

Б. Ф. ГРИНДЛЕР

**ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ
ВСЕМ РАБОТАЮЩИМ
В РЕСПИРАТОРАХ**

R 273
R 310



ОНТВУ «ВУГІЛЛЯ І РУДА»

273

310

Б. Ф. ГРИНДЛЕР
ГОРНЫЙ ИНЖ.

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ ВСЕМ РАБОТАЮЩИМ В РЕСПИРАТОРАХ

КОНСПЕКТ И ПОСОБИЕ ДЛЯ ЧЛЕНОВ РЕСПИРАТОРНЫХ И
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ КОМАНД И КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ
ГОРНОРАБОЧИХ

ИЗДАНИЕ ЧЕТВЕРТОЕ
ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ



32-110982.



„В У Г І Л Я І Р У Д А“
Харків 1932 Київ

Оглавление

стр.

<u>Предисловие к четвёртому изданию</u>	<u>3</u>
<u>Общие сведения о газах, встречающихся в рудниках</u>	<u>5</u>
<u>Респиратор Дрегера 1904-1909 гг (Германия)</u>	<u>13</u>
<u>Респиратор Дрегера 1910-1911 гг (Германия)</u>	<u>19</u>
<u>Респиратор системы “Вестфалия” (Германия)</u>	<u>22</u>
<u>Респиратор Дрегера 1923 и 1924 гг (Германия)</u>	<u>23</u>
<u>Респиратор “Аудос” 1926-1927 гг (Германия)</u>	<u>30</u>
<u>Респиратор “Пауль”</u>	<u>34</u>
<u>Респиратор “ТП” 1925, 1928 и 1929 гг</u>	<u>35</u>
<u>Шланговые респираторы</u>	<u>47</u>
<u>Одночасовые (облегчённые) респираторы и самоспасатели.</u>	
<u>Фильтрующие аппараты</u>	<u>48</u>
<u>Способы хранения и проверки респираторов</u>	<u>58</u>
<u>Контрольные приборы и принадлежности</u>	<u>61</u>
<u>Рудничные аккумуляторные лампы</u>	<u>70</u>
<u>Насосы высокого давления для кислорода</u>	<u>79</u>
<u>Рудничные пожары и борьба с ними</u>	<u>81</u>
<u>Противопожарные средства, инструмент и оборудование</u>	<u>90</u>
<u>Подача первой медицинской помощи пострадавшим</u>	<u>103</u>
<u>Оживление потерявших сознание и мнимоумерших</u>	<u>109</u>
<u>Главнейшие моменты, определяющие права, обязанности</u>	
<u>и характер работы персонала горноспасательных станций</u>	<u>115</u>
<u>Вопросы и ответы для повторения</u>	<u>138</u>
<u>Литература</u>	<u>146</u>

Библиографическое описание
этого издания помещено в
„Летописи Укр. печати“ „Кар-
точном реперт.“ и других ука-
зателях Укр. Книж. Палаты.

УГ—04—2—3

Литературный редактор—В. Шостенко
Оформление—В. Котовой
Технический редактор—И. Берхин
Технический руководитель—И. Коробка
Корректор—А. Драгоманова
Ответственный редактор—В. Росток

Типография Объединения научно-технических издательств Украины
Киев, ул. Воровского, 42.

Главлит 12052(578)

Зак. № 34

Тираж 5.000 9¹/₄ лис.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая читателю книга выходит четвертым изданием и рассчитана на обслуживание членов респираторной и вспомогательной команд в течение не более ближайших 3—4 лет. Исходя из этого, в ней оставлены сведения, касающиеся аппаратов, которые в ближайшие годы окончательно сойдут со сцены, вследствие колоссальных достижений в горноспасательном деле и перспектив дальнейшего их роста.

Главным образом это относится к шлемовым респираторам Дрегера 1904—1909 гг., «Вестфалия», «ТП—1925 г.», «СФ» и прочим, еще применяемым на многих станциях окраинных бассейнов (Средняя Азия, Урал, Сибирь и Дальневосточный край); описание их, помимо непосредственной задачи ознакомления с конструкцией, может служить показателем исторического развития горноспасательного дела.

Наряду с описанием нескольких устаревших уже конструкций, в книге помещены также первые модели аппаратов советской конструкции.

Помимо того, что эти советские аппараты имеются в настоящее время в работе на наших станциях («ТП—1925 г.» в Черемхово, «ТП—1929 г.» в Прокопьевске и т. д.), указанные модели должны быть общеизвестны, как наша первая гордость, как стимул для дальнейших изобретений.

Зная, как прогрессировало конструирование респираторов, имея описание и иллюстрации, характеризующие их в отдельных частях и в целом, можно гораздо легче ориентироваться в комбинировании деталей, сочетание которых даст новый тип, свободный от недостатков предшествовавших моделей.

Такое комбинирование, в связи с нашим коллективным творчеством, уже увенчалось огромными успехами, и нужно думать, что очень скоро наши станции обогатятся прочными и надежными респираторами, которые будут изготавливаться в СССР, и мы сможем отказаться от «услуг» заграницы.

Объем и содержание четвертого издания значительно расширены в соответствии с поднявшимся за последние годы культурным и техническим уровнем рабочих масс и рядом требований, которые, согласно опубликованному НКТ СССР «Положению

о горноспасательном деле» от 5 марта 1930 г., № 92, предъявляются к членам респираторной команды и к инструкторам.

Раздел, относящийся к борьбе с пожарами, вытекает из предпосылки, что горноспасательное и пожарное дело дополняют друг друга.

Главнейшие моменты, определяющие права, обязанности и характер работы персонала станций, составлены частью по официальным данным (положения, циркуляры и т. д.), частью по различным материалам, заимствованным из докладов и из личной практики.

Настоящее издание, как и все предыдущие, ориентируется на членов респираторной и вспомогательной команд, а также на младших инструкторов, и может быть им полезно в связи с объяснениями, получаемыми ими во время лекций, и с демонстрацией приборов и аппаратов в натуре или же, в крайнем случае, моделей.

А в т о р

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГАЗАХ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В РУДНИКАХ

Гремучий газ и скопления угольной пыли—опаснейшие враги горнорабочих и величайшее зло шахты. Неосторожность с огнем, неисправность лампочки, несоблюдение правил при зарядке и палении шпуров, короткое замыкание проводов и всякая другая неосторожность, могут повлечь за собой большие несчастия. Всем памятна катастрофа с большими количествами жертв на коях: «Курриер» во Франции (1100 чел.) в 1906 г., «Тойока» в Японии (400 чел.) в 1907 г., Мононга (361 чел.) и Дарр (239 чел.) в Америке в 1907 г., в Донецком бассейне 18 июня 1908 г., «Радбод» (349 чел.) в Германии в 1908 г., Болтон (343 чел.) в Англии в 1910 г., в Донецком бассейне (Макеевка) 1 марта 1912 г., «Министр Штейн» (136 чел.) в Германии 11 февраля 1925 г., «Альсдорф» (262 чел.) и «Майбах» (100 чел.) в Германии в 1930 г., на Черновских коях в Хакассии (112 чел.) 10 февраля 1931 г. и много других несчастных случаев, которые произошли от взрывов газа и каменноугольной пыли.

Осмотр трупов погибших и исследования ученых специалистов привели к заключению, что большинство пострадавших погибает не от самого взрыва, а от отравления выделяющимися всегда в таких случаях ядовитыми газами.

Поэтому главнейшей задачей спасательных отрядов является немедленное проникновение в рудник, быстрое удаление оттуда рабочих и помощь уже потерявшим сознание, или принятие мер к скорейшему восстановлению проветривания и к недопущению распространения ядовитых газов по всему руднику, если для выхода рабочих имеется какое-нибудь препятствие.

Все работы в удушливом воздухе, образующемся при пожарах, взрывах и т. д., производятся в специально сконструированных респираторах, которые, защищая дыхательные органы человека от дыма и удушливых газов, доставляют ему в то же время достаточное количество чистого, пригодного для дыхания воздуха.

Представляя собой действительное оружие для спасения погибающих, респиратор является главным предметом обучения при прохождении курса горноспасательного дела. Основательное знакомство с его устройством и постоянные упражнения в дым-

ном штреке — вот задачи, входящие непосредственно в круг обязанностей каждого члена респираторной и вспомогательной команд.

Кроме того необходимо иметь ясное представление о некоторых газах, уметь производить работы по тушению пожаров, устраивать перемычки, а также знать способы подачи первой помощи пострадавшим.

Каждому хорошо и давно известны слова: газ, кислород, воздух, но все ли одинаково понимают их значение? Каждый ли, например, может объяснить, что представляет собой кислород. А между тем знание этого в высшей степени необходимо, так как иначе нельзя начинать изучение респираторов и целого ряда вспомогательных спасательных аппаратов и т. д. Вот почему, прежде чем перейти к респираторам, необходимо остановиться на газах и рассмотреть некоторые из них самым подробным образом.

Все, что находится вокруг нас в пространстве, подразделяется на вещества: *твердые* (лед, камень, чугун), *жидкие* (вода, керосин, спирт) и *газообразные* летучие (водяной пар, дым, воздух).

Не останавливаясь на веществах твердых и жидких, как наиболее для всех понятных, перейдем непосредственно к газообразным и начнем с самого распространенного из них — *воздуха*.

Если бы газообразные вещества имели какую-нибудь окраску или другие отличительные признаки, их можно было бы легко различать друг от друга, например, дерево от железа, белый цвет от черного и т. д., но большинство газов прозрачны, совершенно бесцветны и не обладают никаким запахом. Поэтому присутствие их может быть обнаружено не иначе, как посредством замера или же путем опробований различными способами, с которыми и предстоит познакомиться.

Воздух, как и большинство газов, совершенно прозрачное вещество, без цвета, вкуса и запаха. Он находится всюду, покрывает поля и горы, проникает в людские жилища и спускается в самые глубокие шахты.

Для определения объемов воздуха и газов пользуются кубическими метрами и литрами. Эти меры могут быть сопоставлены с прежними русскими мерами следующим образом: 1 кубический метр почти равен одной десятой части кубической сажени; 1 кубический метр содержит в себе 1000 литров; 1 литр приблизительно равен полутора бутылкам. Следовательно, сосуд емкостью в 20 литров вмещает в себе около 30 русских бутылок, сосуд в 30 литров равновелик сосуду в 45 бутылок и т. д.

Мы говорили о воздухе, как о газообразном веществе, но его нельзя называть газом, несмотря на то, что он обладает всеми свойствами газа. Для объяснения разницы достаточно, знать, что воздух — вещество сложное и состоит из смеси двух газов: азота и кислорода.

Посмотрим теперь, что представляют собой эти два газа в отдельности и в каком количестве они входят в составляемый ими воздух.

Многие знают, что для хранения и перевозки кислорода служат большие и малые стальные цилиндры, имеющиеся на спасательных станциях и в мастерских для автогенной резки и сварки металлов. Некоторые даже открывали цилиндры, выпускали кислород в воздух и слышали как кислород шипит, вырываясь наружу. Но ни один человек еще ни разу не видел этого газа, так как *кислород прозрачен, бесцветен и не обладает ни вкусом, ни запахом.* В обычных условиях он составляет (грубо говоря) одну пятую часть всего воздуха; остальные четыре пятых приходится на долю второго газа — азота, который так же, как кислород, не имеет ни цвета, ни запаха и совершенно прозрачен. Кроме азота и кислорода в воздухе встречаются пары воды, углекислота и некоторые другие газы, но, ввиду весьма незначительного количества их в чистом воздухе, мы не будем принимать их во внимание и перейдем к вопросу о количестве воздуха потребляемого человеком.

Как уже было сказано выше, во вдыхаемом нами воздухе содержится одна пятая часть (или 20%) кислорода и четыре пятых части (или 80%) азота. В легких часть поступившего туда кислорода, равная одной пятой части, переходит в кровь и расходуется для питания организма, а остальной кислород, вместе с неизменившимся азотом и углекислотой, выделяемой взамен израсходованного кислорода, выдыхается наружу.

Принимая, что в среднем человек в течение одной минуты вдыхает в себя 50 литров воздуха, можно легко определить, какое количество кислорода расходуется им в тот или другой промежуток времени. Узнаем сперва, сколько кислорода расходуется в 1 минуту. Если в 1 минуту человек вдыхает 50 литров воздуха, то в нем имеется кислорода 20% или 10 литров, а одна пятая часть этого количества равняется 2 литрам. Следовательно, в 1 минуту мы расходует кислорода 2 литра; в 1 час — $2 \times 60 = 120$ литров; в 2 часа — 240 литров и т. д.

Большие количества кислорода добываются при помощи особых машин, получающих его непосредственно из воды или из воздуха. При помощи компрессора кислород накачивается в стальные цилиндры и подвергается в них весьма значительному давлению. Делается это для того, чтобы вместить в цилиндр возможно большее количество кислорода. Представим себе, что компрессор соединен с цилиндром емкостью в 50 литров и что весь цилиндр уже заполнен 50 литрами кислорода. Воспользуемся способностью последнего, как и всякого вообще газа, сильно сжиматься, и впустим в цилиндр еще 50 литров. Тогда будем иметь кислорода уже не 50, а 100 литров, но под давлением в 2 раза большим, нежели первоначальное. Чтобы получить в одном и том же цилиндре количество кислорода, например,

в 100 раз большее, надо его сжать в соответственной степени, подвергнув для этого давлению, превышающему в 100 раз то первоначальное давление, при каком количество кислорода равняется емкости цилиндра, в котором он находится.

Если у нас имеется кислород в количестве в 5 раз большем, нежели емкость заключающего его цилиндра, мы говорим, что в этом случае кислород находится под давлением пяти атмосфер, подразумевая под словами *одна атмосфера* — то давление, при котором кислород содержится в количестве, равном емкости какого-нибудь цилиндра. Как же определить величину того или

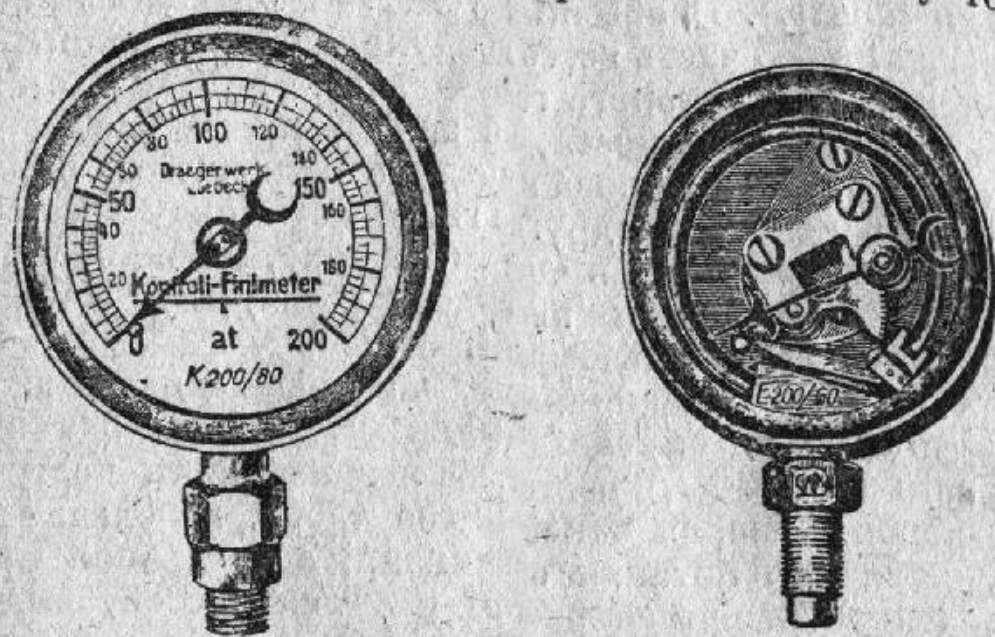


Рис. 1. Финиметр.

другого давления? Для этого служит особый прибор — манометр (или финиметр). Он (рис. 1) представляет собой круглую металлическую коробку, снабженную внутри пружиной и вращающейся на стерженьке стрелкой, которая показывает количество атмосфер, производящих давление на пружину манометра.

Кислород обычно накачивается под давлением в 125—150 атмосфер, при котором в цилиндре емкостью, например, в 50 литров вмещается $50 \times 125 = 6250$ или $50 \times 150 = 7500$ литров сильно сжатого кислорода. Под этим давлением кислород поступает в продажу и таким именно его получают горноспасательные станции.

Из газов, с которыми приходится иметь дело горнорабочим и членам респираторной команды в рудниках, наибольшего внимания заслуживают: 1) рудничный, он же болотный, газ, или метан, 2) углекислый газ, 3) окись углерода, или угарный газ, 4) сероводород и 5) сернистый газ.

Рудничный газ, называемый большей частью гремучим газом, выделяется из многих пластов каменного угля и встречается почти на всех рудниках Горловского, Сталинского и Макеевского

районов в Донецком бассейне, а также начинает проявлять себя на Урале (Егоршинские копи), в Сибири (Анжеро-Судженский, Кемеровский и Кольчугинский районы Кузнецкого бассейна) и на Дальнем Востоке (Сучанские каменноугольные копи).

Его очень легко узнать по голубоватому пламени, появляющемуся над опущенным фитилем бензиновой предохранительной лампочки. Каждому, кому приходилось работать в газовом руднике, известен этот простой способ, благодаря которому можно определить на-глаз, сколько процентов гремучего газа находится в воздухе. В количестве менее 2,5% метан мало опасен. В этом случае высота голубого пламени (см. диаграмму на отдельном листе в конце книги) не превышает половины высоты лампового стекла. С увеличением содержания метана в рудничном воздухе увеличивается, соответственно, и высота пламени над фитилем, доходя при 3,5% до верхнего края стекла, а при 5—5,5% заполняя сетку. При 6% содержания газа в воздухе он вспыхивает внутри сетки и тушит лампу.

Наиболее сильный взрыв метана происходит при 9,5%. Если его в рудничном воздухе меньше 5 и больше 14%, то такая смесь считается в обычных условиях не взрывчатой. Если в этих условиях воспламенить метан, находящийся в смеси, то он выгорит, но при выгорании его может получиться взрывчатая смесь, что будет тогда, когда содержание рудничного воздуха уменьшится до 14%—13%.

В больших количествах (более 6%) рудничный газ действует на людей удушающим образом. Меньшие количества переносятся человеком легко и опасность от присутствия его в рудничном воздухе заключается в этих случаях лишь в возможности воспламенения и взрыва.

Рудничный газ значительно легче воздуха, и потому скопляется в верхних частях выработок. Особенно часты его скопления в глухих печах, гезенках и в прочих проводимых по восстанию выработках. Прежде чем приступить к замеру этого газа, необходимо убедиться, что количество его, если он имеется, не достигает 2,5%. Для этого нужно осторожно поднимать лампочку к кровле выработки и наблюдать за состоянием полного, неуменьшенного пламени. Если оно значительно удлинится, начнет тускнеть и приходить в колебание — следует медленно опустить лампочку и не входить в забой без крайней к тому надобности.

Из причин, могущих повлечь за собой взрыв рудничного газа, главнейшие: 1) курение табака в шахте и вообще открытый огонь какого бы то ни было происхождения; 2) неплотная заправка или так называемое «продувание» лампочки; 3) пользование одной сеткой; 4) грязные, способные накаливаться сетки; 5) лопнувшее стекло; 6) погнутые, пробитые и разорванные сетки; 7) черезчур высокое пламя; 8) зажигание потухшей лампочки пистонами при высоко вышущенной ленте; 9) размахивание лампой; 10) быстрое опускание ее, особенно, когда она дает «вспышку»;

11) производство работ в забое с содержанием более 2% газа; 12) паление непредохранительным динамитом; 13) зарядка шпуров динамитом в количестве, превышающем дозволенное; 14) отсутствие или недостаточность забойки; 15) тяжелые шпуры, дающие «холостой» выстрел; 16) паление в забое, из которого не удален газ; 17) отсутствие уборки и орошения угольной пыли перед взрыванием шпуров; 18) употребление недоброкачественных или неразрешенных «запалов»; 19) проскакивание искр сквозь поврежденную обмотку «бикфордова» шнура; 20) неисправность или плохая изоляция электрических установок, кабелей и прочего.

При взрывах гремучего газа первоначальное распространение пламени происходит навстречу свежей струе, после чего часто бывает обратный удар, могущий вызвать вторичный взрыв оставшегося еще газа. Застигнутые взрывом должны быстро лечь на землю лицом вниз, еще лучше в канавку, и возможно крепче держаться за крепь или стенку выработки. В таком положении нужно переждать несколько минут на случай повторения удара, после чего встать и уходить в какое-нибудь безопасное место. При этом не только не обязательно поскорее бежать к шахте, но даже, наоборот, в очень многих случаях гораздо надежнее и безопаснее добраться до какой-нибудь выработки, в которой еще сравнительно чист воздух, прекратить поступление в нее вентиляционной струи, могущей принести с собой ядовитые продукты взрыва, и, устроив в ограждение от остальных выработок перемычку, либо закрыв и замазав двери, отсиживаться и дожидаться прихода спасательного отряда.

После взрыва газа и угольной пыли, а также при рудничных пожарах, воздух, как уже было сказано, становится крайне удушливым и содержит в себе пары воды, углекислоту и «угарный» газ.

Кроме того, так как значительная часть кислорода, находящегося в рудничном воздухе, расходуется на питание взрыва или пожара, то последний, т. е. рудничный воздух, совершенно меняет свой состав и содержание кислорода в нем падает с 20% до 15—10%, а иногда еще ниже.

В таком воздухе, даже если бы в нем не было ни углекислоты, ни окиси углерода, пребывание без дыхательных аппаратов соответствующей конструкции немислимо, так как если человек будет дышать воздухом, в котором мало или почти совершенно нет кислорода, то он очень быстро упадет в обморок и может легко погибнуть.

Углекислота образуется в рудниках, кроме случаев пожаров и взрывов, от гниения крепежного леса, дыхания людей и лошадей, а также от окисления угля. Углекислота как газ, что значительно тяжелее воздуха, скопляется всегда в самых низких местах выработок, заполняя старые шурфы, сбойки и т. д. Углекислота не имеет ни цвета, ни запаха, и ее присутствие было бы совсем незаметно, если бы не свойство этого газа препятствовать

горению. Там, где имеется углекислота в опасном для человеческой жизни количестве, тухнет огонь, гаснет всякая лампочка, за исключением электрической. Этим свойством необходимо всегда руководствоваться, особенно в тех случаях, когда приходится спускаться в старые заброшенные выработки.

Иногда углекислый газ появляется в больших количествах в выработках в виде внезапных выделений, сопровождаемых обрушениями.

Он не горит, не взрывает и не поддерживает горения.

На человеческий организм углекислота действует удушающим образом, при чем процентное содержание ее, считающееся опасным, колеблется в очень больших пределах в зависимости от содержания кислорода в этой смеси. То же самое можно сказать и относительно действия углекислоты на пламя лампочки.

Легче всего, т. е. при наименьшем содержании углекислоты, тухнет бензиновая предохранительная лампочка. Для прекращения горения открытой масляной лампы содержание углекислоты должно быть более высоким, а для того, чтобы в воздушной смеси, содержащей углекислый газ, потухла ацетиленовая лампочка (карбидка), количество углекислоты должно быть еще большее. Так, например, при 1,5—2% углекислоты очень трудно зажечь предохранительную лампу, при 3% она тухнет, при 5—6% тухнет всякая лампа, в которой горючим материалом служат керосин и масло, а при 10—15% перестает гореть ацетиленовая лампочка.

Затруднительное дыхание у человека наступает при содержании углекислоты от 3%. Смертельной атмосферой является воздух с 10—15% углекислоты, а при недостаточном количестве кислорода потеря сознания и удушение могут наступить и при наличии углекислоты менее 10%.

Что касается *окси углерода*, то этот газ также не имеет никаких видимых отличительных признаков. Это тот самый «угарный» газ, который может получиться в обыкновенной печи, и о котором все не раз слышали. Многим известны случаи «угарания», т. е. отравления этим газом. Он очень ядовит и опасен даже при самом небольшом количестве. В противоположность углекислоте присутствие этого газа не может быть обнаружено лампочкой или каким-либо другим простым способом. Будучи смертельным для человека, угарный газ оказывает почти моментальное действие на небольших животных. Пользуясь этим, в шахту берут иногда клетки с мышами и птицами, по состоянию которых и по скорости наступления их смерти можно судить о содержании окиси углерода в воздухе.

