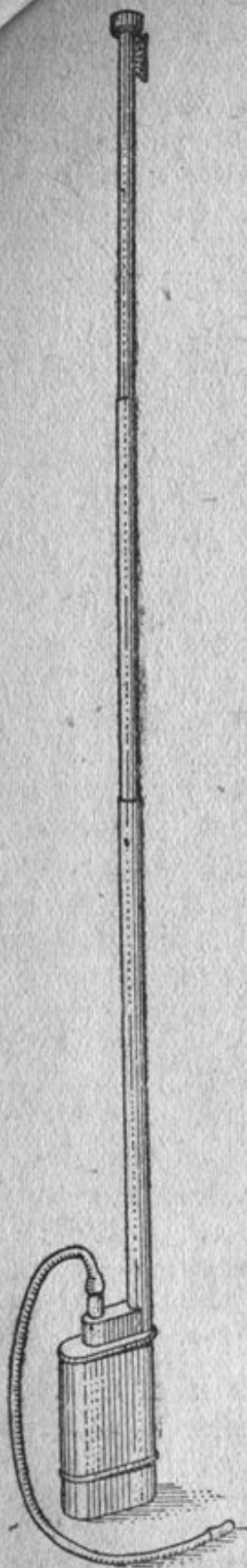
Московское Высшее техническое училище (МВТУ), профессором которого состоял Н. А. Шилов, не ограничилось



Фиг. 50. Мембрано-маска Бодаревского (разговор по телефону). Из книги „Сведения по военно-хим. делу“, 1923 г.

посылкой на фронт отдельных преподавателей и студенческих отрядов. В самом училище была построена камера, в которой Экспериментальная комиссия провела большое число различных испытаний противогасов. Из МВТУ вышел

¹ Н. А. Шилов, Л. К. Лединь и С. А. Вознесенский, ЖРФХО, 51, 1107, 1929.



целый ряд важных предложений, связанных с развитием противогаза, например уротропин для пропитки влажных масок с целью защиты от фосгена, простейшая конструкция так называемых газоулавливателей, масса МВТУ для наполнения коробок фильтрующих противогазов (см. выше) и т. д. Под руководством химиков МВТУ были разработаны также первоначальные методы испытания влажных противогазов.

Серьезная работа была проделана и другими учеными, отдавшими свои знания и энергию новому делу. Физик В. К. Аркадьев с лета 1915 г. взял на себя важную задачу — теоретического обоснования способов химического нападения и обороны. Изданное им руководство „Научно-технические основы газовой борьбы“, успевшее за короткое время выйти четырьмя изданиями¹, явилось основным пособием для армейских химиков во время войны. Будучи заведующим физико-химической лаборатории Земгора и Земсоюза, В. К. Аркадьев организовал ряд ценных исследований, выполненных Г. С. Ландсбергом, В. С. Титовым, Н. Е. Успенским М. В. Вильборгом² и др. В результате деятельности лаборатории были найдены некоторые методы исследования противогазов и их частей.

Большая и важная работа была выполнена так называемой „Противогазовой лабораторией IV отдела Химического комитета ГАУ“, руководившейся покойным проф. Г. В. Хлопиным. Результатом этой работы явился „Сборник технических условий, инструкций и методов исследования противогазов и их частей и наставлений по пользованию про-

Фиг. 51. Противогаз из жестяных трубок, забирающий воздух из высоких слоев атмосферы.

¹ Изд. 1, 1915; изд. 2, 1916; изд. 3, 1916; изд. 4, 1917, Москва.

² Известия физико-химической лаборатории. Главный комитет Земсоюза, Отдел противогазов, вып. 1 и 2, Москва, 1917, под ред. В. К. Аркадьева.

тивогазами¹, содержащий в себе большое количество ценных материалов по изготовлению, испытанию и пользованию противогАЗами различных типов. В двух выпусках „Труды противогАЗовой лаборатории²“, вышедших под редакцией проф. Г. В. Хлопина, помещен материал, полученный сотрудниками лаборатории и освещавший основные вопросы работы противогАЗа. Среди сотрудников противогАЗовой лаборатории были: Н. Т. Прокофьев, упоминавшийся выше в связи с влажной маской Химического комитета, В. Н. Верховский, И. И. Жуков и др.

Серьезные исследования были выполнены И. И. Андреевым, доктором И. Беднаржем, В. В. Карафа-Корбутом и др. в отделе неорганической химии Центральной научно-технической лаборатории военного ведомства. Эти исследования были опубликованы в „Сборнике материалов по противогАЗовым вопросам“³, вышедшем в двух выпусках. В первом выпуске была опубликована в частности статья „Уголь, как средство борьбы с удушливыми газами“ Н. Д. Зелинского, в которой впервые описаны способы активации угля, разработанные Зелинским.

Помимо вышеупомянутых изданий большую роль при подготовке военных химиков сыграли брошюры Л. А. Чугаева „Химические основы газового и противогАЗового дела“⁴, Н. А. Шилова „Газовая борьба с точки зрения химика“⁵ и ряд других брошюр (Усов, Герке, Аксенов, Яковкин, Андреев, Хлопин, Свержевский и др.⁶).

Заканчивая этот краткий очерк, надо заметить, что изложенный материал далеко не охватывает всего круга вопросов, связанных с развитием русского противогАЗа во время империалистической войны 1914—1918 гг. В целях экономии места мы не могли остановиться на ряде деталей в истории противогАЗа и его важнейших частей. Но и сказанного по нашему мнению достаточно, чтобы охарактеризовать в общих чертах огромную работу, сделанную учеными и инженерами в этом направлении во время войны.

Дальнейшая эволюция противогАЗа протекала уже при совершенно иных условиях. В создании новых образцов противогАЗов для Красной Армии принимали участие почти

¹ Петроград, 1917.

² Петроград, 1917 и 1918.

³ Петроград, 1917 и 1918.

⁴ Петроград, 1918.

⁵ Москва, 1917.

⁶ Список литературы см. у В. К. Аркадьева, Научно-технические основы газовой борьбы, изд. 4.

исключительно новые люди, ученики старшего поколения — воспитанники Советской высшей школы.

Состоящий на вооружении Красной Армии противогаз имеет мало сходства со своим предшественником — угольным противогазом Зелинского 1916 г. Новый противогаз удобен, надежен и рассчитан на большое время работы. Но не надо забывать, что этот противогаз — произведение советских ученых и техников — является, если так можно выразиться, „внуком“ противогаза Зелинского.

И сегодня, вспоминая тяжелое прошлое нашей родины мы должны сказать горячее спасибо академику орденоносцу Н. Д. Зелинскому за его противогаз, спасший тысячи жизней.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
Предисловие	3
Довоенные противогазы	8
Первый период развития русского противогаза в 1915 г.	13
Русские влажные маски	19
Массовая защита	37
Противогаз Горного института	41
Другие сухие противогазы	50
Развитие угольного противогаза	70