Отравляющее действие окиси углерода на человеческий организм начинает сказываться при одной десятой части процента (0,1%), причем, в этом случае, после 2—5-часового пребывания в такой атмосфере с пострадавшим происходят обмороки, сопровождаемые тошнотой и рвотой. В присутствии 0,2% окиси

углерода человек впадает в беспамятство через 1—1½ часа. При 0,4—0,5% отравление происходит еще быстрее, и если насыщение крови окисью углерода достигает 75%, то вернуть пострадавшего к жизни уже невозможно, и отравление кончается смертью в полнейшем забытии без всяких болевых ощущений.

Окись углерода равномерно смешивается с воздухом, так как ее удельный вес и удельный вес воздуха почти одинаковы.

Помимо ядовитых свойств, окись углерода обладает способностью воспламеняться, а в смеси с воздухом, в количестве от 15 до 28,6%, взрывает. Поэтому в тех случаях, когда в руднике можно ожидать наличия больших скоплений окиси углерода, как, например, после взрывов угольной пыли и во время пожаров, пользование открытым огнем, курение и т. п. не должны допускаться ни в каком случае.

Сероводород образуется от действия воды и воздуха на сернистые соединения, находящиеся в угле и в боковых породах (гипс, серный колчедан). Он очень ядовит, и действие его даже в самых малых дозах (до 0,1%) такое же, как и действие окиси углерода. Однако, благодаря тому, что он обладает сильным гнилостным запахом, очень напоминающим запах тухлых яиц, он легко обнаруживается в рудниках.

Скопления сероводорода в опасных количествах чрезвычайно редки, так как обычно при появлении запаха участки, где он обнаруживается, подвергаются более тщательному проветриванию.

Так же, как и окись углерода, сероводород обладает горючестью, но гораздо менее взрывчат. В присутствии его также требуется соблюдать предосторожности в отношении открытого огня и т. д.

Сернистый газ образуется в рудниках во время пожаров, очень тяжел (почти в 2 раза тяжелее воздуха) и ядовит до такой степени, что содержание его в количестве 0,1% смертельно для человека.

Ничтожная примесь сернистого газа к воздуху (одна тысячная часть процента) разъедает глаза и разрушает слизистую оболочку дыхательных органов, что и является первым признаком наличия его в руднике¹.

Зная из вышеизложенного, какую опасность для жизни представляют ядовитые газы, образующиеся после взрывов и при пожарах в рудниках, нужно быть вполне подготовленными к борьбе с ними. Одной из главных задач в этом случае является восстановление правильной вентиляции, так как только она может очистить воздух и сделать его пригодным для дыхания. Для этой цели необходимо проследить весь путь движения воздуха от ствола подающей шахты до вентилятора, произвести разборку завалов, если последние имеются, и исправить двери и разные

¹ На основании этого свойства рабочие называют сернистый газ «глазоедной». Некоторые считают, что это название относится также и к сероводороду.

вентиляционные устройства: перекиды, буфеты на бремсбергах, и прочее.

Сознание огромной пользы, которую приносят члены горно-спасательной команды, должно служить постоянной поддержкой во всех трудностях, с которыми сопряжена их работа. В этом случае в каждом пробуждается одинаковое желание быть полезным в деле спасения погибающих. Но не все могут быть вместе со спасателями, не все умеют обращаться с аппаратами и работать в удушливом воздухе, и в этом и заключается преимущество респираторных команд перед другими рабочими.

Работа в респираторах всегда требует добровольного желания и не может производиться по принуждению. Поэтому членами спасательной команды могут быть изъявившие свое согласие, а не те, кого заставляют. Ввиду трудности работы во время пожаров, после взрывов и т. д. действительную помощь могут оказать только физически здоровые и выносливые люди, при том опытные в горном деле. От них требуются большая отвага и находчивость, но вместе с тем они должны быть в достаточной степени осторожными и рассудительными.

При этом нужно твердо помнить, что отвечающие современным требованиям специального отбора и хорошо тренированные работники могут без всякого почти риска выполнять во время рудничных катастроф весьма серьезные задания и нести большую нагрузку, так как респираторы, применяемые в горноспасательном деле, представляют действительную и надежную защиту органов дыхания от ядовитых газов, так как никакими другими путями, в том числе и через кожу, эти газы не проникают в кровеносную систему и не являются в этом отношении хоть сколько-нибудь опасными.

РЕСПИРАТОР ДРЕГЕРА 1904—1909 гг. (ГЕРМАНИЯ)

Самым распространенным из спасательных аппаратов до настоящего времени является рудничный респиратор Дрегера 1904—1909 гг. (рис. 2, 3 и 4), которым были оборудованы почти все горноспасательные станции СССР. Он включает в себе следующие части: 1) станок с плечевыми ремнями, 2) патроны с едкой щелочью, 3) сдвоенные баллоны для кислорода, 4) холодильник, 5) инжектор, 6) редукционный клапан, 7) предохранительный клапан, 8) финиметр, 9) шлем или мундштучное приспособление, 10) дыхательные мешки, 11) шланги, или соединительные рукава для воздуха, 12) носовой зажим и дымовые очки для работы во время пожаров.

Станок состоит из железной рамы, к которой привинчены наглухо: холодильник, редукционный и предохранительный клапаны и финиметр. К станку в любой момент можно присоединить хранящиеся отдельно патроны-регенераторы и сдвоенные баллоны для кислорода, а также пристегнуть дыхательные мешки с мундштучным или шлемовым приспособлением.

Регенераторные патроны к аппаратам Дрегера представляют собой плотно запаянные жестяные цилиндры, оканчивающиеся двумя трубками, из которых одна с внутренней, а другая с внешней нарезкой. Они наполнены едким натром, обладающим способностью поглощать углекислый газ и очищать от него воздух. Внутри каждого патрона расположены одна на другой поперечные тарелкообразные пластинки, из которых некоторые (через одну) имеют отверстия в середине и плотно прилегают к стенкам



Рис. 2. Мундштучный аппарат Дрегера 1904—1909 гг. (вид сбоку).



Рис. 3. Шлемовой аппарат Дрегера 1904—1909 гг. (вид спереди)

патрона, а другие — сплошные — снабжены зазорами по окружности. При таком устройстве (рис. 5) воздух приходит в соприкосновение с поверхностью всех пластинок, на которых помещаются кусочки едкой щелочи. Во избежание высыпания последних, пластинки прикрываются тонкими железными сетками. Патроны фабричного изготовления снабжены наклейками с обозначением на них времени изготовления каждого патрона и его веса в килограммах¹. Кроме фабричных, употребляются еще так называемые «учебные» патроны собственного приготовления. Они переделываются из фабричных путем их распаивания и заполнения каустиком.

Сдвоенные баллоны для кислорода состоят из двух толстостенных стальных бутылей емкостью в 1 литр каждая. Оба бал-

14 ¹ Килограмм равняется 2½ фунтам.

лона снабжены особыми вентилями, при помощи которых кислород может быть выпущен в медную трубку, соединяющую баллоны друг с другом. При давлении в 125 атмосфер в обоих баллонах может вместиться до 250 литров сильно сжатого кислорода.

Каска, или шлем, Дрегера представляет собой металлическую маску, обхватывающую все лицо и темя головы, к которой и прикрепляется ремнями. Для плотного прилегания шлема к нему приделано полое ре-

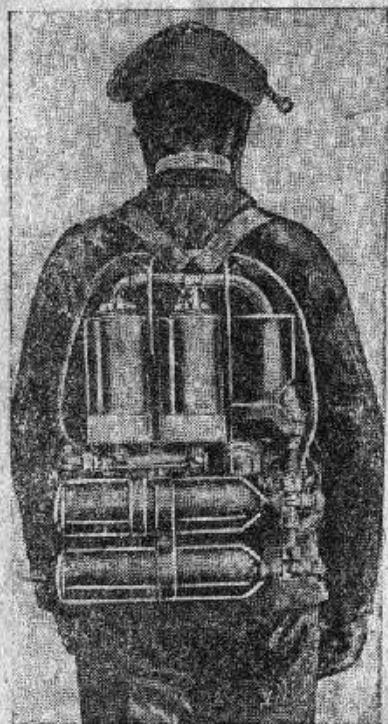


Рис. 4. Шлемовый аппарат Дрегера 1904—1909 гг. (вид сзади)

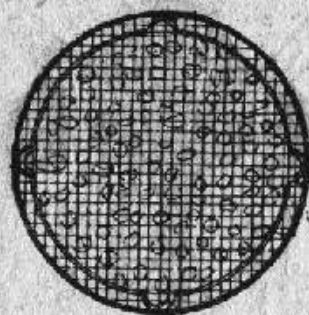
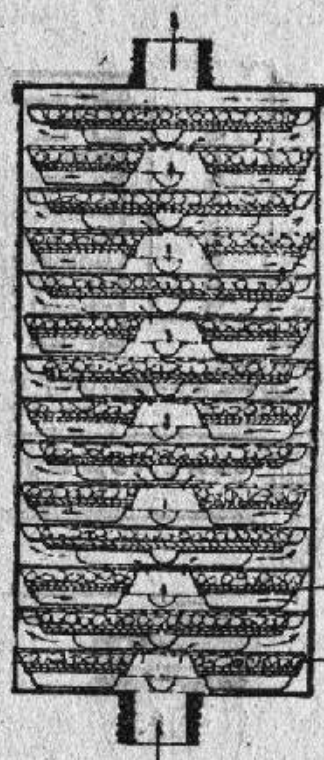


Рис. 5. Патрон-регенератор для респиратора Дрегера 1904—1909 гг.

зиновое кольцо, надувающееся при помощи груши и образующее на лице и голове род воздушной подушки. Избыток накаченного в кольцо воздуха может быть выпущен через небольшой клапан, устроенный с левой стороны шлема. Вся передняя часть маски занята слюдяным окном, которое, по мере запотевания, вытирается губкой, помещающейся в небольшом мешочке внизу, возле отдушника. Отдушник открывается в тех случаях, когда аппарат находится в бездействии. К шлему присоединяются дыхательные мешки, из которых один, прилегающий к правой стороне груди, служит для чистого воздуха, идущего для дыхания, а другой — для испорченного ¹.

¹ В настоящее время шлемовые аппараты в СССР почти не применяются.

Мундштучное приспособление состоит из двухполовинчатого мешка, пристегивающегося к плечевым ремням респиратора и прикрепляющегося поясом к туловищу. В центре мешка вделана трубкообразная распределительная коробка, к которой присоединяются внизу 2 длинных шланги от спинного прибора, а сверху — 2 коротких, привинчивающихся к металлической камере, на которую натягивается резиновый мундштук, вкладываемый в рот и зажимаемый зубами.



Рис. 6. Схема действия мундштучного респиратора Дрегера 1904—1909 гг.

Вдыхаемый воздух открывает клапан в левой части распределительной коробки (или в шлемовом отростке) и по левой шланге поступает в регенераторные патроны, в которых освобо-

ждается кислород. Выдыхаемый воздух проходит через клапан в правой части коробки и по правой шланге поступает в камеру, на которую натягивается резиновый мундштук, вкладываемый в рот и зажимаемый зубами.

Шланги изготовляются из трехслойной резины с проволокой и снабжаются на концах гайками с одинаковой резьбой, которыми и присоединяются к аппарату. Одна из них предназначена для прохождения выдыхаемого воздуха из передней части аппарата в заднюю, а другая для обратного пропуска уже очищенного воздуха, поступающего для вдыхания.

С помощью носового зажима достигается полное прекращение доступа наружного воздуха и исключается возможность проникновения его через нос работающего в респираторе. Зажим состоит из кожаного колпачка с металлической пластинкой и винтом, сжимающим обе ноздри, или из тугой пружины.

Очки бывают разных конструкций; преследуют же они одну цель — защитить глаза от дыма и разъедающих газов.

Устройство аппарата Дрегера основано на предохранении

дыхательных органов человека от вредных газов и непрерывном очищении воздуха от углекислоты, получающейся при выдыхании (рис. 6).

ждается от углекислого газа и влаги. Здесь, т. е. в патронах, происходит значительное нагревание воздуха, для охлаждения которого на пути дальнейшего его следования устроен двухстенный металлический цилиндр — холодильник. Отсюда воздух засасывается инжектором, обогащается поступающим кислородом и движется ко рту работающего в респираторе.

Рассмотрим теперь, как изменяется состав воздуха и каков он в различных частях респиратора. Мы знаем, что человек вдыхает в себя определенную смесь азота и кислорода. Часть кислорода расходуется в крови, а вместо него образуется углекислый газ, который и выдыхается. Таким образом, состав воздуха, проходящего по левой шланге дыхательного аппарата, следующий: четыре пятых части азота, меньше чем одна пятая часть кислорода и некоторое количество углекислого газа. В патронах углекислота поглощается едкой щелочью, а очистившийся от нее воздух направляется к инжектору. Но такой воздух негоден для дыхания. В нем нехватает кислорода, и последний добавляется из баллонов, выходя из них постоянно в определенном количестве.

Какое же это количество и на сколько времени должно хватить 250 литров кислорода, которые имеются в баллонах?

Так как человек расходует при средней работе около двух литров кислорода в 1 минуту, то такое именно количество должно поступать из баллонов, а поэтому всего заключающегося в них кислорода должно хватить на 2 часа ($250 : 2 = 125$ минут = 2 часа 5 минут) беспрерывного действия респиратора.

Выходя под давлением до 125 атмосфер и направляясь к инжектору, кислород встречает редукционный и предохранительный клапаны. Редукционный клапан представляет собой регулятор давления, назначенный пропускать кислород в количестве 2 литров в минуту при постоянном давлении в 5 атмосфер.

Устройство редукционного клапана (рис. 7 и 8) и действие его следующее: камера клапана разделена круглой резиновой пластинкой (1), называемой «мембраной» или «диафрагмой», на две части, из которых нижняя служит местом, куда поступает сжатый кислород из резервуара через отверстие (9) и затем через канал (10) уходит к инжектору, а верхняя заключает в себе сильную пружину, опирающуюся на металлическую пластинку, свободно лежащую на упомянутой диафрагме. Диафрагма связана с концом длинного рычага (3), продетого через отверстие в П-образной стойке (4) и вращающегося в этом последнем. Коротким (скошенным) плечом своим рычаг (3) опирается на конец рычага (5) петлеобразной формы, вращающегося на оси (6). Рычаг (5) давит на крестовину рычага (7), несущего болт (8) с каучуковой пробкой, закрывающей упомянутое выше отверстие (9) кислородного канала. Пока давление в нижней части камеры мало — пружина выпрямлена, и положение диафрагмы и системы рычагов таково, что отверстие (9) открыто.

При открытии вентиля сжатый кислород устремляется в камеру клапана, и там начинается быстрое повышение давления. Когда последнее превысит пять атмосфер, пружина начинает

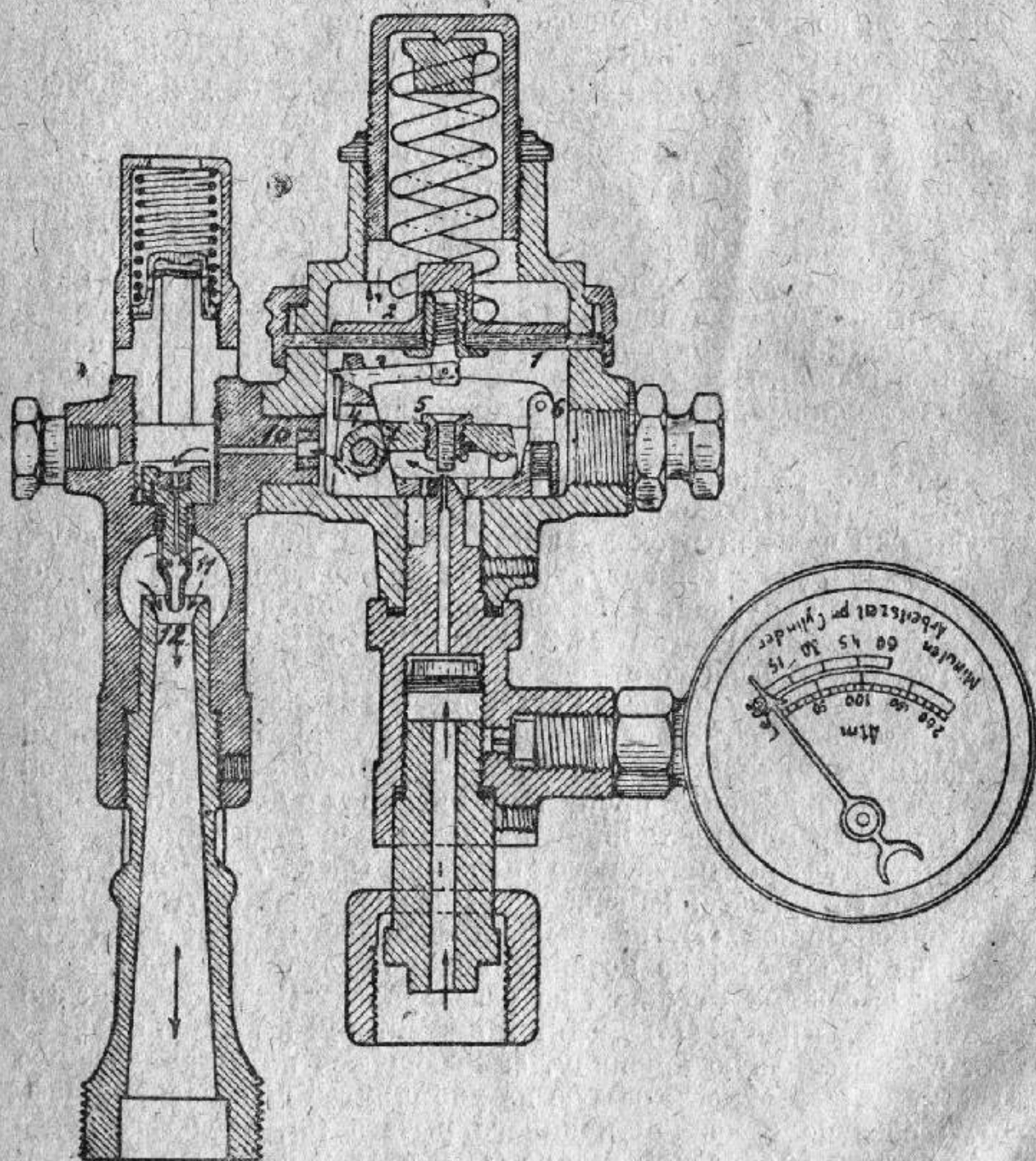


Рис. 7. Инжектор, редукционный и предохранительный клапаны и манометр респиратора Дрегера 1904—1909 гг.

сжиматься, а диафрагма прогибаться вверх, увлекая с собой длинное плечо рычага (3), который при этом коротким плечом своим перемещает вниз систему рычагов (5—6), вследствие чего пробка закрывает отверстие (9). В связи с этим поступление ки-

кислорода в камеру прекращается, давление в ней падает, пружина выпрямляет диафрагму, и происходит перемещение рычагов в обратном направлении, после чего пробка вновь открывает отверстие (9), в камеру вновь устремляется кислород и т. д. Происходящее таким образом непрерывное колебание пружины и диафрагмы обуславливает постоянство давления кислорода в камере и равномерный приток его к инжектору.

Между редукционным клапаном и инжектором помещается предохранительный клапан (12), состоящий из колпачка (прикрывающего канал инжектора) и пружины. Если редукционный клапан испортится — давление кислорода, поступающего в инжектор, начнет увеличиваться и, дойдя до 9 атмосфер, преодолеет пружину, откроет колпачок клапана и будет выходить наружу, предупреждая свистом работающего в респираторе о необходимости немедленного ухода.

Перед инжектором вставлена сетка для улавливания пыли. Сам инжектор состоит из двух конических насадок и обладает силой, достаточной для того, чтобы создать в респираторе непрерывную циркуляцию 50 литров воздуха в минуту, т. е. столько, сколько, как уже говорилось, необходимо для человеческого организма.

Давление кислорода в баллонах при респираторе определяется посредством манометра или фишиметра, снабженного двумя рядами цифр. Верхний (рис. 7) показывает давление в атмосферах, а нижний — число минут, в течение которых работающий в респираторе может получать кислород из баллонов.

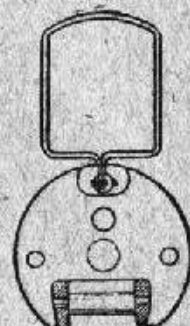


Рис. 8. Деталь редукционного клапана респиратора Дрегера 1904—1909 гг.

РЕСПИРАТОР ДРЕГЕРА 1910—1911 гг. (ГЕРМАНИЯ)

Помимо описанных выше аппаратов Дрегера модели 1904—1909 гг., на наших станциях можно еще найти респираторы этой фирмы 1910—1911 гг., отличающиеся следующими особенностями:

1. Вместо двух кислородных баллонов — только один, емкостью в 2 литра, наполняемый 300 литрами кислорода при давлении в 150 атмосфер, что дает возможность производить работу в течение $2\frac{1}{2}$ часов. С помощью ключа, прикрепленного к аппарату, баллон может быть заменен новым, на что потребуется не более 1 минуты.

2. Патрон только один, но больших размеров и имеет несколько приплюснутую форму. Он, как и баллон, может меняться в руднике, для чего имеется особое приспособление.

3. Фишиметр прикреплен к особой трубке и носится в карманчике, имеющемся спереди у плеча, на левом ремне респиратора.

4. Металлический шлем заменен кожаным.

5. Соединительные рукава помещены с одной стороны.

6. Дыхательные клапаны перенесены в стенки шлема или в металлическую часть мундштука, благодаря чему одна и та же

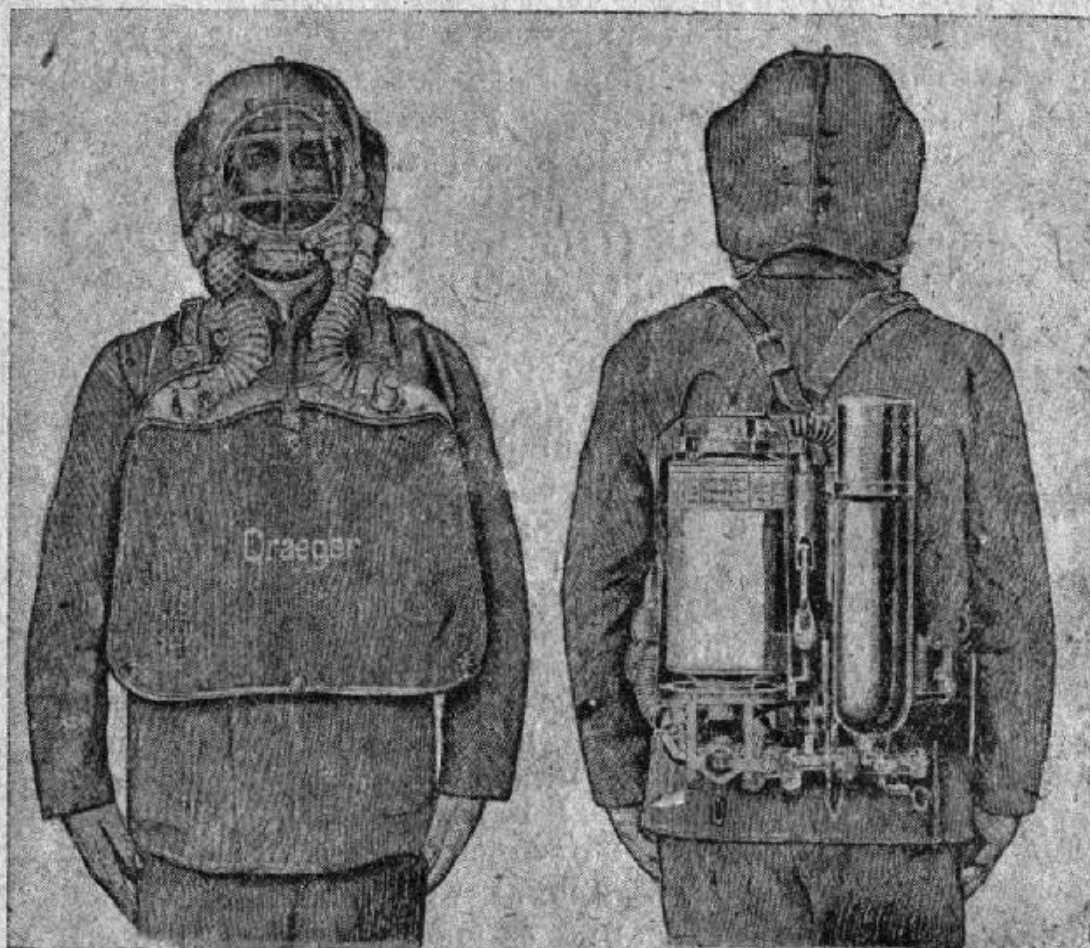


Рис. 9. Шлемовый респиратор Дрегера 1910—1911 гг.



Рис. 10. Шлем респиратора Дрегера 1910—1911 гг.

пара мешков может присоединяться к шлемовому и мундштучному приспособлениям.

Все детали, относящиеся к обоим типам (шлемовому и мундштучному) респиратора Дрегера 1910—1911 гг., см. на рис. 9, 10, 11, 12, 13 и 14.



Рис. 11. Мундштучный респиратор Дрегера 1910—1911 гг.



Рис. 12. Мундштучное приспособление респиратора Дрегера 1910—1911 г.

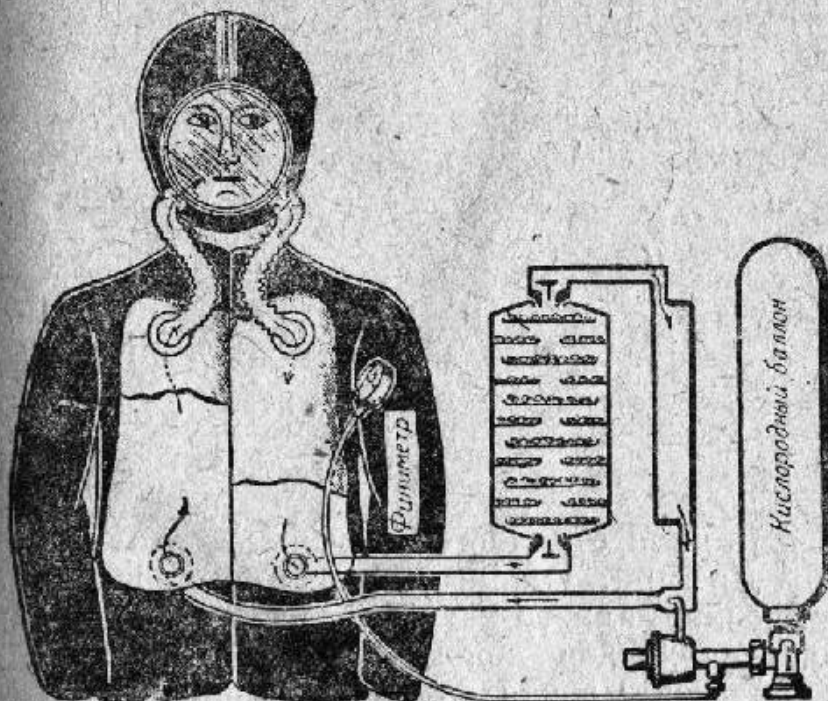


Рис. 13. Схема действия респиратора Дрегера 1910—1911 гг.

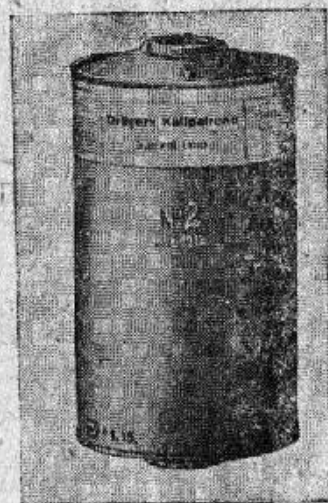


Рис. 14. Патрон-регенератор для респиратора Дрегера 1910—1911 гг.

РЕСПИРАТОР СИСТЕМЫ «ВЕСТФАЛИЯ» (ГЕРМАНИЯ)

Из аппаратов, современников типа Дрегера 1904—1909 гг. и типа 1910—1911 гг., наибольшее распространение на наших станциях в свое время получил немецкий респиратор завода «Вестфалия» (рис. 15 и 16).



Рис. 15. Респиратор «Вестфалия» (вид спереди).

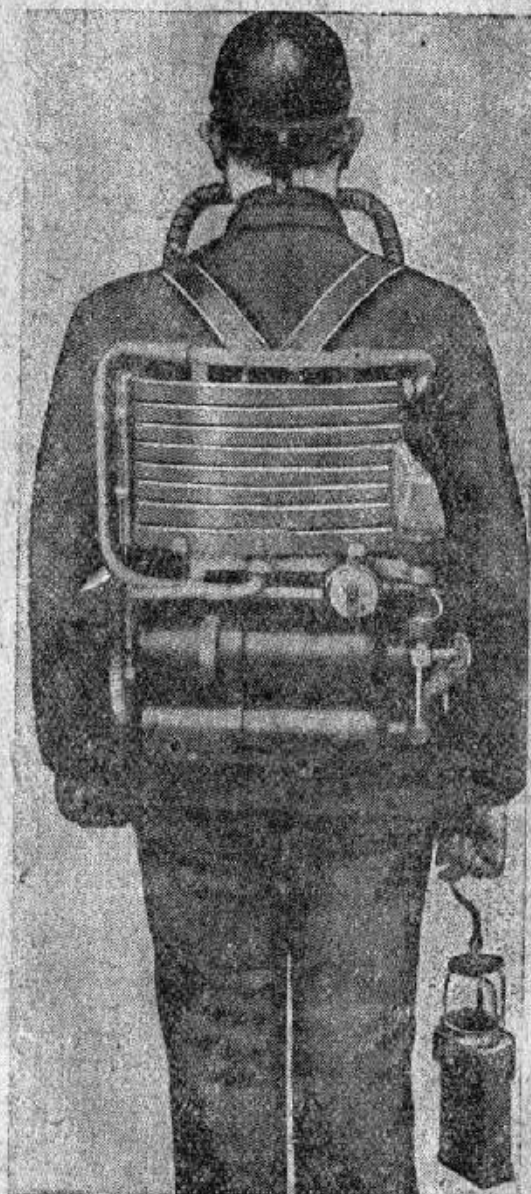


Рис. 16. Респиратор «Вестфалия» (вид сзади).

Конструкция его очень мало отличается от только-что описанных аппаратов системы Дрегера. Главным признаком аппаратов «Вестфалия» являются плоские калиево-натриевые патроны, а также огибающая их трубка, служащая холодильником. Они представляют собой металлические, слабо выгнутые ящики, наполняемые 1 килограммом смеси из $\frac{1}{4}$ едкого кали и $\frac{3}{4}$ едкого натра. Эта смесь распределяется в отдельных небольших каме-

рах из тонкой проволочной сетки, разделенных посредине непроницаемой для воздуха перегородкой из бумаги. Патроны к респиратору «Вестфалия» изготовлялись двух типов. Патрон первого рода состоит из постоянного ящика со вставляющейся в него металлической сеткой с едким кали и натром. Патрон второго рода плотно закупорен, годится только для одного раза и по использовании выбрасывается.

Из других особенностей этого аппарата можно указать следующие: 1) предохранительный клапан открывается при 10 атмосферах давления; 2) вентиль открывает сразу оба баллона для кислорода; 3) дыхательный мешок состоит из двух половин; 4) шлем имеет откидное окно, которым пользуются до введения аппаратов в действие; 5) для плотного прилегания шлема к лицу употребляется сплошная резиновая подушка, однако ее иногда заменяют надувающимся кольцом, как у Дрегера; 6) левая планка, проводящая выдыхаемый воздух, снабжена металлической слюнособирательницей и кожаным клапаном для выпуска излишнего воздуха.

Во время империалистической войны фирма, изготовляющая респираторы «Вестфалия», открыла филиал в Англии, откуда и производилась поставка их воюющим государствам под маркой «Меко».

В настоящий момент аппараты «Вестфалия» не вырабатываются вовсе. Имеются они у нас в Кривом Роге, в Сибири и кое-где еще сохранились в Донбассе.

РЕСПИРАТОР ДРЕГЕРА 1923 г. и 1924 г. (ГЕРМАНИЯ)

Новая модель рудничного респиратора Дрегера 1923 г. отличается от респираторов 1904 — 1909 г. и 1910 — 1911 гг. отсутствием инжектора и представляет собой тип легочноавтоматического аппарата (рис. 17, 18, 19, 20 и 21), характеризующегося тремя особенностями:

1. Непрерывной подачей кислорода в количестве 1,5 литра в минуту.

2. Автоматической регулировкой легкими добавочного поступления кислорода при вдыханиях.



Рис. 17. Респиратор Дрегера 1923 г. (с плечевыми шлангами).

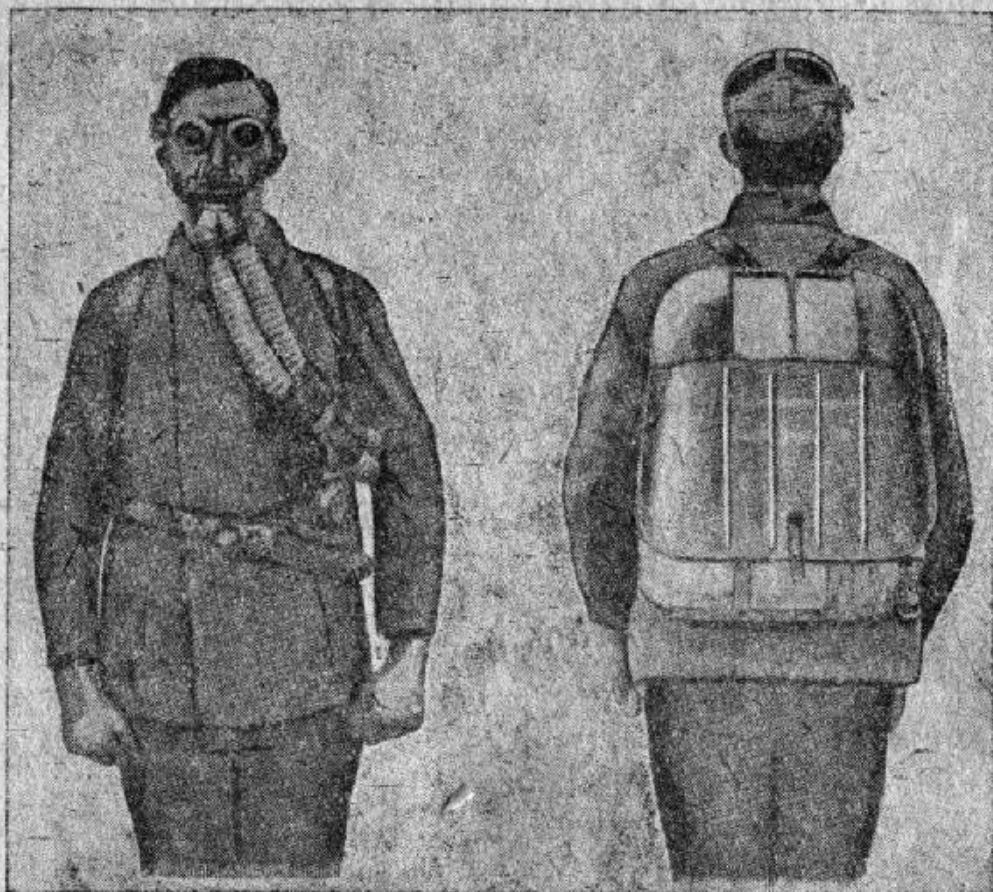


Рис. 18. Респиратор Дре-
гера 1923 г. (с боковыми
шлангами, вид спереди).

Рис. 19. Респиратор Дре-
гера 1923 г. (с боковыми
шлангами, вид сзади).



Рис. 20. Респиратор
Дрегера 1923 г. без
предохранительной по-
крышки.

3. Автоматическим выпуском избытка воздуха при переполненном мешке.

Легочноавтоматическое питание происходит при помощи рычажной передачи, действие которой представлено на рис. 22 и 23.

Рис. 22 (А) изображает пустой дыхательный мешок, который, по использованию находившегося в нем воздуха, нажимает стенками на рычаг *H*, после чего открывается клапан *L* редукционного вентиля и происходит подача кислорода в добавление к постоянным 1,5 литрам, которые проходят в каждую минуту

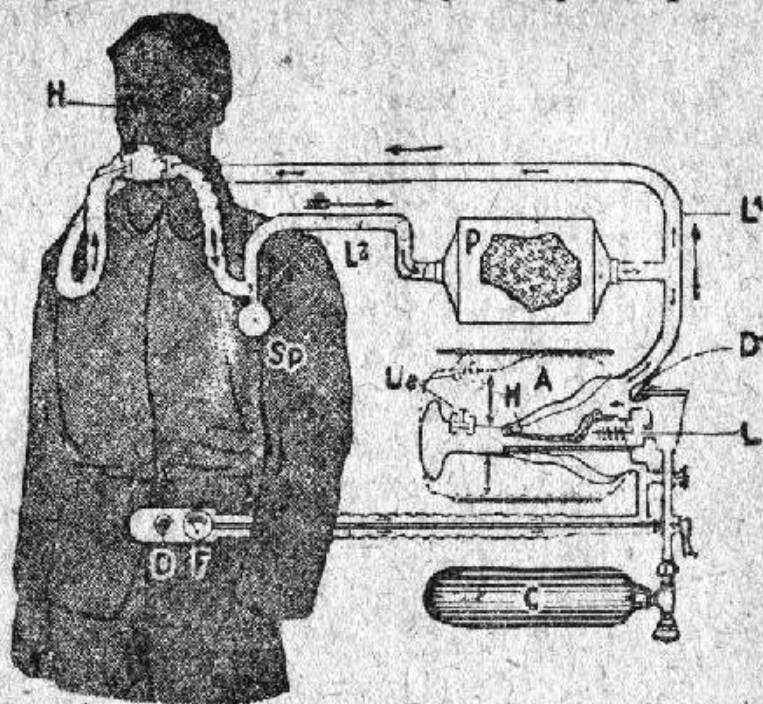


Рис. 21. Схема действия респиратора Дрегера 1923 г.

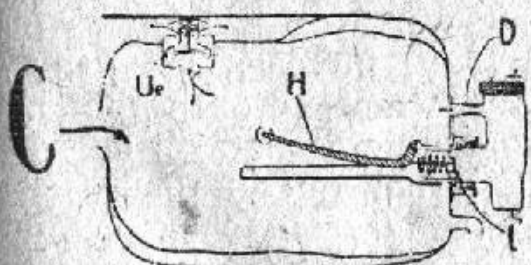
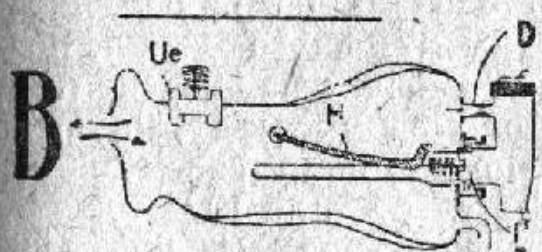
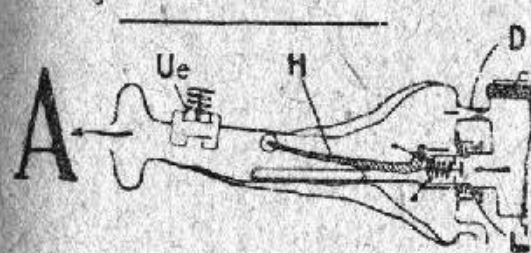


Рис. 22. Схема легочноавтоматического питания в респираторе Дрегера 1923 г.

через отверстие редуктора.

На рис. 22 (В) изображен нормально наполненный мешок, в котором рычажная передача *H* выведена из действия и закрыт клапан.

Рис. 22 (С) изображает тот же мешок, но переполненный воздухом, выпуск которого начинается в тот момент, когда предохранительный клапан *Ue*, заделанный в ткань мешка, достигает отбойной пластинки и открывается, оставаясь в таком положении до тех пор, пока не произойдет опять сжатие мешка до нормальных размеров.

Схема действия этого респиратора представлена на рис. 21 и особого объяснения не требует.

В устройстве аппарата Дрегера 1923 г. следует еще обратить внимание на наличие в нем специального вентиля — «бай-пасса» (*D*), имеющего назначение пропускать кислород непосредственно в дыхатель-

ный мешок помимо редуктора и легочноавтоматического питателя.

Действует бай-пасс путем нажатия кнопки, помещаемой с левой стороны у пояса; пользование им предусматривает моменты чрезвычайного напряжения в работе, порчу автомата или редуктора и прочее.

Одинарный баллон в респираторе 1923 г. емкостью в 2 литра содержит запас кислорода, равный 300 литрам под давлением в 150 атмосфер. Он рассчитан на напряженную работу в течение 2 часов и на возможность увеличения этого времени при нормальной работе и соответствующих промежутках отдыха до $2\frac{1}{2}$ часов и даже до $2\frac{3}{4}$ часов.

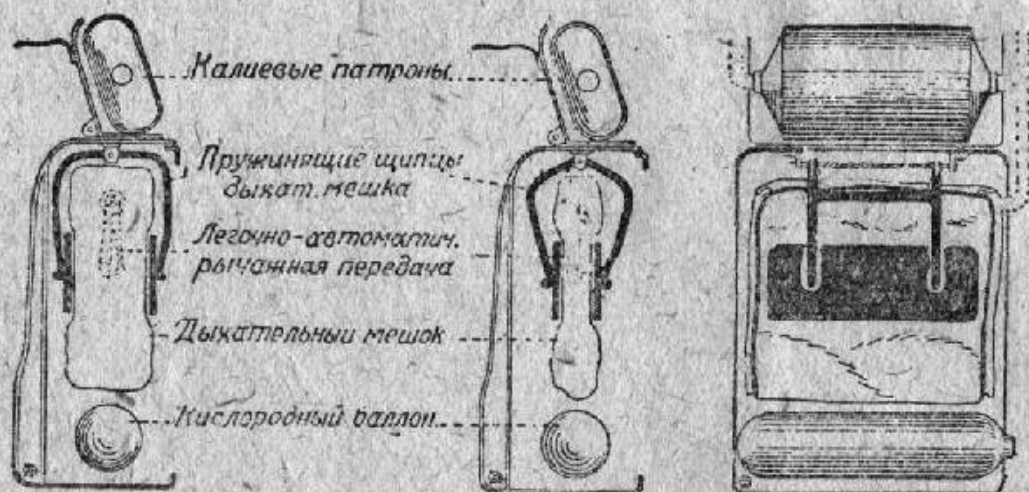


Рис. 23. Схема действия легочноавтоматического клапана в респираторе Дрегера 1923 г.

Регенераторный патрон имеет плоскую форму и помещается над мешком (рис. 20); последний укрепляется между патроном и баллоном для кислорода. Специальное шарнирное устройство станка способствует свободе движений и облегчает пригонку аппарата к форме тела. Весь прибор защищен алюминиевым кожухом, что особенно важно для дыхательного мешка, поскольку он расположен сзади и недоступен для наблюдения.

Вслед за описанным аппаратом, фирмой Дрегера выпущен респиратор (модель 1924 г.), который по внешнему своему виду и общей конструкции почти не отличается от типа 1923 г.

Однако при внимательном рассмотрении рис., 24, 25 и 26 можно обнаружить в нем некоторые особенности.

Прежде всего надо отметить наличие в этой модели холодильника в виде подковообразной трубки, помещенной между дыхательным мешком и выходным отверстием регенераторного патрона. Затем обращают на себя внимание особое устройство мешка и местонахождение как финиметра, так и бай-пасса непосредственно при редукционном клапане. Впрочем, фирма Дрегера снабжает респираторы 1924 г. финиметром и добавочным вентиляем для кислорода в том виде, как это имеет место в модели 1923 г.

Аппарат Дрегера 1924 г. изготавливается двух типов: легочно-автоматического (наподобие аппарата 1923 г.), действие которого

показано в верхней части рис. 27, и легочносилового (в нижней). Последний имеет лишь два источника питания кислородом: а) постоянный от 2,3 до 2,4 литров в минуту при соответствующем отрегулировании редуктора и б) от бай-пасса при чрезвычайных напряжениях и недостатке воздуха во время работы. При этом прохождение воздуха через патрон и весь круговорот его в респираторе производится силой легких при вдыхании и выдыхании, на основании чего аппараты такой конструкции и называются легочносиловыми.

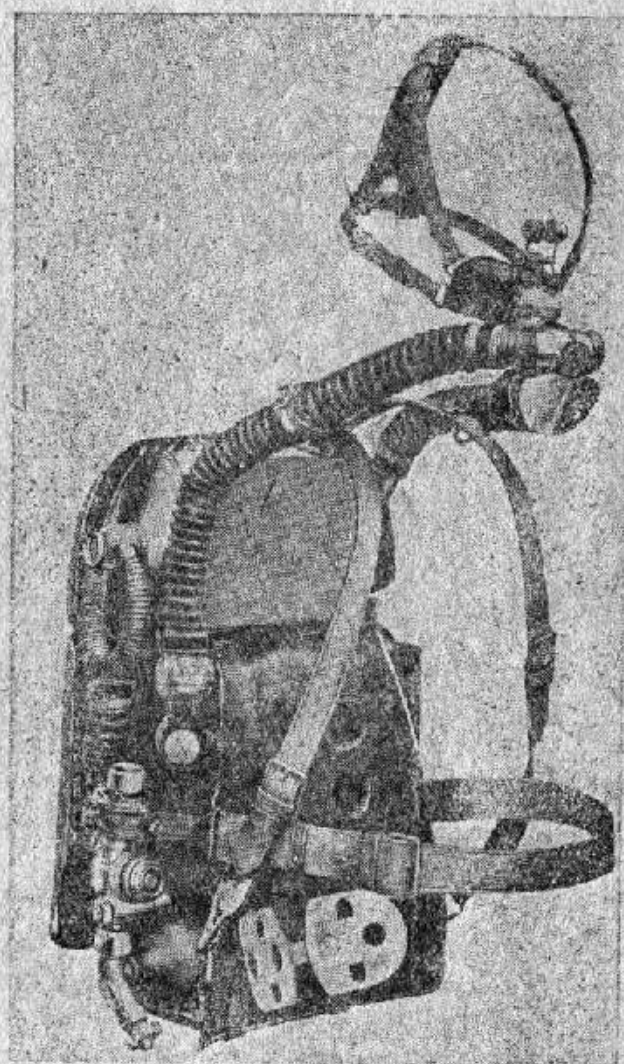
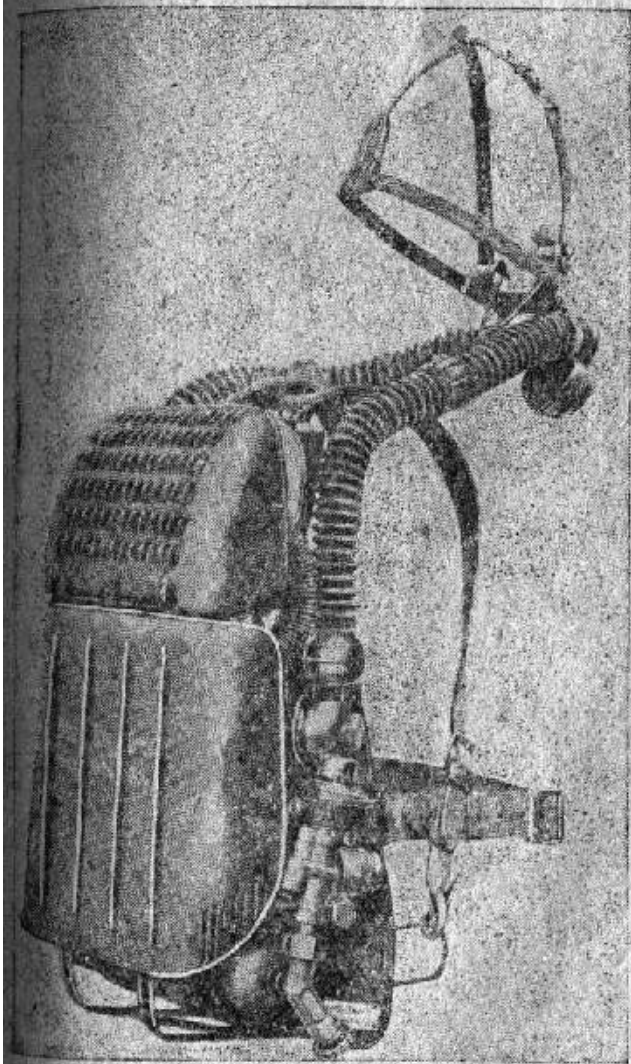


Рис. 24. Респиратор Дрегера 1924 г. (вид сзади).

Рис. 25. Респиратор Дрегера 1924 г. (вид спереди).

Респираторы Дрегера 1924 г. выпускаются как с боковым, так и плечевым расположением шланг и могут быть снабжены, по желанию, маской или же мундштучным приспособлением. Срок действия аппарата колеблется от 2½ до 3 часов, при условии, что не будет никакого излишества в пользовании бай-пассом.

Схема действия легочносилового аппарата 1924 г. состоит в следующем: **27**

Выдыхаемый воздух через мундштук M , клапан O^2 , шлангу для выдыхания L^2 , патрон P и соединительную шлангу поступает в дыхательный мешок A . Из последнего очищенный воздух через

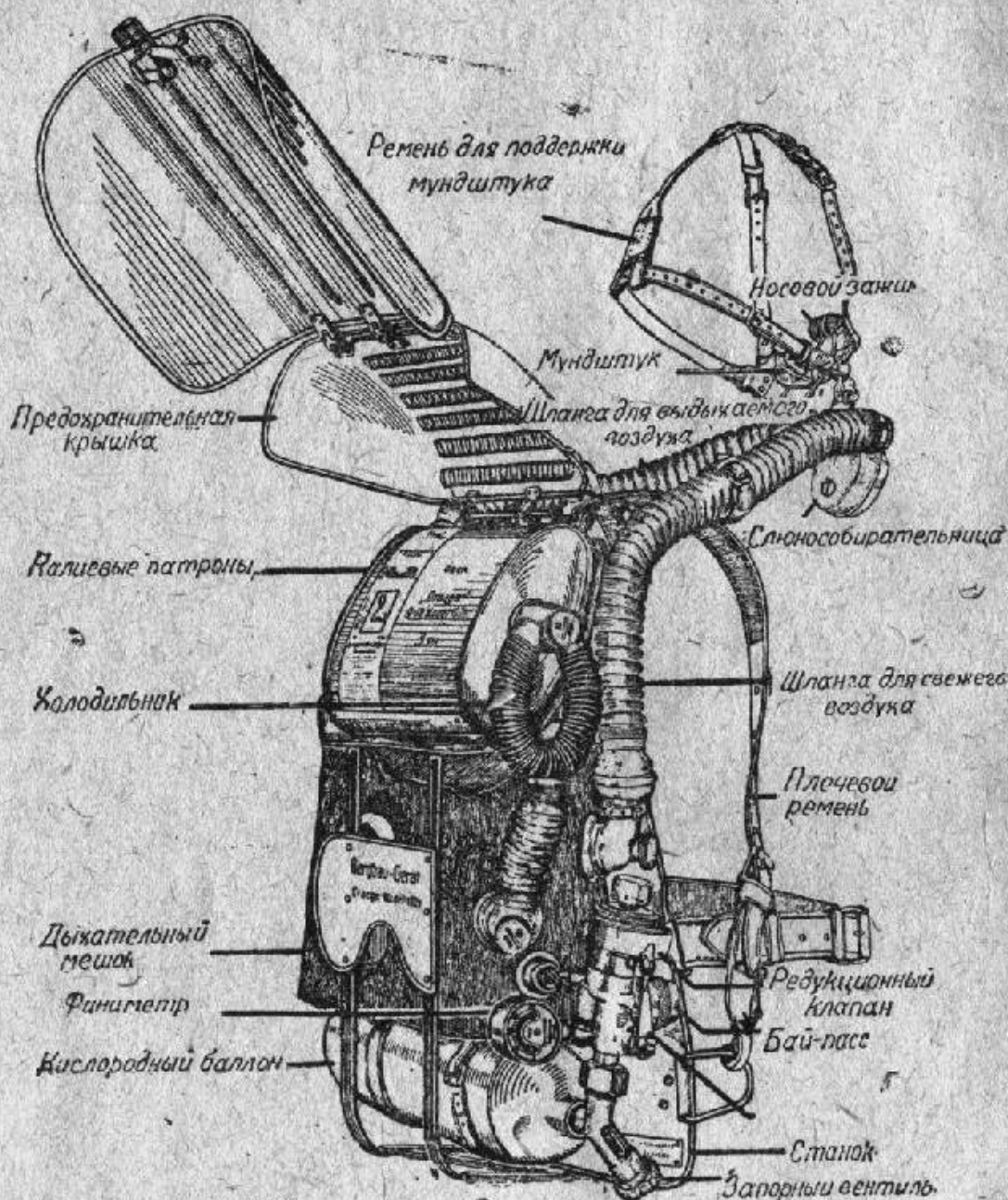


Рис. 26. Респиратор Дрегера 1924 г. (детали).

шлангу для вдыхания L^1 , клапан для вдыхания O^1 и через мундштук M попадает вновь в легкие.

Поступление кислорода происходит совершенно автоматически в количестве 2,3 литра в минуту.

Вес и размеры аппарата Дрегера 1924 г.

Из железа	18 кг	Толщина сверху	13 кг
Из легкого металла . . .	16 »	Толщина посредине . . .	13,5 »
Наибольшая длина . . .	54 »	Толщина внизу	16,5 »
Наибольшая ширина . . .	44 »		

СПОСОБ УПОТРЕБЛЕНИЯ АППАРАТА С БОКОВЫМИ ШЛАНГАМИ

1. Взять аппарат на спину, застегнуть карабин и пряжки плечевого ремня таким образом, чтобы аппарат не нажимал на корпус.

2. Застегнуть пояс, затянув его так, чтобы седло аппарата плотно прилегало к спине, после чего аппарат не сможет сдвинуться.

3. Вынуть пробку из мундштука. Последовательным вдыханием и выдыханием через мундштук убедиться в исправном действии клапанов, работа которых должна отчетливо слышаться.

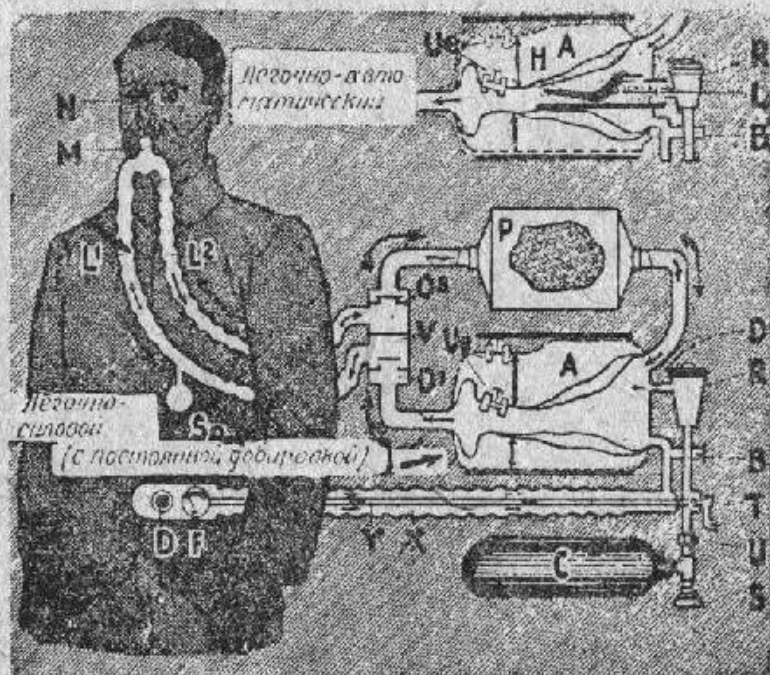


Рис. 27. Схема действия респиратора Дрегера 1924 г.

4. Взять мундштук в рот (см. ниже) следя, чтобы опорная пластинка для подбородка была на месте.

5. Закрепить ремень предохранительного мундштучного приспособления, а также головной кожаный щиток.

6. Закрепить на должной высоте ремень, поддерживающий шланги.

7. Открыть вентиль кислородного баллона, повернув вентильный маховичек один раз вправо.

8. Проверить показания финиметра. Начальное давление должно быть не менее 140 атмосфер.

9. Надеть носовой зажим и очки.

Примечание: При плечевом расположении шланг голова продевается сквозь заранее свинченные шланги. В остальном все действия остаются теми же.

После работы необходимо соблюдать следующие правила ухода за респиратором:

1. Опорожнить и выполоскать слюнособирательницы и дать им высохнуть, после чего привинтить их обратно.

2. Использованные патроны заменить свежими, при чем, если последние будут работать не тотчас же, то они могут оставаться закрытыми. Свежие патроны должны при встряхивании издавать шорох.

3. Пустые баллоны накачать кислородом или заменить их уже наполненными.

РЕСПИРАТОР «АУДОС» 1926—1927 гг. (ГЕРМАНИЯ)

Рудничные двухчасовые аппараты «Аудос» (рис. 28, 29, 30, 31 и 32) изготавливаются двух типов: а) легочносиловые с по-

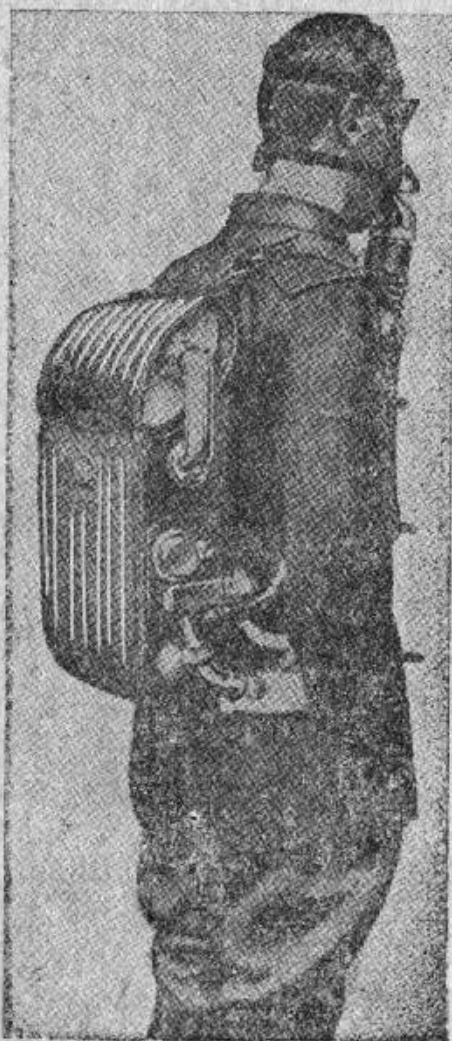


Рис. 28. Аппарат «Аудос» 1926 — 1927 гг. (вид сзади.)



Рис. 29. Аппарат «Аудос» 1926 — 27 гг. (вид спереди).

дачей кислорода 2,1 литра в минуту (1926 г.) и б) легочноавтоматические с постоянной дозировкой кислорода 1,6 литра в минуту и с легочноавтоматическим клапаном (1927 г.).

В основном респиратор «Аудос» состоит из ящика, внутри которого (рис. 30) находится дыхательный мешок, привинчивающийся к штуцерам, пропущенным через боковые стенки. Ящик закрывается вращающейся на шарнире крышкой.

Вверху, над ящиком, помещается патрон, имеющий, как у Дрегера, сплюсненную форму и изготовляемый двух размеров: 8×16 и 9×18 сантиметров.

Патрон так же, как и дыхательный мешок, закрывается крышкой.

Под дыхательным мешком закреплен стальной кислородный баллон емкостью 2 литра, рассчитанный на 150 атмосфер рабочего давления.

Выдыхаемый воздух (рис. 31) проходит по левой шланге *A* через слюнособирающую *Sp* и клапан *Va* в патрон, а оттуда в мешок *B* и, наконец, через клапан *Ve* и слюнособирающую *Sp*, в правую шлангу *E* к мундштуку *Mu*.

Избыточный клапан *Ue* действует от нажатия стенки раздувшегося мешка на рычаг *F*.

Легочный автомат *L* вставляется в мешок через отверстие, соединяющееся с редукционным клапаном, и действует путем нажатия стенок опадающего мешка на рычаги, снабженные пружинящими кольцами.

Устройство мешка и редукционного клапана позволяет превращать, путем присоединения или отнятия легочного автомата, легочносилевой аппарат (с постоянной дозировкой) в легочнодозировочный с автоматом, и обратно.

Соединение патрона с мешком и с левой шлангой, как равно и мешка с правой, осуществляется при помощи металлических бесшовных трубок, снабженных гайками. Форма их и значительное сечение способствуют незначительности сопротивления циркуляции воздуха.

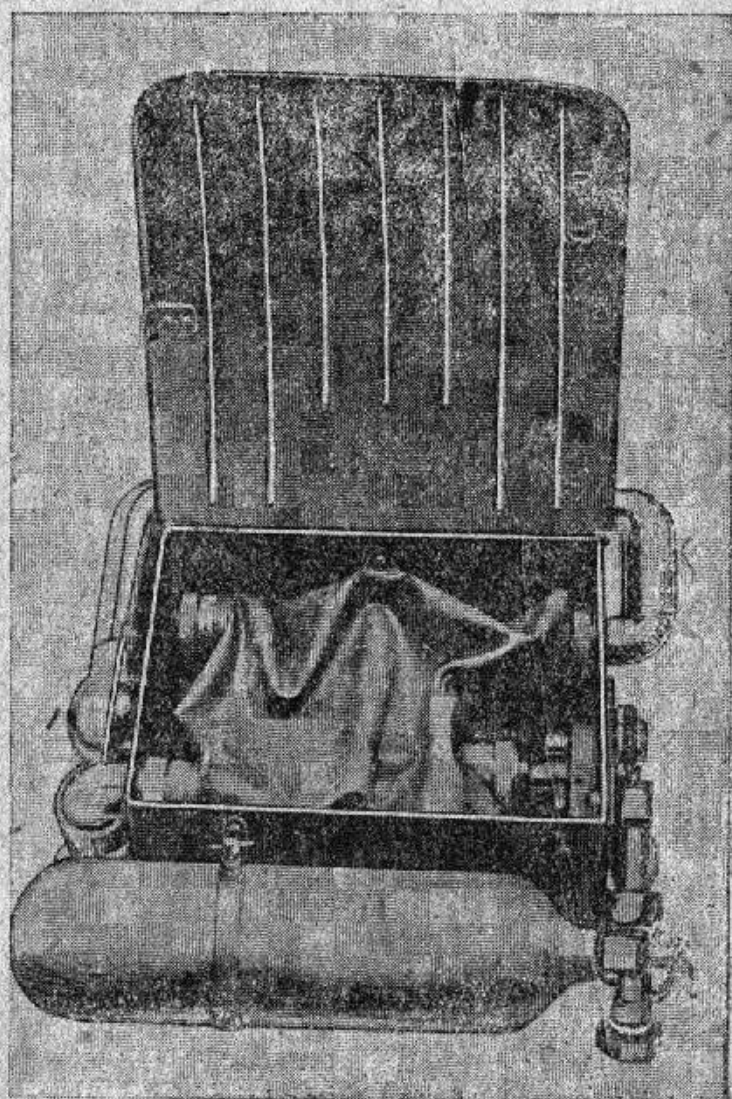


Рис. 30. Аппарат «Аудос» 1926—1927 гг. (дыхательный мешок).

В случае порчи легочного автомата или при недостатке в воздухе и кислороде в аппаратах с постоянной дозировкой в 2,1 литра, добавочный кислород может быть получаем из баллона путем нажатия на кнопочный вентиль *D*.

Манометр *МА* закрепляется у правого плечевого ремня. Стрелка и циферблат покрыты светящейся в темноте массой,

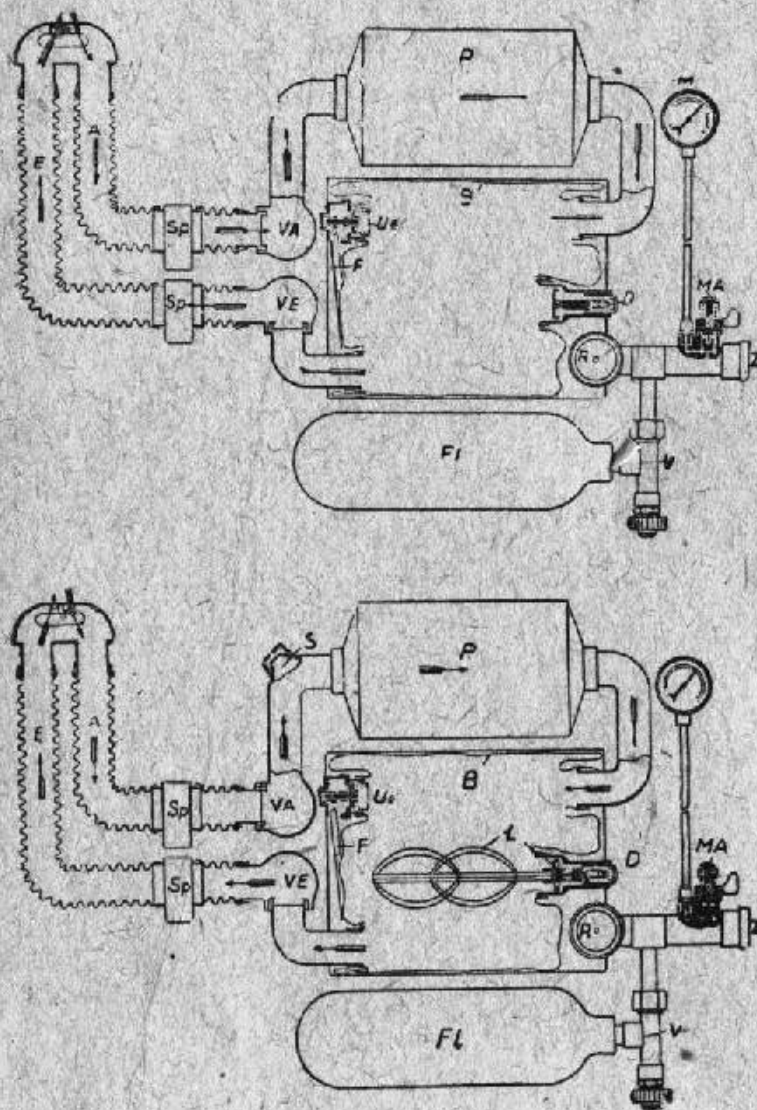


Рис. 31. Схема действия аппарата «Аудос» 1926—1927 гг. (зверху—легочно-силовой с постоянной дозировкой, внизу—легочно-автоматический).

имеет ремни, предотвращающие возможность выпадения мундштука изо рта во время какой-нибудь аварии с респираторщиком.

Вместо мундштука можно при пользовании респиратором применять маску.

Вес респиратора «Аудос» 1926 г. — около 16,5 килограммов и 1927 г. — 17,0 килограммов.

Аппарат «Аудос» очень легко разбирается на составные части (рис. 32), а именно:

при чем для удобства отсчета крышка манометра снабжена внутри зеркалом, а циферблат состоит из двух шкал: прямой и зеркально-изображенной.

Дыхательный мешок в респираторе «Аудос» изготовляется из тонкой вулканизированной резины.

Шланги состоят из двух частей. Длинные присоединяются к мундштучной коробке и к слюнособирательницам; короткие соединяются с мешком и с штуцером от патрона.

Для предотвращения соприкосновения металлической поверхности аппарата со спиной работающего, в аппарате предусмотрено наличие широкого ремня, прикрепляющегося к скобам.

Респиратор закрепляется при помощи плечевых ремней и пояса.

Мундштучная коробка

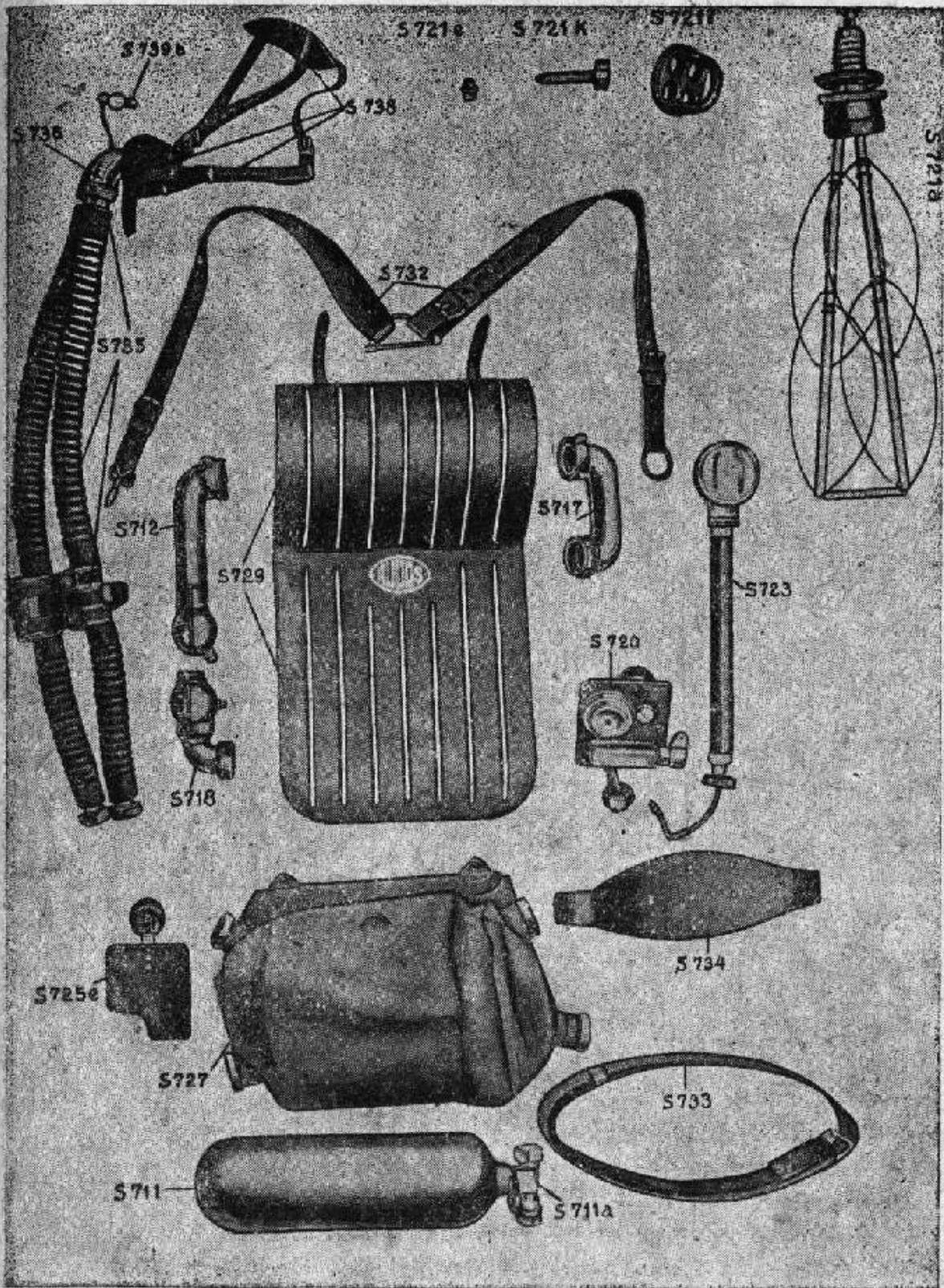


Рис. 32. Отдельные части аппарата «Аудос» 1926—1927 гг.

Номер части	Наименование
712	Верхняя соединительная трубка с клапаном для выдыхаемого воздуха
717	Трубка соединяющая дыхательный мешок с патроном
718	Нижняя соединительная трубка с клапаном для выдыхаемого воздуха
720	Редукционный вентиль
721 а	Легочный автомат
721 е	Дозировочное отверстие (дюза)
723	Манометр
725	Избыточный клапан
727	Дыхательный мешок
734	Спальный ремень
735	Слюнособираательница
736	Мундштучная коробка

РЕСПИРАТОР «ПАУЛЬ»

Кроме вышеописанных респираторов, в СССР имеют частичное применение (в Кемерово, Кузнецкого каменноугольного бассейна) американские аппараты «Пауль» (рис. 33 и 34). Этот респиратор относится к легочноавтоматическим приборам, в которых дополнительное питание кислородом производится при опадании мешка и надавливании его

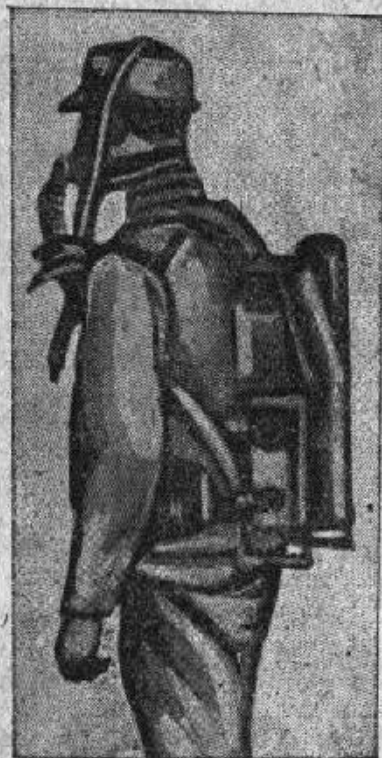


Рис. 33. Американский аппарат «Пауль».

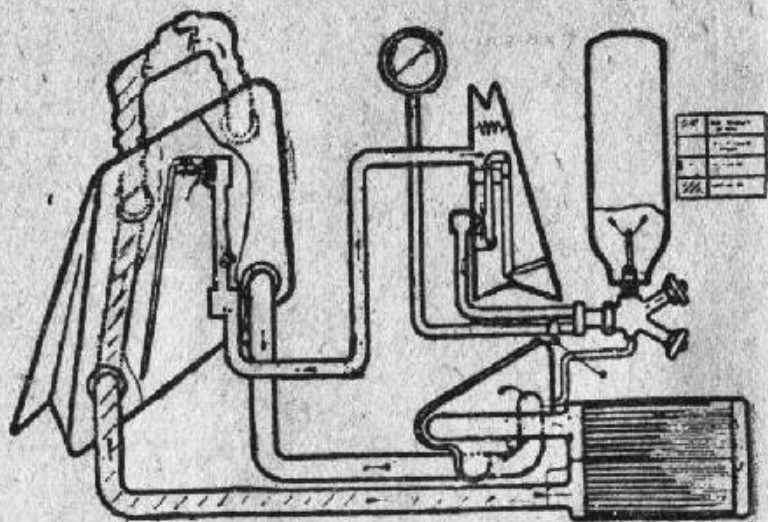


Рис. 34. Схема действия аппарата «Пауль».

стенки на рычажный механизм автоматического приспособления.

Аппарат снабжен холодильником и имеет бай-пасс.

Описанием американского аппарата «Пауль» заканчивается обзор моделей, имеющих какое-либо применение на горно-спасательных станциях СССР.

Все они, как уже говорилось, заграничного происхождения, стоят дорого и требуют больших хлопот по снабжению запасными частями, за счет импорта.

Поэтому перед работниками спасательного дела встал вопрос об изготовлении респираторов советской конструкции и частичном переходе на аппарат «ТП», предложенный в 1925 г. заведующим Орлово-Еленевской станцией (в Донбассе) *Н. В. Тусновым* и его помощником *А. И. Писаревым*.

РЕСПИРАТОР «ТП» 1925, 1928, 1929 гг.

Респиратор «ТП — 1925 г.» (рис. 35, 36, 37, 38 и 39) состоит из следующих частей:

1) алюминиевого станка с плечевыми ремнями и поясом, 2) патрона регенератора, 3) кислородного баллона, 4) редукционного и предохранительного клапанов, 5) дыхательного мешка, 6) 4 шланг, 7) мундштучного приспособления. Общий вес аппарата «ТП — 1925 г.» — 14,57 килограмма. Продолжительность действия — $2\frac{1}{2}$ часа.

Аппарат помещается в специально сконструированном ящике, сохраняя в нем вертикальное положение, и может без труда переноситься одной рукой на значительные расстояния.

В целях придания необходимой жесткости всей конструкции, станок респиратора «ТП» склепан из прочных алюминиевых полос. Вверху прикреплена откидывающаяся на шарнирах кираса из алюминия для предохранения регенератора при толчках во время прохода в низких выработках. Для передачи веса респиратора на все туловище, к нижней части станка прикреплен кожаный пояс с сумкой для медикаментов и с звонком для сигналов.

Регенераторный патрон (из белой жести) имеет форму плоского параллелепипеда размером $250 \times 200 \times 80$ миллиметров и вкладывается в специально приспособленное гнездо; после чего плотно прижимается крышкой, снабженной особым защелкивающимся затвором.

Устройство патрона (рис. 38) состоит в следующем:

По высоте коробки, на расстоянии 5 миллиметров друг от друга, вложены 11 рамок (сотов), ограниченных как с нижней, так и с верхней стороны сеткой с отверстиями от 1 до 2 миллиметров, между которыми помещены зерна щелочи.

Для поглощения влаги (при прохождении через патрон воздуха и разложении щелочи) рамки разделены прокладками из пропускной (фильтровальной) бумаги на две части.



Рис. 35. Респиратор «ТП—1925 г.» (вид сбоку).

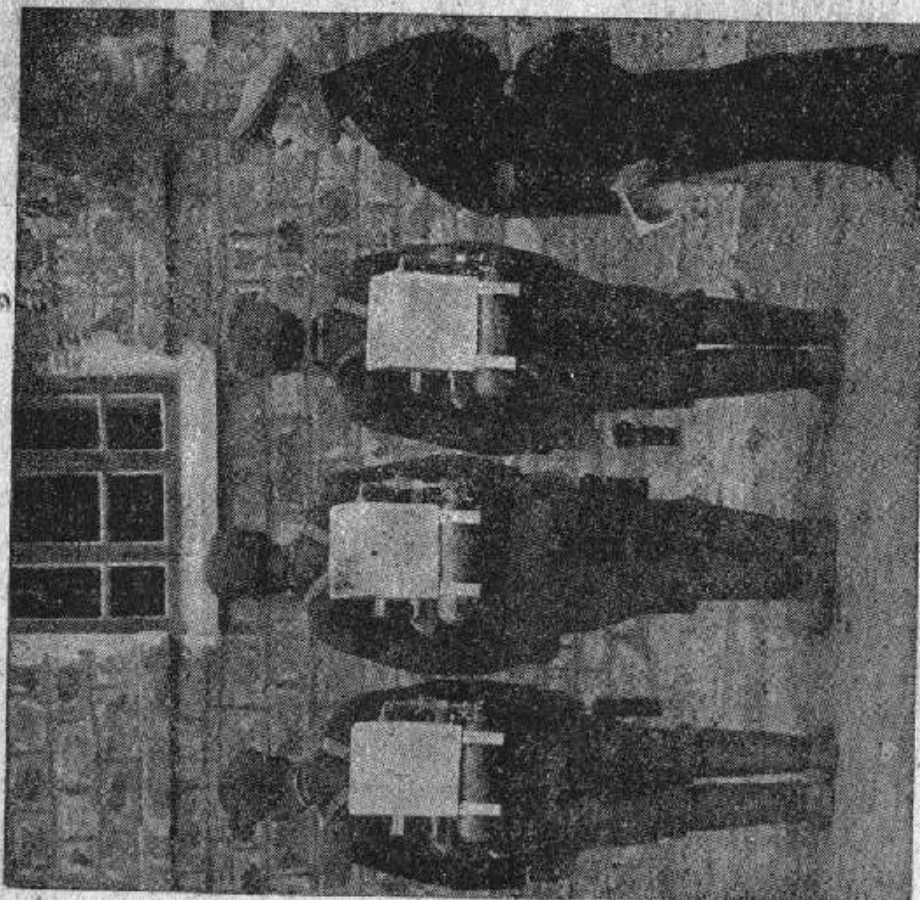


Рис. 36. Респиратор «ТП — 1925 г.»
(вид сзади).

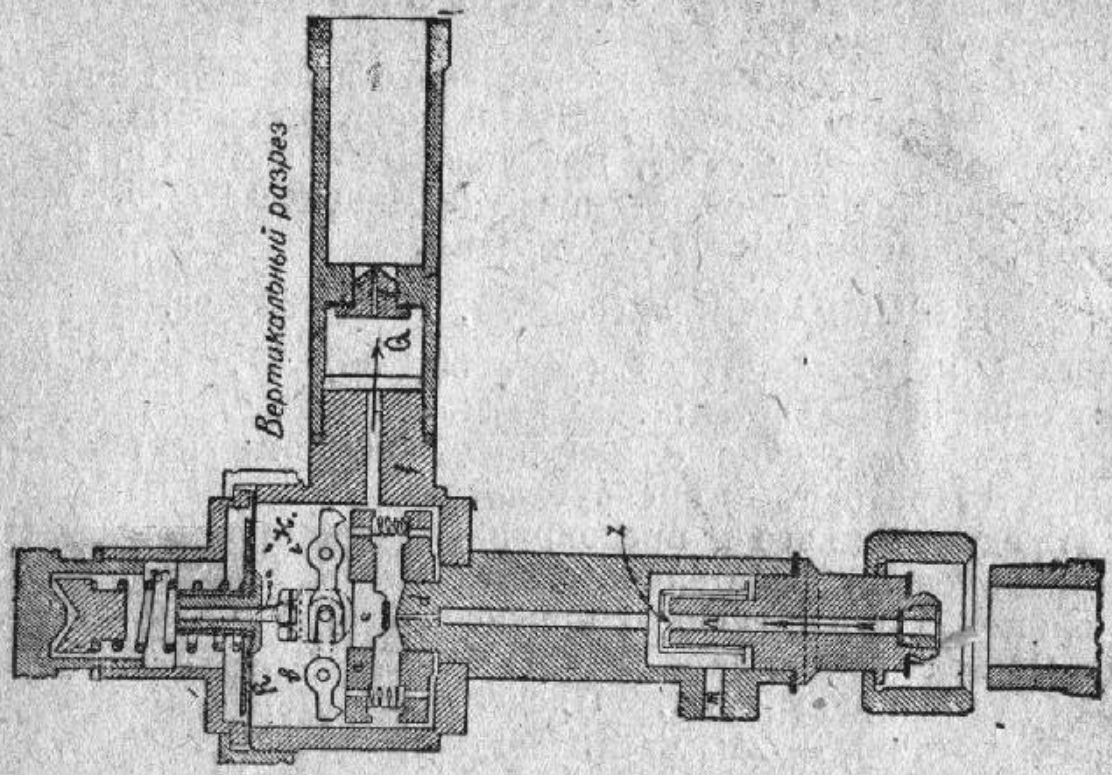
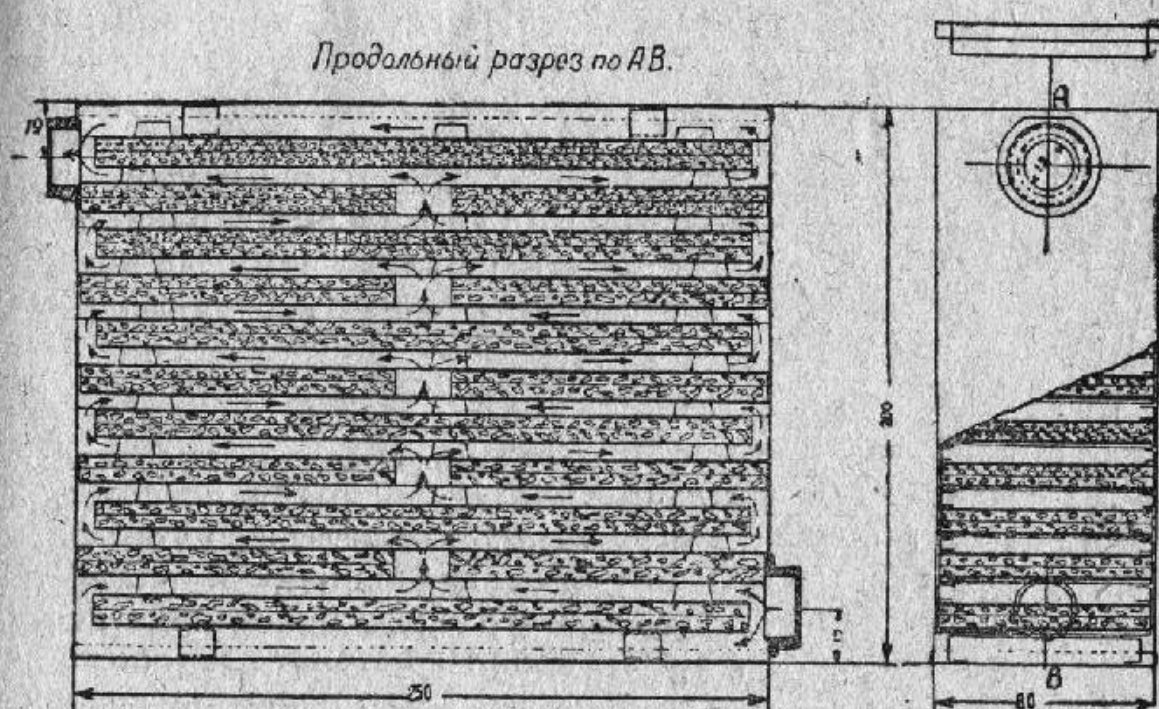


Рис. 37. Редукционный клапан аппарата
«ТП — 1925 г.».

Щелочесодержащие рамки вложены в коробку патрона таким образом, что шесть из них имеют по всему протяжению короткой (торцевой) стороны зазор между ней и стенкой коробки в 5 миллиметров, а остальные пять, чередуясь с вышеупомянутыми, прилегают к патрону по всей периферии, имея в центре пересечения осей отверстия в 20 миллиметров.

Выдыхаемый воздух омывает (рис. 38) обе сетчатые поверхности каждой рамки, чем достигается максимальная поглощаемость CO_2 по общей площади соприкосновения в 4100 квадратных сантиметров¹.



(Рис. 38. Патрон-регенератор для респиратора «ТП — 1925 г.».

Кислородный баллон, применяемый в аппарате «ТП», относится по форме, величине и максимальной вместительности к типу двухлитровых баллонов Дрегера моделей 1910—1923 гг.

Редукционный клапан, отрегулированный на автоматическую подачу 2,25 литра кислорода в минуту, изображен в разрезе на рис. 37. Способ действия этого автомата состоит в следующем:

При открытии вентиля в баллоне кислород устремляется в канал *n*, поднимает колпачок *L*, а затем через отверстие *d* входит в камеру *K*, открывая предварительно каучуковую пробку *e*, ввинченную в покоящуюся на 4 спиральных пружинах крестообразную пластинку *c*.

Заполнив камеру, кислород давит на резиновую диафрагму *R*, пригибает ее вверх, а вместе с ней продвигает стерженек *a*,

¹ Общая площадь омываемой щелочи в обоих патронах Дрегера 1904—1909 гг. около 2000 квадратных сантиметров.

к которому, при помощи шарнирного соединения, прикреплены два диаметрально расположенные рычажка *b*. Последние давят своими концами на крышку (пластинка *c*), благодаря чему впускное отверстие *d* закрывается.

Затем кислород уходит через дозирующее отверстие *g* диаметром 0,15 миллиметра к подводящей шланге, давление в камере *K* падает, пружина *P* возвращает диафрагму *R* в исходное положение, концы рычажков *b* поднимаются и освобожденная пластинка *c* вновь открывает канал *d* для впуска новой порции

кислорода, после чего канал вновь закрывается, и т. д.

На случай порчи редуктора и повышения давления в камере *K* и соединительном штуцере *Q* до 10 атмосфер, к последнему присоединен не показанный на чертеже предохранительный клапан, через который кислород будет выходить наружу, предупреждая свистом о неисправности редуктора.

Колпачок *L*, о котором было сказано вначале, предназначен для перемены баллона в испорченной атмосфере, путем закрытия канала *л*, и вследствие этого предотвращения поступления в автомат наружного воздуха, как только кислородный баллон будет закрыт или отвинчен.

Показанный на чертеже отросток и канал *m* служат для

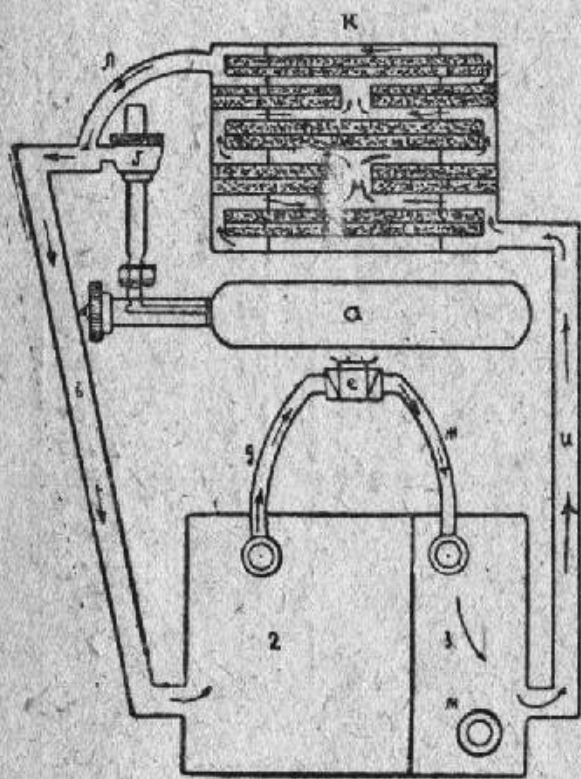
Рис. 39. Схема действия респиратора «ТП — 1925 г.»

присоединения бронированной трубки с финиметром и байпасом.

Дыхательный мешок аппарата «ТП» разделен на две сообщающиеся между собой части: правую, емкостью 9 литров, для вдыхаемого (поступающего) воздуха и левую — 4 литра — для выдыхаемого. Для выпуска избытка воздуха, а следовательно и освобождения от азота, в левой части мешка устроен спускной клапан, открывающийся при надавливании.

Схема действия респиратора показана на рис. 39. Выдыхаемый воздух проходит по левой мундштучной шланге в мешок, оттуда в регенератор, а затем в правую часть дыхательного мешка и наконец к мундштучной коробке. Последняя снабжена соответственно расположенными клапанами.

Освобождаемый от углекислоты и влаги (при прохождении через патрон) и обогащаемый автоматически поступающим кис-



породом (2,25 литра) в минуту) воздух, проходящий по шланге б, всасывается силой легких, ввиду отсутствия в аппарате «ТП» инжектора.

Общие качества, которыми аппарат «ТП» выгодно отличается от других конструкций, следующие:

1. Аппарат имеет очень незначительные размеры и весьма компактен.

2. При уменьшении веса приблизительно на 12% против респираторов Дрегера модели 1904 — 1909 гг., передача большей части нагрузки на пояс делает вес аппарата нечувствительным даже для лиц средней комплекции и среднего физического развития.

3. Аппарат прост по своей конструкции; в нем очень мало соединений; он очень удобен для сборки и не требует никаких сложных приспособлений для проверки перед работой.

4. Конструкция патрона гарантирует весьма совершенное освобождение воздуха от углекислоты и влажности и исключает возможность «заливания» и «перекупорки».

5. Количество пропускаемого через аппарат воздуха и кислорода вполне достаточно для производства весьма значительных усилий и напряжений во время работы, независимо от комплекции работающего.

6. Продолжительность действия аппарата (от 2 до 2½ часов) больше, нежели у других респираторов, которыми пользуются наши станции.

Респираторы «ТП — 1925 г.» имеются в употреблении на Черемховской горноспасательной станции.

В 1928 г. конструкторами респиратора «ТП» была предложена новая модель (рис. 40, 41 и 42), в которой и патрон, и рама, и закрывающий аппарат кожух были переделаны, в связи с чем конструкция 1925 г. улучшилась.



Рис. 40. Респиратор «ТП — 1928 г.» (вид спереди).

Затем, по настоянию противников расположения дыхательного мешка спереди, эта модель вновь подвергалась переработке и в настоящий момент мы имеем респиратор «ТП—1929 г.», в котором очень много общего по идее с аппаратом Дрегера 1924 г. и который (рис. 43, 44, 45, 46, 47 и 48) состоит из следующих деталей:

- 1) кислородного двухлитрового баллона, 2) редукционного клапана, 3) регенераторного патрона, 4) дыхательного мешка, 5) двух мундштучных шланг с мундштучной распределительной коробкой, 6) бай-пасса с финиметром, 7) алюминиевой станины с панцирем для защиты патрона и дыхательного мешка. Общий вес аппарата 14,5 килограмма. Продолжительность работы—до 2,5 часа.

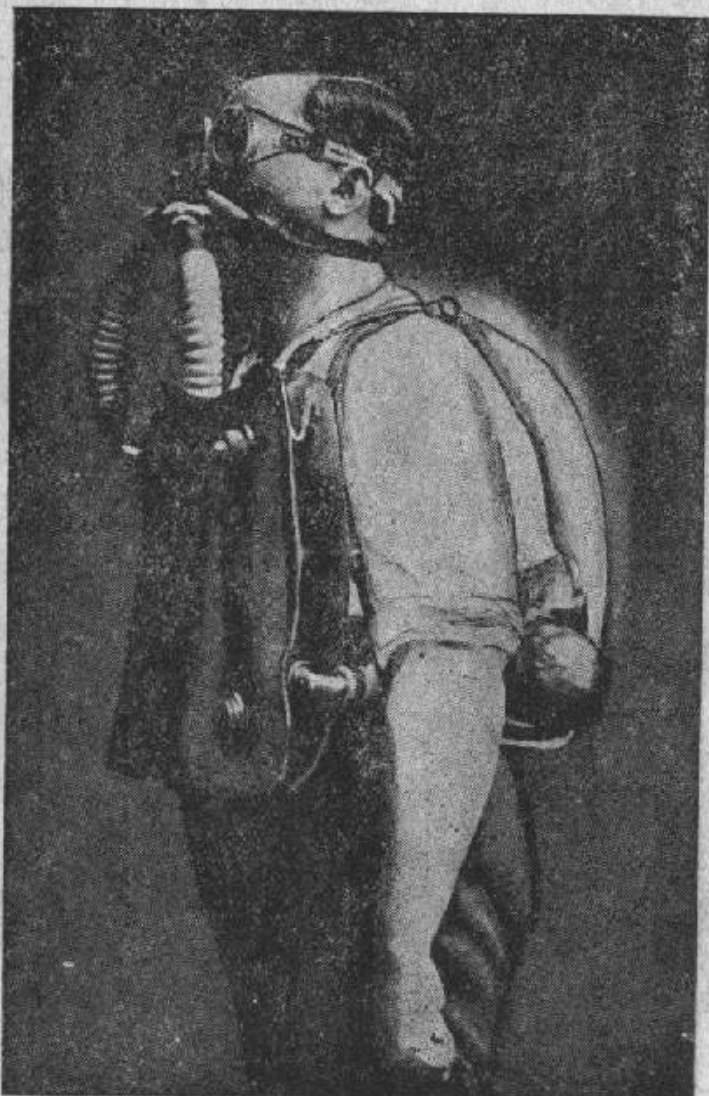


Рис. 41. Респиратор «ТП—1928 г.» (вид сбоку).

В целях придания респиратору необходимой жесткости и легкости, а также удобства ношения — весь корпус аппарата изготовлен из листового кованного алюминия. Для большей плотности прилегания респиратора к нижней части станка прикреплен ремень, застегивающийся в округ талии работающего. Вверху станка прикреплены 2 плечевых ремня, там же находится и шарнир, на котором вращается панцирная крышка, закрывающая аппарат. Крышка эта в своей

нижней части автоматически захлопывается. К поясу на кнопке прикреплен конец бай-пасса с финиметром.

Для проверки давления кислорода работающий в респираторе отстегивает шлангу бай-пасса и определяет по финиметру, в течение какого количества времени еще можно производить работу.

Для поглощения углекислоты, выдыхаемой работающим в респираторе, в верхней части его под панцирем находится регенераторный патрон, состоящий из коробки, изготовленной из белой жести, имеющей вид приплюснутого цилиндра с крышками, в которые вставлены специальные штуцеры для шланг. Внутри

патрона помещается едкий натр в зернах до 5 миллиметров. Щелочь эта располагается в патроне не сплошной массой, а в бороздках волнообразной проволочной сетки, с прокладкой затем сетчатой пластинкой, предохраняющей ее от высыпания. Всего

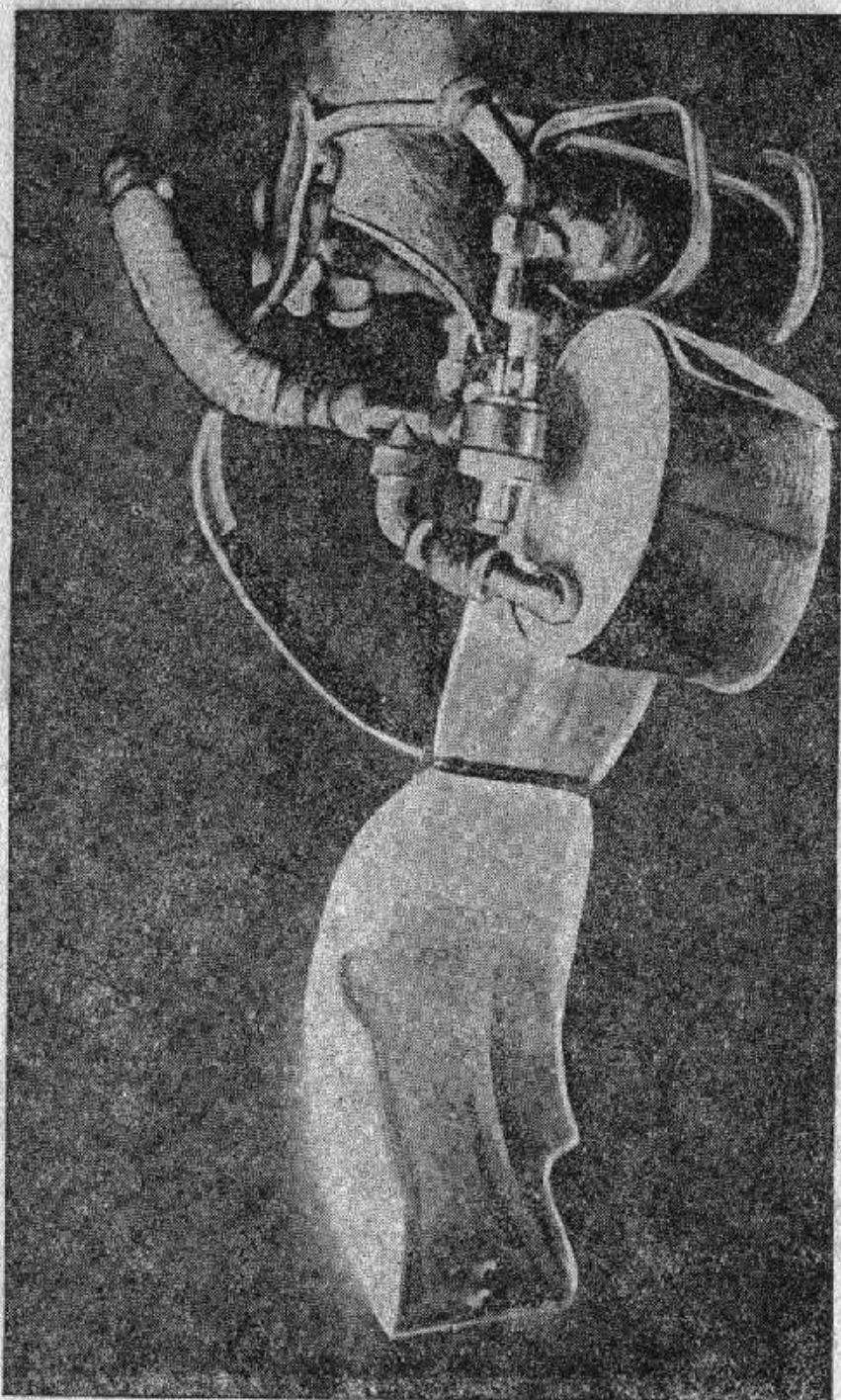


Рис. 42. Респиратор «ГП — 1928 г.»
(вид с поднятой крышкой).

в патроне укладываются 12 волнистых и 24 плоских сетки. По заполнении патрона крышка последнего закрывается и припаявается, а отверстия закрываются специальными заглушками, которые в момент сборки аппарата отвинчиваются.

Кислородный баллон укреплен на 2 кольцах в нижней части станины. Емкость его равна 2 литрам. Рабочее давление до 150 атмосфер.



Рис. 43. Респиратор «ТП—1929 г.»
(правая сторона).

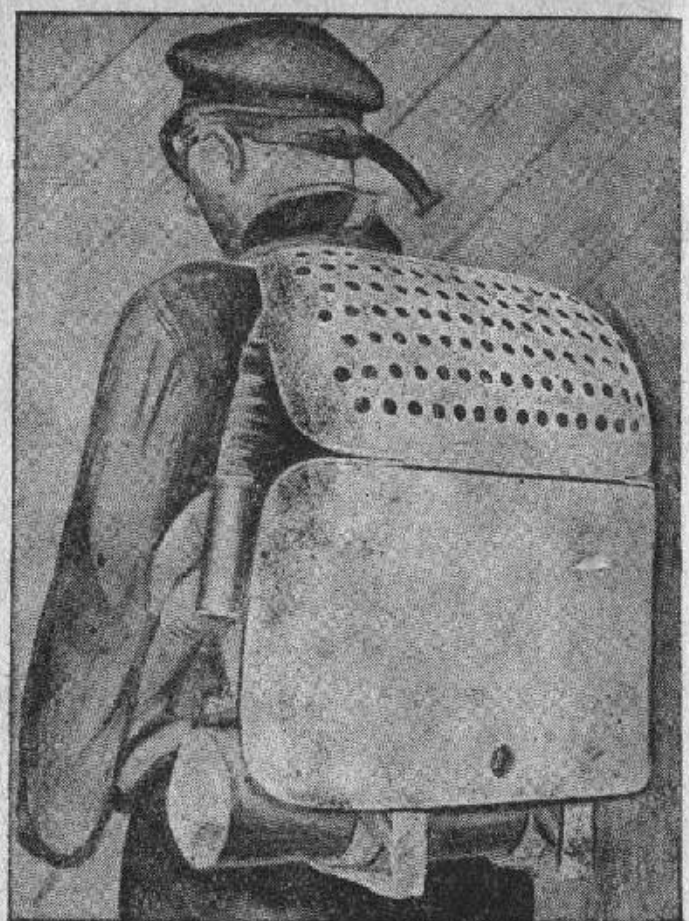


Рис. 44. Респиратор «ТП—1929 г.»
(левая сторона).

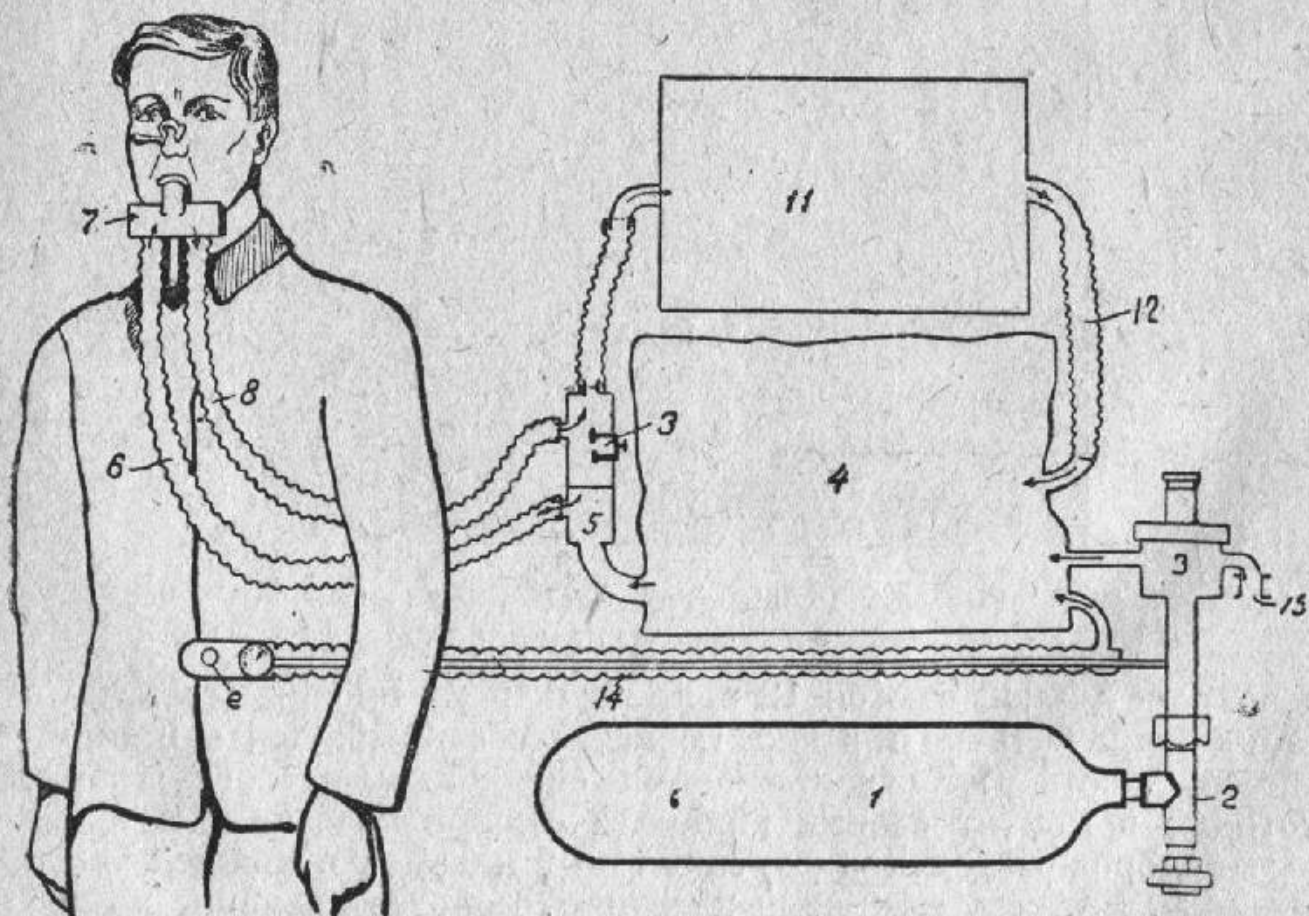


Рис. 45. Схема действия легочносилового респиратора «ТП—1929 г.».

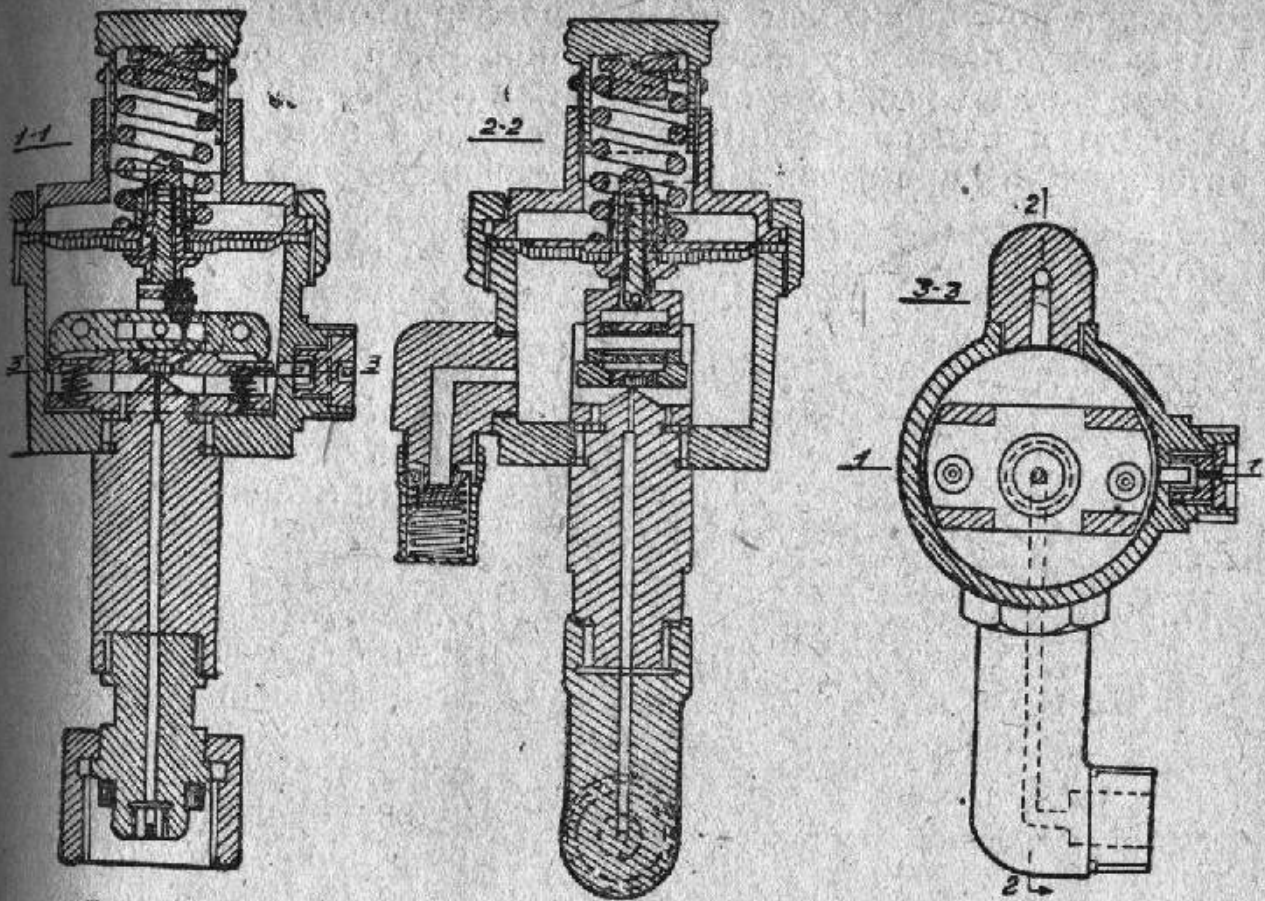


Рис. 46. Редукционный клапан респиратора «ТП—1929 г.».

Редукционный клапан представляет собой автомат, регулирующий подачу кислорода от 2 до 2,2 литра. Устройство редукцион-

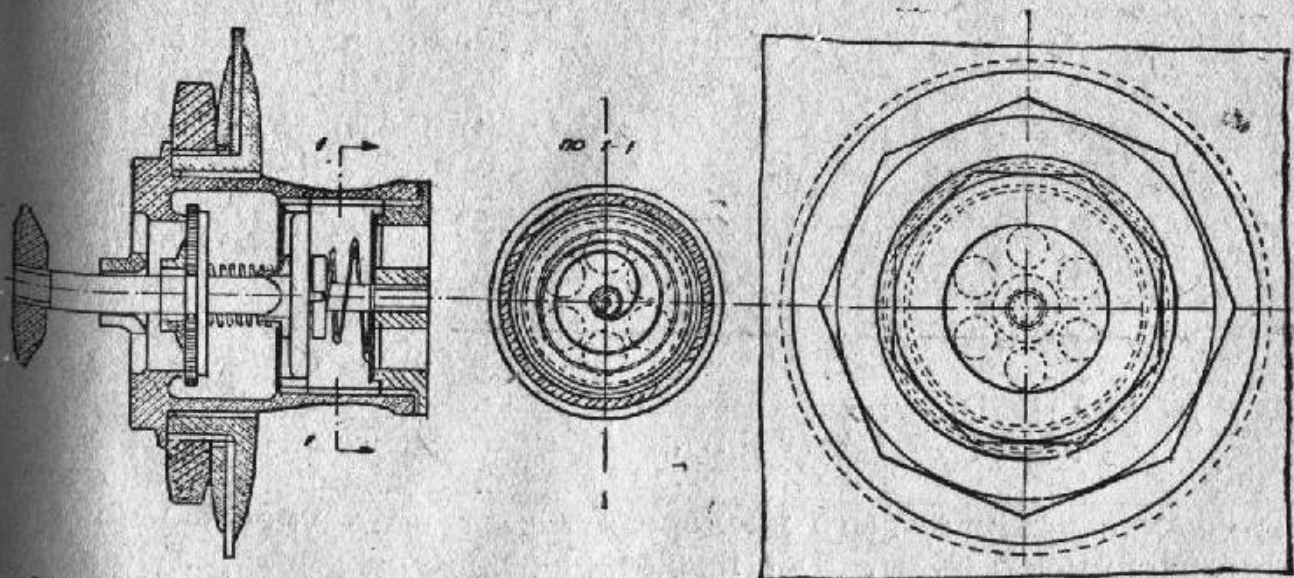


Рис. 47. Избыточный клапан легочносилowego респиратора «ТП—1929 г.».

ного клапана сконструировано таким образом, что всякий ремонт, осмотр и проверка его производится весьма удобно и просто, в отличие от редукционных клапанов других (заграничных) моделей. Действие редукционного клапана сводится к следующему:

кислород под давлением до 15 атмосфер поступает по соединительному каналу в камеру редукционного клапана. В этой камере система рычагов устроена таким образом, что как только давление в камере редуктора дойдет до 4 атмосфер, клапан автоматически прикрывает поступление кислорода, и последний

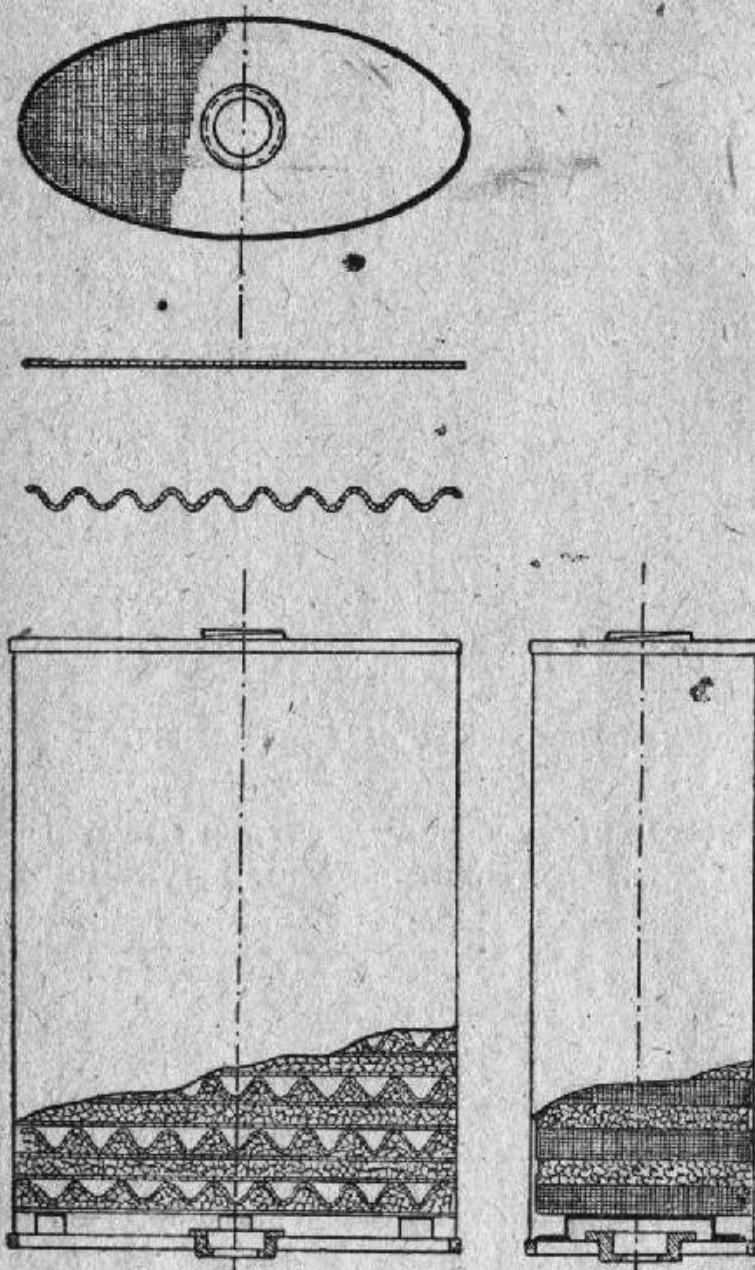


Рис. 48. Регенераторный патрон к аппарату «ТЩ—1929 г.».

выходит через дозирующее отверстие, способное пропускать при таком давлении до 2,2 литра в минуту. Понижение давления ниже 4 атмосфер вновь заставляет открываться клапан, позволяя таким образом камеру редуктора кислородом с давлением, не превышающим 4 атмосферы. Для увеличения и уменьшения дозировки кислорода верхний колпак редуктора поставлен на резьбе, внутри его помещена пружина, которая давит на диафрагму, имеющую в свою очередь соединение с системой рычагов внутри редуктора. При ввинчивании колпака пружина сжимается и начинает давить на диафрагму. Благодаря этому эбонитовая пробочка, находящаяся на одном из рычажков, открывает отверстие для поступления кислорода и таким образом количество последнего может быть увеличено. При вывинчивании колпака количество поступающего кислорода может быть уменьшаемо до необходимой нормы. Для предотвращения разрыва редукционного клапана, в случае какой-либо неисправности, к нему прикреплен так называемый предохранительный клапан, который при наличии в камере редукционного клапана давления, превышающего 6—7 атмосфер, открывается, и излишек кислорода выпускается наружу. С уменьшением давления до 4 атмосфер предохранительный клапан вновь автоматически закрывается. Кроме предохра-

ного клапана, в камере редукционного клапана имеется предохранительный клапан, который при наличии в камере редукционного клапана давления, превышающего 6—7 атмосфер, открывается, и излишек кислорода выпускается наружу. С уменьшением давления до 4 атмосфер предохранительный клапан вновь автоматически закрывается. Кроме предохра-

нительного клапана, редуктор имеет ответвление, соединяющееся гайкой с вентиляем и носящее название бай-пасса. В случае недостатка кислорода в дыхательном мешке при усиленной работе или при порче редуктора, работающий в респираторе может нажать на кнопку, после чего отверстие, подводящее кислород, открывается, и кислород начинает поступать в дыхательный мешок, минуя редукционный клапан.

Дыхательный мешок изготовлен из прорезиненной ткани, емкость его 11 литров. Мешок этот имеет с одной стороны три отверстия с укрепленными штуцерами (рис. 45), а с другой стороны одно отверстие, к которому прикрепляется холодильник (12), редукционный клапан (3), бай-пасс (14) и коробка дыхательной шланги (5).

Мундштучная коробка (7) представляет собой камеру с двумя помещенными в ней клапанами, поставленными таким образом, что в то время, когда работающий производит вдыхание, клапан открывается и воздух начинает поступать по правой шланге (6), при чем клапан шланги (8) в этот момент закрывается. При выдыхании происходит обратное — клапан со стороны поступающего воздуха закрывается, а со стороны отработанного открывается, и выдыхаемый воздух выходит по шланге (8).

Спускной избыточный клапан двойного действия (13) установлен на металлической коробке, соединяющей шланги с дыхательным мешком и патронами на пути выдыхаемого воздуха. Назначение этого клапана следующее: при небольшой работе в респираторе, когда потребление воздуха уменьшается, дыхательный мешок переполняется и давление в нем доходит до 30 миллиметров водяного столба, — открывается клапан внутреннего давления и лишь после того, как давление повысилось до 35 миллиметров, металлическая пластинка, находящаяся на короткой стенке дыхательного мешка, начинает давить на наружную кнопку избыточного клапана. Вследствие этого клапан б открывается и выпускает избыток отработанного и неочищенного от углекислоты воздуха, чем облегчает работу регенераторного патрона и тем самым увеличивает срок действия патрона, понижает температуру воздуха, циркулирующего в аппарате, и обеспечивает работающему большее содержание кислорода и меньшее азота.

Такое устройство избыточного клапана имеет преимущество в том смысле, что в случае порчи верхнего наружного клапана внутренний будет работать самостоятельно, при давлении 30 миллиметров, как клапан одинарного действия, не угрожая совершенно никакой опасностью работающему в респираторе. В мундштучной коробке между штуцерами от шланг установлена коробка, служащая для собирания слюны во время работы. Эта коробка снабжена клапанами; один клапан поставлен в начале и стоит всегда открытым — для пропуска слюны в коробку и для закрытия обратного ее выхода; второй, автоматический постав-

лен в нижней части, чтобы в случае наполнения коробки слюной можно было зажать рукой шлангу (8) возле мундштучной коробки и начать выдыхание, после чего автоматический клапан, работающий при 100 миллиметрах водяного столба, должен открыться, а вся накопившаяся слюна вылиться наружу.

Второе назначение этого клапана — освобождать, если понадобится, мешок от воздуха, что может быть вызвано увеличением углекислоты, вследствие плохой регенерации, или другой причиной. Работающий должен сделать полное вдыхание в себя воздуха, затем зажать рукой шлангу (8) за мундштучной коробкой и после этого выдыхать весь воздух через автоматический клапан, имеющийся на слюнособирательной коробке. После этой операции нажатием кнопки бай-пасса мешок наполняется вновь чистым воздухом. Устройство автоматического клапана на слюнособирательнице конструкторами респиратора особенно рекомендуется как средство освобождения от излишней слюны и предохранения работающего от углекислоты, если она накопится.

СХЕМА ДЕЙСТВИЯ РЕСПИРАТОРА

Кислород (рис. 45), выходя из баллона (1), по открытии вентиля (2) заполняет камеру редукционного клапана (3), а оттуда через дозирующее отверстие понадевает в дыхательный мешок (4). Из мешка через коробку (5) и шлангу (6) он вместе с воздухом поступает в мундштучную коробку (7) и через клапан в легкие работающего. Выдыхаемый воздух через клапан из мундштучной коробки по шланге (8) поступает в коробку и шлангу, а затем в регенераторный патрон (11), где очищается от CO_2 и идет по холодильнику (12), после чего очищенный и охлажденный попадает в мешок (4).

Вентиль бай-пасса (14) оканчивается головкой с кнопкой e, при нажатии на которую кислород подается в мешок и в манометр высокого давления для контроля за количеством кислорода в баллоне (1).

Респиратор «ТП» модели 1929 г. имеет следующие отличия от аппарата Дрегера 1924 г.: вес респиратора «ТП» меньше на 2,5 килограмма, соединительных частей меньше на 8; редукционный клапан гораздо проще по своей конструкции, при чем он весьма легок для разборки и осмотра. Укрепление штуцеров в мешке выполнено таким образом, что, в случае смены мешка, гайки и штуцеры могут быть сняты и переставлены на другой мешок.

Распределительная коробка помещена не сбоку респиратора, как у Дрегера, а поставлена около мундштука, что избавляет от образования в шлангах вредного пространства. Установка избыточного клапана на коробке является для работающего в респираторе большим подспорьем и предохранением от всяких случайностей.

Холодильник в респираторе «ТП» устроен с расчетом, чтобы воздух, после нагревания в патроне, поступал в мешок с нормальной температурой.

ШЛАНГОВЫЕ АППАРАТЫ

Помимо рудничных аппаратов для производства работ в негодной для дыхания атмосфере, основанных на постоянном освобож-

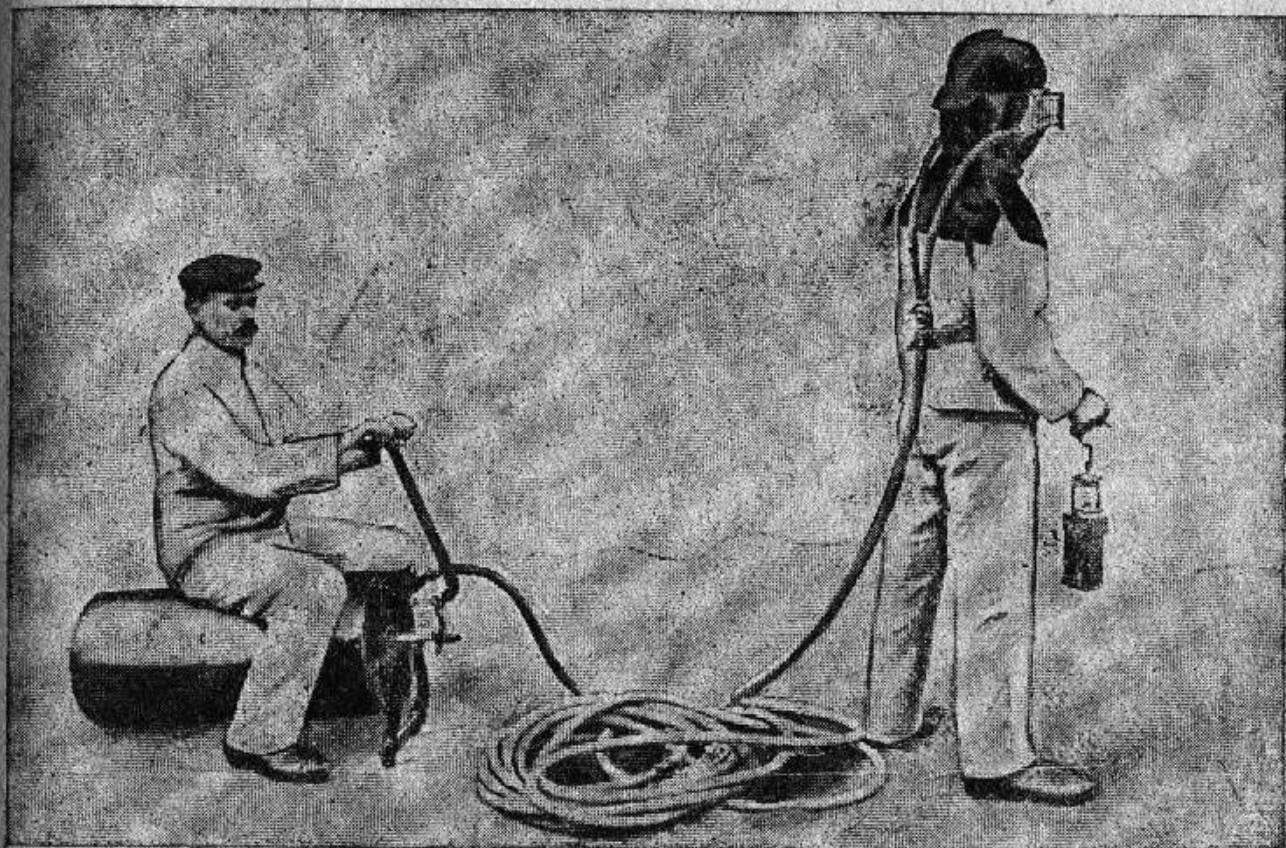


Рис. 49. Шланговый аппарат «Вестфалия».

дении выдыхаемого воздуха от углекислоты и добавлении кислорода, в горноспасательном деле пользуются для работы на незначительном расстоянии от свежей струи при кладке перемычек, разборке завалов и т. п. так называемыми пожарными или шланговыми аппаратами.

На рис. 49 изображен шланговый аппарат «Вестфалия», состоящий из насоса, находящегося на свежем воздухе, прорезиненных шланг от него и шлема, имеющего впереди большое окно из слюды или из двух стекол.

Работу в шланговых аппаратах производят обычно на расстоянии не превышающем 50 метров.

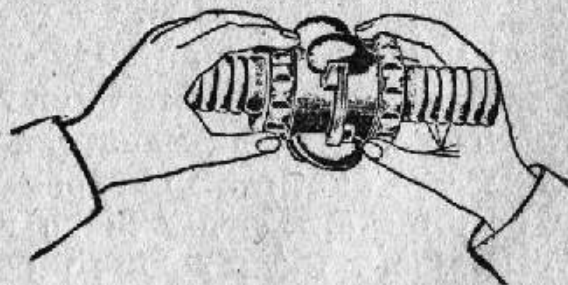


Рис. 50. Соединительная муфта для шланг аппарата «Вестфалия».

ОДНОЧАСОВЫЕ (ОБЛЕГЧЕННЫЕ) РЕСПИРАТОРЫ И САМОСПАСАТЕЛИ.—ФИЛЬТРУЮЩИЕ АППАРАТЫ

Из числа аппаратов упрощенного типа можно отметить немецкие противогазы для рудников двух типов:

1) с редуктором, через который запас кислорода, находящегося в баллоне, может поступать в течение определенного времени (обычно от $1\frac{1}{2}$ до 1 часа) и

2) без редуктора, при чем выпуск кислорода в мешок производится от руки, путем открывания вентиля по мере кажущейся потребности.

К первой группе относятся изображенные на рис. 51, 52, 53, 54 и 55 одночасовые респираторы Дрегера 1924—1928 гг. и



Рис. 51. Одночасовый респиратор Дрегера 1928 г.

«Аудос» 1926 г., а также само-спасатель «HSS», изображенный на рис. 56; ко второй группе (рис. 57) относится аппарат Дрегер-Тюббена. Вообще же этого рода респираторы изготовляются за границей в большом количестве и самых разнообразных типов. Они делаются для ношения на груди, на спине, или же сбоку. В сложенном виде многие из них представляют собой кожаные сумки или ранцы; другие имеют специальные ящики и чемоданы для их укладки.

Облегченный одночасовый респиратор Дрегера 1924—1928 гг.¹ предназначен для легкой и непродолжительной работы, как, например, разведка на недалекие расстояния от свежей струи, дежурство вблизи работающих

без респираторов по устройству переключек на случай необходимости оказания им помощи и т. п.

Особенности респиратора (рис. 51 и 52) следующие:

Вес — около 8 килограммов, т. е. в 2 раза меньший, нежели у респиратора рудничного двухчасового типа.

Емкость кислородного баллона — 0,7 литра. При первоначальном давлении, равном 150 атмосферам, вместимость кислорода 105 литров.

Постоянная дозировка кислорода при помощи редукционного вентиля — 1,2 литра в минуту.

¹ Этот аппарат в настоящее время выпускается фирмой Дрегера в конструкции 1931 г.

В случае надобности количество кислорода может быть до-
бавлено путем нажатия на кнопку бай-пасса *D* (рис. 53).

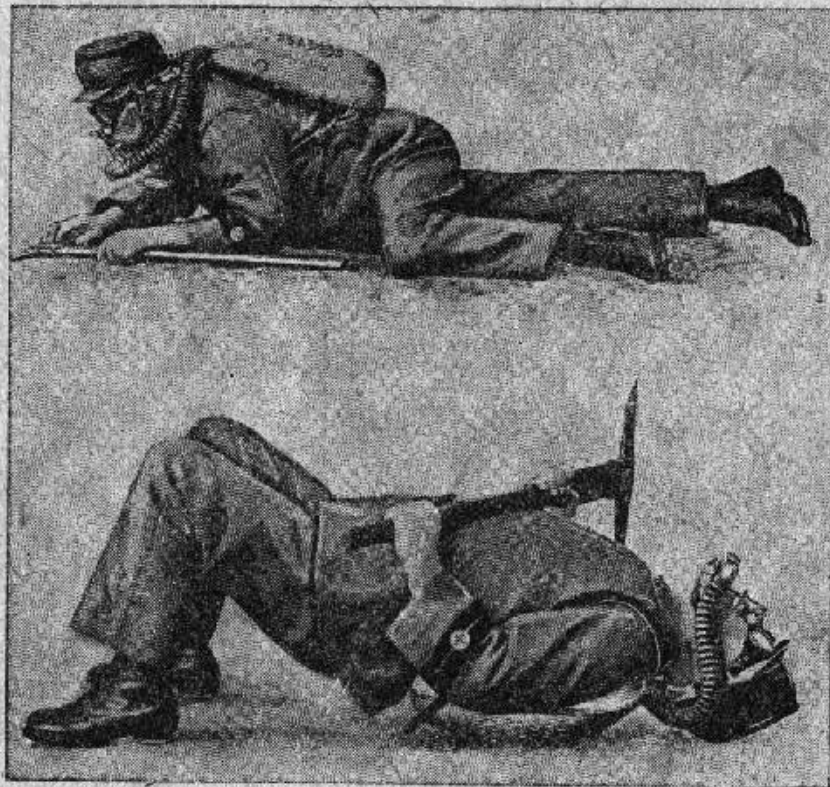


Рис. 52. Одночасовой респиратор Дрегера
1928 г. в употреблении.

Весь аппарат, включая и дыхательный мешок, защищен метал-
лической кирасой (кожухом).

Дыхательный мешок имеет
емкость, равную 6 литрам, и
помещается между стенкой
кожуха, прилегающей к спине
работающего в респираторе,
и всем прибором.

Аппарат 1928 г. изготов-
ляется только с плечевыми
шлангами, которые могут в
равной степени присоеди-
няться как к маске, так и к
мундштучной коробке.

Одночасовой аппарат «Ау-
дос» (рис. 54 и 55) пред-
ставляет собой уменьшенный
и несколько измененный тип
рудничного респиратора модели 1927 г. той же фирмы, с легочно-
автоматическим клапаном.

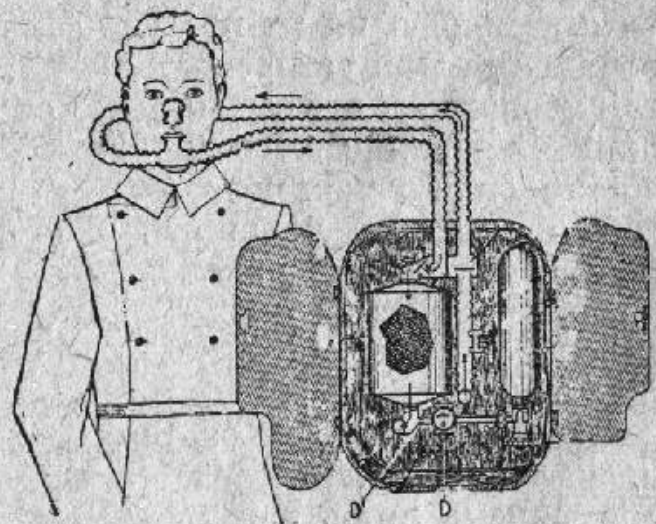


Рис. 53. Схема действия одночасового
респиратора Дрегера 1928 г.

Этот тип респиратора не имеет постоянного дозирования кислорода и является в чистом виде легочноавтоматическим, при чем в случаях чрезвычайных напряжений может иметь место

получение добавочного кислорода путем действия на кнопочный вентиль.



Аппаратом «Аудос», одночасового типа, можно пользоваться как мундштучным, так и с маской; носится он или на боку (рис. 54), или же сзади. Вес его от 8,7 до 9,4 килограмма.

Описанные выше так называемые «самоспасатели» доступны лишь тем, кто получил заранее надлежащую информацию и имеет некоторый навык в обращении с разного рода респираторами.

Рис. 54. Одночасовой респиратор «Аудос».

(в Америке и Германии) выпущены более простые приборы, как, например, Ем-Эс-А (MSA), Дегеа (DGA) и фильтрующий самоспасатель Дрегера.

Поэтому за границей

Назначение этих приборов — дать возможность рабочему, оказавшемуся во время катастрофы в шахте, выйти с помощью их на поверхность. Они устроены таким образом, что имеющийся в них химический состав, пропуская через себя вдыхаемый человеком воздух, задерживает вредные газы, как окись углерода, углекислоту и прочие.

Однако этого рода самоспасатели могут быть применяемы лишь тогда, когда в рудничном воздухе имеется кислорода не меньше 15—16%, так как путем исследований и опытов установлено, что при 12% содержания кислорода в воздухе дыхание становится быстрым, глубоким и затруднительным, а при 10% возникает угроза смерти.

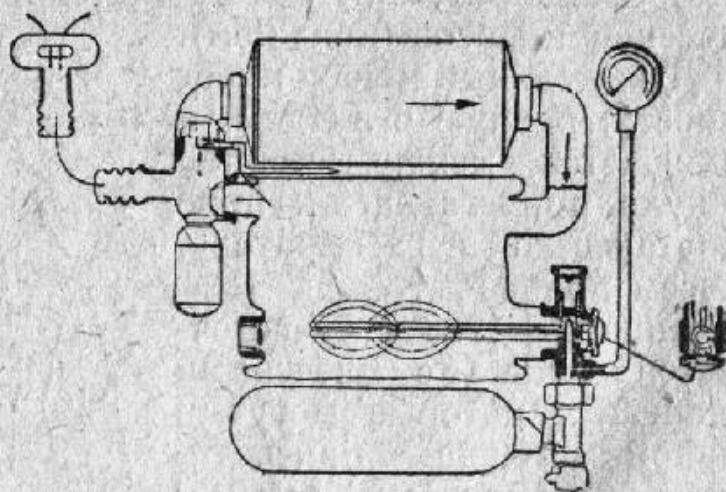


Рис. 55. Схема действия одночасового респиратора «Аудос».

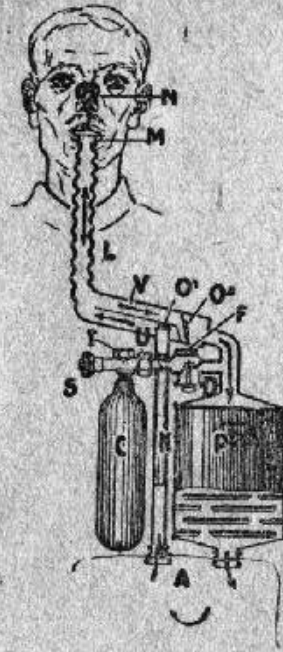


Рис. 56. Самоспасатель «HSS» (Аш-Эс-Эс) Дре-гера.]

N—носовой зажим, M—мундштук, L—шланга, V—клапанная коробка, O—клапан для вдыхания, O'—клапан для выдыхания, S—запорный вентиль, T—гайка, U—соединительная гайка, F—фанометр, C—кислородный цилиндр, K—холод льдин, P—газовые патроны, A—дыхательный мешок.

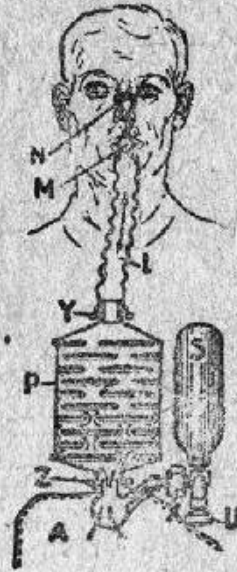


Рис. 57. Самоспасатель Дрегер-Тюббена.

N—носовой зажим, M—мундштук, L—шланга, Y—гайки для закрепления патрона, S—и до одного баллон, P—кал евы патрон, A—дыхательный мешок, X—соединительная гайка, U—запорный вентиль баллона.

Если же учесть другие результаты научных работ и исследований, т. е., что более чем в 60% всех случаев взрывов и пожаров на рудниках, содержание кислорода не уменьшается больше, чем



Рис. 58. Американский противогаз «MSA» (Эм-Эс-А).

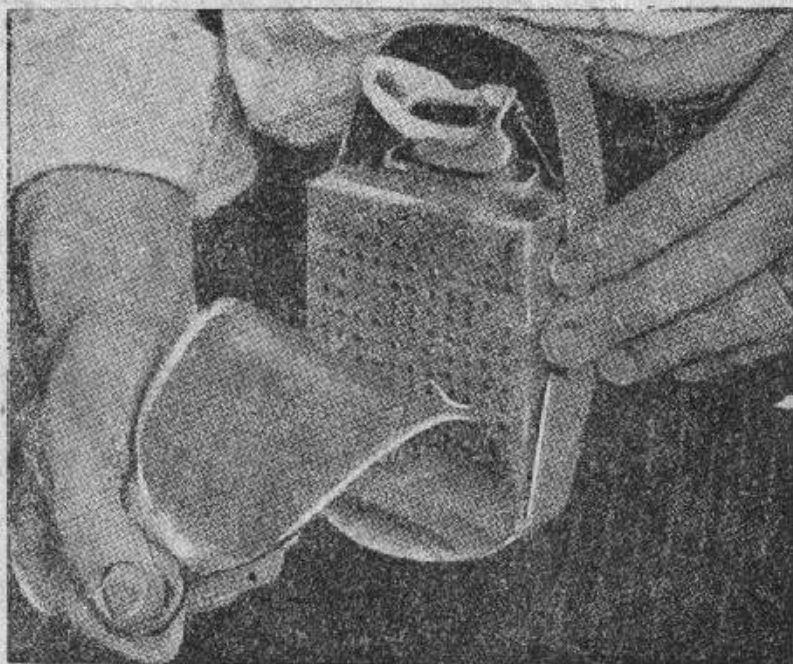


Рис. 59. Американский противогаз «MSA» (Эм-Эс-А; внутри).

до 16%, то надо считать, что лишь в самом незначительном числе случаев такой самоспасатель не принесет ожидаемой от него



Рис. 60. Американский противогаз «MSA» (Эм-Эс-А) перед употреблением.



Рис. 61. Американский противогаз «MSA» (Эм-Эс-А) в употреблении.

пользы. Срок действия фильтрующих самоспасателей от 20 до 30 минут, т. е. такой, чтобы за это время можно было выйти из отравленной атмосферы.

Самоспасатель Эм-Эс-А (рис. 58 и 59) представляет собой небольшой патрончик, заключенный в герметически запаивную коробку, наподобие консервной, со скобой для продевания в нее пояса. Размер этой коробки $1789 \times 2 \times 45$ миллиметров. Вес патрона 400—600 граммов.

В случае надобности в пользовании самоспасателем срывается крышка коробки, припаянная слабым припоем, вкладывается в рот мундштук, прикрепленный к верхней части патрончика, и надевается носовой зажим, имеющийся при нем же (рис. 60 и 61).

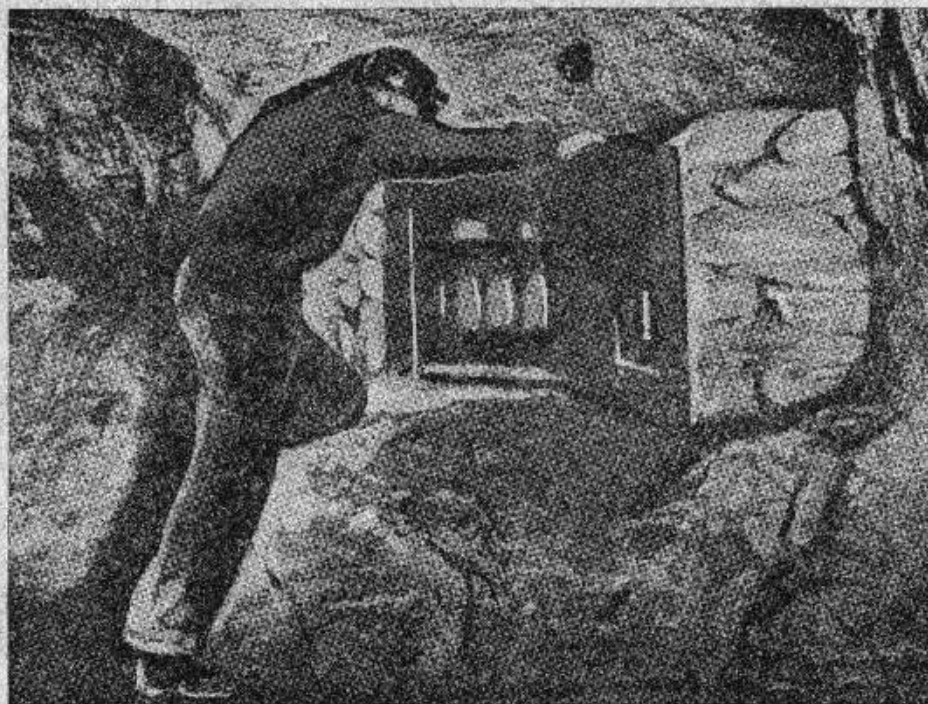


Рис. 62. Американские противогазы (Эм-Эс-А) на случай катастрофы в руднике.

Цена такого самоспасателя в Америке 7 — 8 долларов (14—16 рублей), и поэтому они там имеют очень большое распространение. Они не только хранятся в специальных шкафиках со стеклом в разных частях рудника (рис. 62), но вместе с лампочкой выдаются на некоторых шахтах каждому рабочему, вышедшему на смену.

Несмотря на сравнительно короткий срок применения самоспасателей Эм-Эс-А (с 1925—1926 г.), в Америке уже отмечено несколько случаев, когда во время рудничных катастроф рабочие, имевшие их, благополучно выходили на свежую струю или на поверхность, тогда как не имевшие их погибали от отравления газом.

В СССР самоспасатели Эм-Эс-А имеются в Донбассе¹ и тоже принесли уже пользу. Так, например, 13 апреля 1931 г. на шахте

¹ «Востуголь» заказал их в 1931 г. 500 штук.

«Артем» в Шахтинском районе (Власовка) при пожаре в камере вентилятора на центральном уклоне спасательная команда вывела по штреку, заполненному дымом, 8 человек рабочих, которые уже были на краю гибели.

Незначительное прибавление к химическому составу фильтрующих самоспасателей вещества, способного при прохождении через него воздуха выделять некоторое количество кислорода, может сильно улучшить качество аппаратов, и в этом направлении уже производятся опыты.

Германский фильтрующий самоспасатель Дрегера выпущен двух типов. Первый состоит из цилиндрической коробки (патрона);



Рис. 63. Германский противогаз Дрегера (цилиндрический).

с диаметром 10 сантиметров, сверху которой прикреплены мундштук (с резиновой заглушкой) и носовой зажим (рис. 63).

Коробка патрона изготовлена с двойными стенками, при чем внешняя оболочка служит для двух целей: во-первых, чтобы внутренняя часть, т. е. самый патрон, не охлаждалась, так как для более совершенного поглощения вредных газов необходимо иметь всегда соответствующую температуру, а во-вторых, чтобы нагретые стенки патрона не обжигали при прикосновении к нему во время пользования.

Второй тип самоспасателя этой фирмы отличается только формой (рис. 64). Он состоит из плоской, с закругленными краями, жестяной коробки, длиной около 12 сантиметров и толщиной около 6 сантиметров. Вес этой коробки (патрона) около 700 граммов.

Фильтр в самоспасателях Дрегера служит лишь для пропускания вдыхаемого воздуха; выдыхаемый же уходит в наруж-

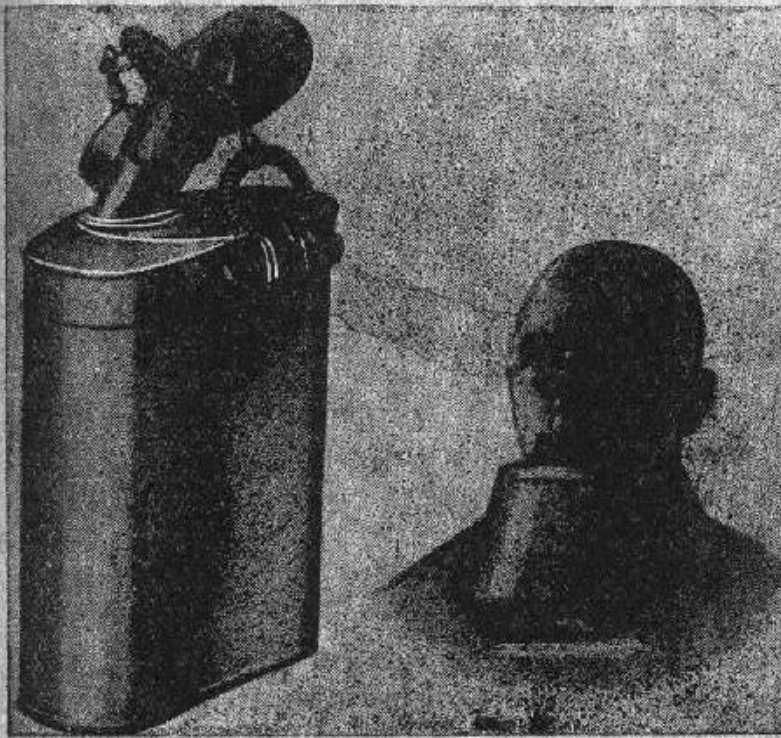


Рис. 64. Германский противогаз Дрегера (плоский).



Рис. 65. Германский противогаз Дегеа

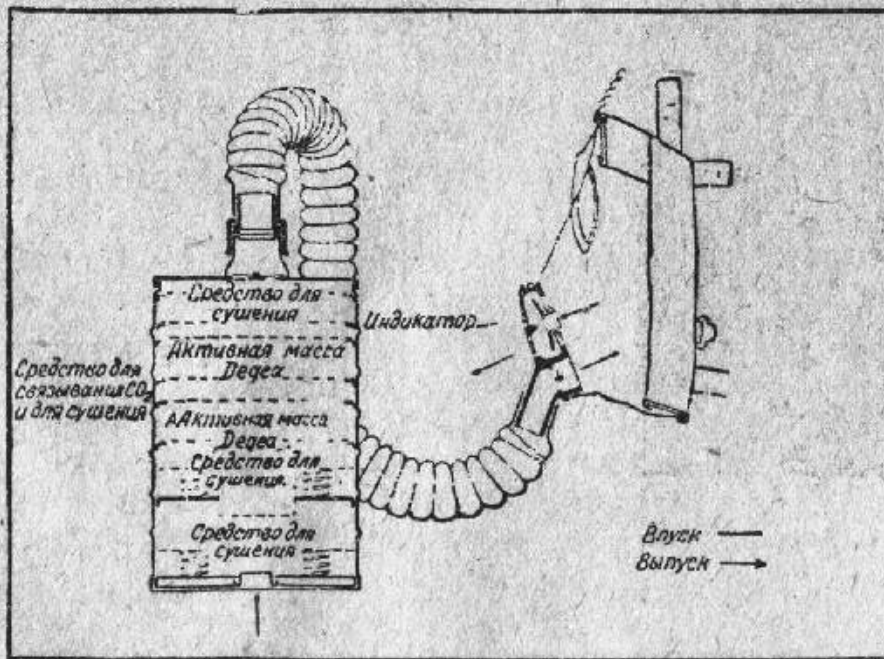


Рис. 66. Схема германского противогаза Дегеа.

ную атмосферу, что осуществляется при помощи двух соответственно установленных клапанов.

Противогазы-самоспасатели фирмы Дегеа по своему виду являются средним типом между облегченными одночасовыми и

получасовыми респираторами Дрегера, Дрегер—Тюббена и фильтрующими аппаратами. Что же касается внутреннего устройства фильтра и помещенных в штуцере и в маске впускного и выпускного клапанов (рис. 65 и 66), то здесь целиком почти сохранен принцип, осуществленный в вышеописанных самоспасателях Эм-Эс-А и Дрегера.



Рис. 67. Самоспасатель «ТП».

Из русских противогазов-самоспасателей, пригодных для работы в рудниках, необходимо рассмотреть модели: «ТП», сконструированную, одновременно с рудничным респиратором, Н. В. Тусновым и А. И. Писаревым, и «СФ», предложенную старшим инструктором Макеевской станции С. И. Фесенко.

Самоспасатель «ТП» (рис. 67) состоит из:

1) кислородного баллона, 2) регенераторного патрона, 3) дыхательного мешка, 4) мундштучных шланг с распределительной коробкой, 5) алюминие-

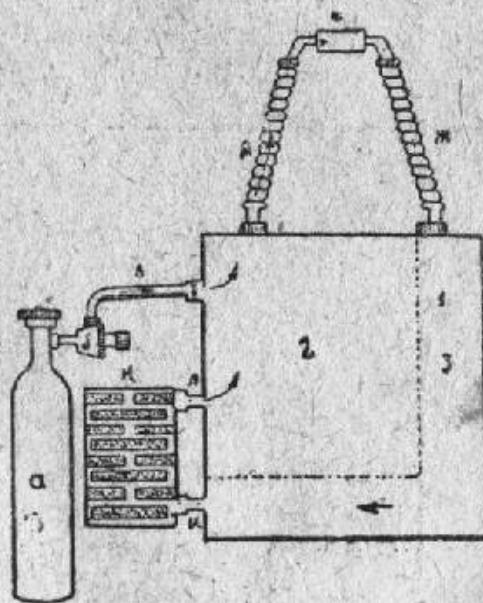


Рис. 68. Схема действия самоспасателя «ТП».

вого станка с плечевым ремнем и 6) кожаной покрывки в виде конверта.

Кислородный баллон, емкостью 0,7 литра, рассчитан на рабочее давление в 150 атмосфер. Он вкладывается в гнездо, приделанное к станку, и прикрепляется к патрону (рис. 68).

Редукционный клапан, похожий на описанный для респиратора «ТП», установлен на дозировку 2,5 литра кислорода

в минуту, чем гарантируется регулярная работа самоспасателя в течение получаса.

Регенератор, представляя собой уменьшенную модель патрона, примененного конструкторами для респиратора, обладает совершенно достаточной способностью поглощения углекислоты при ходьбе со скоростью до 4 километров в час, допуская некоторые отступления для более значительных усилий.

Дыхательный мешок имеет емкость 8,37 литра и разделен на две части: одна (5,85 литра) для очищенного воздуха, другая (2,52 литра) для отработанного.

Так как аппарат должен храниться в собранном и совершенно готовом виде, обращение с ним просто и легко усваивается.

В случае надобности в пользовании самоспасателем, последний надевается через плечо, как обыкновенная сумка, затем отстегивается пряжка кожаного конверта, отворачивается мешок, открывается вентиль кислородного баллона, вкладывается мундштук и надевается носовой зажим, а также противодымные очки, если они окажутся необходимыми.

Вся эта операция может быть произведена в течение 40—60 секунд, после чего рабочий может не торопясь уходить из того места, где он был захвачен взрывом или пожаром в шахте.

Общий вес самоспасателя «ТП» 5,8 килограмма.

Принцип действия его настолько прост и настолько похож на схему, которая была приведена для респиратора, что каких-либо добавочных данных совершенно не требуется для того, чтобы в ней можно было разобраться без специального объяснения.

Самоспасатель «СФ»¹ представляет собой наиболее упрощенный тип прибора, которым можно пользоваться для того, чтобы проработать некоторое время в испорченной атмосфере и выбраться на свежую струю или же на поверхность после катастрофы в руднике.

Он (рис. 69, 70 и 71) состоит из: 1) кислородного баллона, емкостью 0,8 литра, 2) дыхательного мешка из прорезиненной ткани, емкостью 8 литров, 3) регенераторного патрона Дрегера 1904—1909 гг. и 4) шланги и мундштучного приспособления с носовым зажимом.



Рис. 69. Самоспасатель «СФ».

¹ Фотографии выполнены г-ном инж. Н. Б. Перевозчиком.

Баллон помещается в особом кармане, вшитом с правой стороны мешка, куда он легко вкладывается при замене, и рассчитан на давление 150 атмосфер, что может обеспечить, при расходе кислорода 2 литра в минуту, пребывание в удушливой атмосфере около 1 часа.

Через отверстие в мешке, зажимаемое при помощи 2 железных пластинок, вставляется патрон, под которым (рис. 71) устроен щелочеулавливатель *K*. К верхнему отростку патрона привинчивается штуцер мундштучной шланги для выдыхания; вторая шланга присоединена к мешку справа и снабжена клапаном *F*. Впереди мешка помещен клапан *W* для избыточного кислорода и воздуха.

«Разрез в мундштучной ко-



Рис. 70. Способ вкладывания патрона в самоспасатель «СФ».

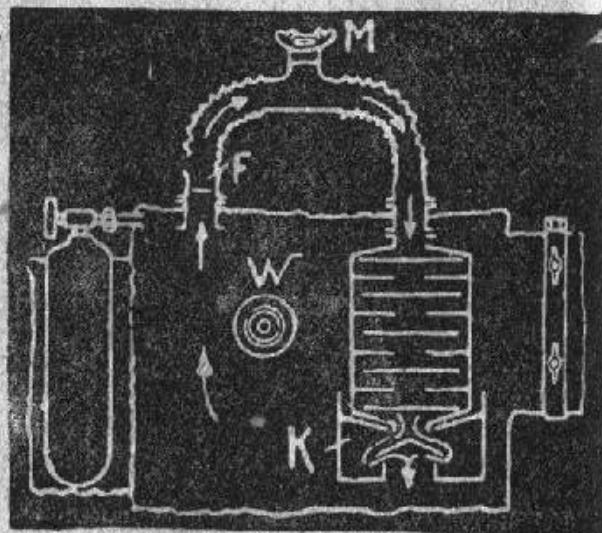


Рис. 71. Схема действия самоспасателя «СФ».

робке закрыт резиновой пластинкой для предотвращения проникновения в мешок воздуха из окружающей атмосферы.

Общий вес самоспасателя — около 5,5 килограмма.

При употреблении аппарат вешают на шею, после чего из мешка выдавливается весь воздух (прижиманием к туловищу, после освобождения от пробки) и, одновременно с вкладыванием мундштука в рот, производится постепенный впуск кислорода, с регулированием поступления его в мешок путем периодических открываний и закрываний вентиля.

По конструкции самоспасатель «СФ» представляет собой аппарат, построенный по принципу самоспасателя Дрегер-Тюббена, следовательно в нем сохранены все свойства и особенности приборов вышеупомянутого типа, как циркуляция воздуха действием силы легких, подача отруки кислорода и т. д.

СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ И ПРОВЕРКИ РЕСПИРАТОРОВ

Все респираторы, какой бы они ни были конструкции и системы, должны находиться под постоянным и бдительнейшим надзором, подвергаясь от времени до времени проверке и испыта-

ниям. Необходимо помнить, что малейшая неисправность делает самый хороший респиратор совершенно негодным к употреблению. Поэтому нужно отлично знать все перечисленные ниже требования, выполнение которых обязательно каждый раз перед работой в каком бы то ни было респираторе:

1. Прежде чем приступить к сборке аппарата со шлемом, следует накачать воздушное кольцо в маске и оставить его в таком виде, пока не будут собраны остальные части респиратора. Если за это время кольцо опадет и спустит воздух, то шлем негоден к употреблению.

2. Открыв запорные вентили обоих кислородных баллонов, не закрывать их до тех пор, пока не остановится стрелка в манометре. Если давление окажется менее 120 атмосфер (или 150 атмосфер в аппаратах новой конструкции), баллоны надо сменить или докачать их кислородом.

3. Необходимо осмотреть дыхательные рукава (шланги) и убедиться в наличии на каждом конце их резиновых прокладочных колец.

4. Зажав пальцем один конец шланга, вдувать с другой стороны в нее воздух. Характерный свист выходящего воздуха обнаруживает присутствие трещин или проколов, и такая шланга должна быть заменена новой. Таким же точно продуванием проверяются и дыхательные мешки, которые должны быть абсолютно непроницаемы.

5. Для работы в удушливой атмосфере нужно брать патроны исключительно фабричного приготовления, не смешивая их с так называемыми «учебными».

6. Отвинтив заглушки патрона, необходимо вытряхнуть из них мелочь, могущую образоваться при перевозках.

7. Обязательно нужно осмотреть оба отверстия патрона, в которых должна быть видна полностью закрывающая их сетка, причем, если последняя покрыта слоем налета, патрон негоден для употребления.

8. Необходимо убедиться в свежести поглощающего вещества при помощи встряхиваний патронов. Если не будет слышаться явственный шорох кусочков едкого кали и натра, то это доказывает, что они слиплись между собой, и такие патроны не могут допускаться к употреблению.

9. Проверить патрон на непроницаемость, закрыв одно отверстие пальцем и вдувая воздух через другое. Всякая потеря воздуха при этом свидетельствует о неисправности патрона.

10. Вставив патроны и привинтив шланги, необходимо убедиться в непроницаемости всех соединений спинной части респиратора, что достигается вдуванием воздуха в свободный конец всасывающего рукава при зажатом конце нагнетающего.

Непроницаемость канала, соединяющего баллоны, проверялась раньше при помощи зажженной спички или папиросы или же погружением в воду. Теперь же, благодаря наличию спе-

специальных контрольных приборов Дрегерера, «Аудос» и других, эти способы, и особенно опасный способ пользования огнем, ввиду могущего произойти воспламенения папиросы от кислорода, совершенно не должны иметь места.

11. Определить исправность циркуляции воздуха в аппарате посредством специальных приборов, как, например: манометра, контрольного мешка и т. п., присоединив конец нагнетательной шланги. Исправный аппарат должен пропускать в полминуты около 25 литров воздуха и, во всяком случае, не менее 24 и не более 27 литров. Ту же самую поверку можно произвести при помощи водяного манометра, присоединяя его к шланге, подводящей к патронам выдыхаемый воздух. Разрезающая сила инжектора в аппарате Дрегерера — 8—9 миллиметров водяного столба, в аппарате «Вестфалия» — 8—11 миллиметров. Обе проверки производятся при вставленных патронах. При первой проверке отверстие подводящей трубки должно быть свободным. В исправности дыхательных клапанов удостоверяются, продувая через них вперед и назад воздух; при этом, в случае исправности, должен слышаться отчетливый стук клапанов.

12. Когда спинная часть проверена и надета, необходимо возможно прочнее и тщательнее привинтить шланги к мундштучному или шлемовому приспособлению. Если же после сборки всего респиратора не придется тотчас им воспользоваться, то, для лучшего сохранения патронов, необходимо привинтить свободные концы шланг к заглушкам, существующим для означенной цели на плечевых ремнях аппарата¹.

Все означенные выше проверки должны производиться обязательно после каждого случая работы в респираторе. Если количество проходящего через аппарат воздуха окажется после проверки при помощи контрольного мешка меньше нормального (т. е. меньше 50 литров в минуту), надо опустить колпачок в дрегеревском аппарате, или соответствующий ему винт в аппарате «Вестфалия», после чего вновь произвести проверку. В противоположном случае, т. е. когда воздуха больше нормального, колпачок и винт поднимаются. Аппараты, бывшие в употреблении, нужно тщательно промыть и прочистить, при чем необходимо помнить, что обмывание резиновых частей кипятком или горячими растворами, а также смазывание их какими бы то ни было маслами, ни в каком случае не допускается. Кроме того надо соблюдать величайшую осторожность при вынимании патронов, чтобы не просыпать из них едкого кали и натра на дыхательные мешки, которые благодаря этому могут сделаться проницаемыми для воздуха.

Помимо изложенного, полезно от времени до времени производить поверку действия редуccionного и предохранительного

клапанов при помощи включения перед инжектором специального манометра. Среднее давление кислорода в аппарате Дрегера никогда не должно превышать 6 атмосфер, а в аппарате «Вестфалия» — 7 атмосфер. Предохранительный клапан не должен открываться при давлении меньшем 9—10 атмосфер, в противном случае необходимо заменить пружину новой. Диафрагма должна подвергаться периодическому осмотру и смене. Инжектор полезно промывать иногда теплой водой, после чего необходимо его тщательно высушить. Так как от времени почти все манометры портятся и неточность их показаний достигает 20—30%, большое значение имеет периодическая их поверка: только верный манометр может дать точное представление о запасе кислорода и времени действия аппарата.

Все члены рудничной спасательной команды должны иметь постоянное наблюдение над аппаратами. Если аппараты шлемовые или с маской, надо по возможности распределить их между собой так, чтобы форма и величина шлема или маски более или менее соответствовали голове. Точно так же должны быть заранее распределены очки и посовые зажимы, чтобы не могло получиться путаницы при надевании. Тщательный и своевременный уход за респираторами и принадлежностями представляет надежную гарантию в их исправности, а это зависит от самих спасателей и от степени серьезности отношения их к делу.

КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

КОНТРОЛЬНЫЙ МЕШОК.

Мешок изготавливается из тонкого прорезиненного батиста и служит для измерения циркуляционной способности респиратора. В свернутом виде он присоединяется к правой циркуляционной шланге (идущей от редуктора), после чего открывается на 30 секунд вентиль кислородного баллона.

По истечении этого времени мешок отделяется от респиратора и завязывается тесемками, прикрепленными в верхней его части, при чем определяется деление, до которого доходит свернутая часть мешка, ненаполненная воздухом.

При нормальной работе редуктора количество воздуха, проходящего через систему респиратора Дрегера 1904—1909 гг. и «Вестфалия», должно равняться 50 литрам в одну минуту. Следовательно мешок должен быть наполнен в течение 30 секунд до 25 литров (рис. 72).

Для удобства и большей точности испытания при помощи контрольного мешка, последнее лучше всего производить на столе, а не навесу (как показано на рис. 72), при чем один из занимающихся проверкой должен следить за временем и подавать команду, а другой постепенно разворачивать мешок по мере наполнения его воздухом.

ВОДЯНОЙ МАНОМЕТР

Водяной манометр Дрегера (рис. 73) состоит из стеклянной коленчатой трубки с подкрашенной водой, наливаемой, примерно, до середины. Между ответвлениями трубки находится подвижная шкала, могущая подниматься и опускаться для более легкого сопоставления нулевого деления шкалы с уровнем воды в трубках.

В зависимости от способа присоединения к нему испытуемого респиратора, манометр может показывать сжатие или разрежение,

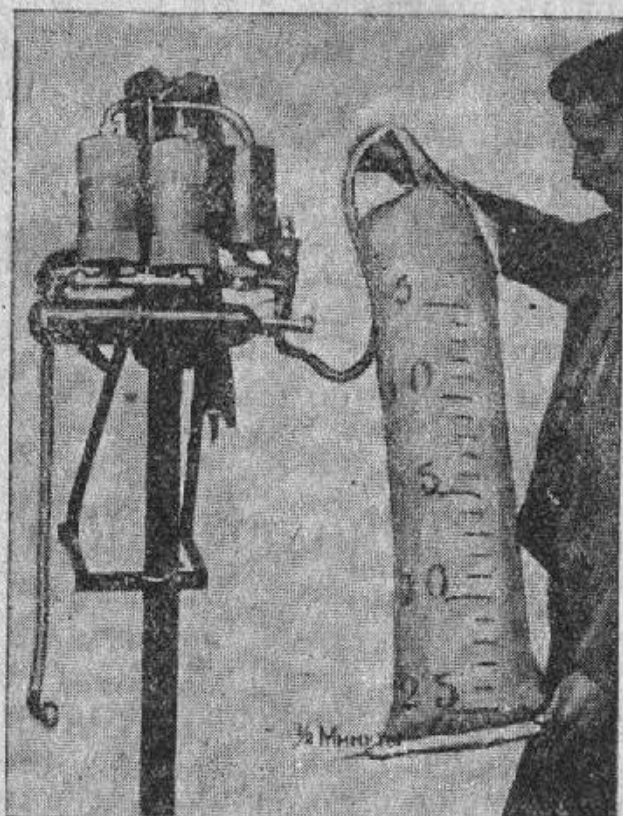


Рис. 72. Контрольный мешок Дрегера.

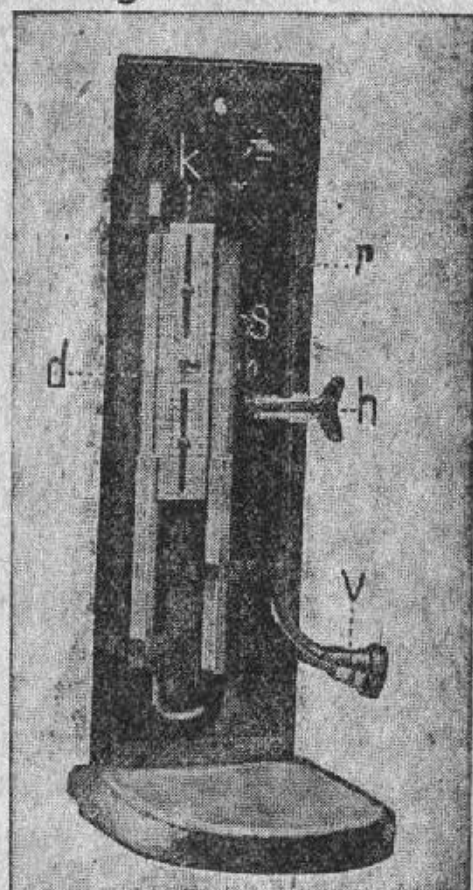


Рис. 73. Водяной манометр Дрегера.

при чем в первом случае показание определяется по уровню воды в трубке *d*, а во втором—по трубке *S*.

Шланга испытуемого респиратора присоединяется к расширенной насадке *V*, после чего открывается вентиль кислородного баллона и кран *h*.

Разрезающая сила инжектора должна равняться при этом от 8 до 10 сантиметров водяного столба для аппаратов Дрегера и до 11 сантиметров для «Вестфалия».

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ДОЗИРОВКИ РЕСПИРАТОРОВ И РЕГЕНЕРАТОРНЫХ ПАТРОНОВ

В 1924 г. фирмой Дрегера сконструировано несколько приборов для производства следующих испытаний:

1. *Измерение величины сопротивления аппарата.* Изображенный на рис. 74 прибор состоит из деревянного штатива, на котором расположены: соединительные штуцера A_1 и A_2 , литромер L , регулировочный вентиль E , редукционный клапан K , два манометра, спиртовой и водяной, W_1 и W_2 .

Способ пользования этим прибором заключается в следующем:

Испытываемый аппарат помещается рядом с той стороной прибора, у которой расположены штуцеры A_1 и A_2 , после чего мундштучная коробка присоединяется к штуцеру A_1 , штуцер A_2

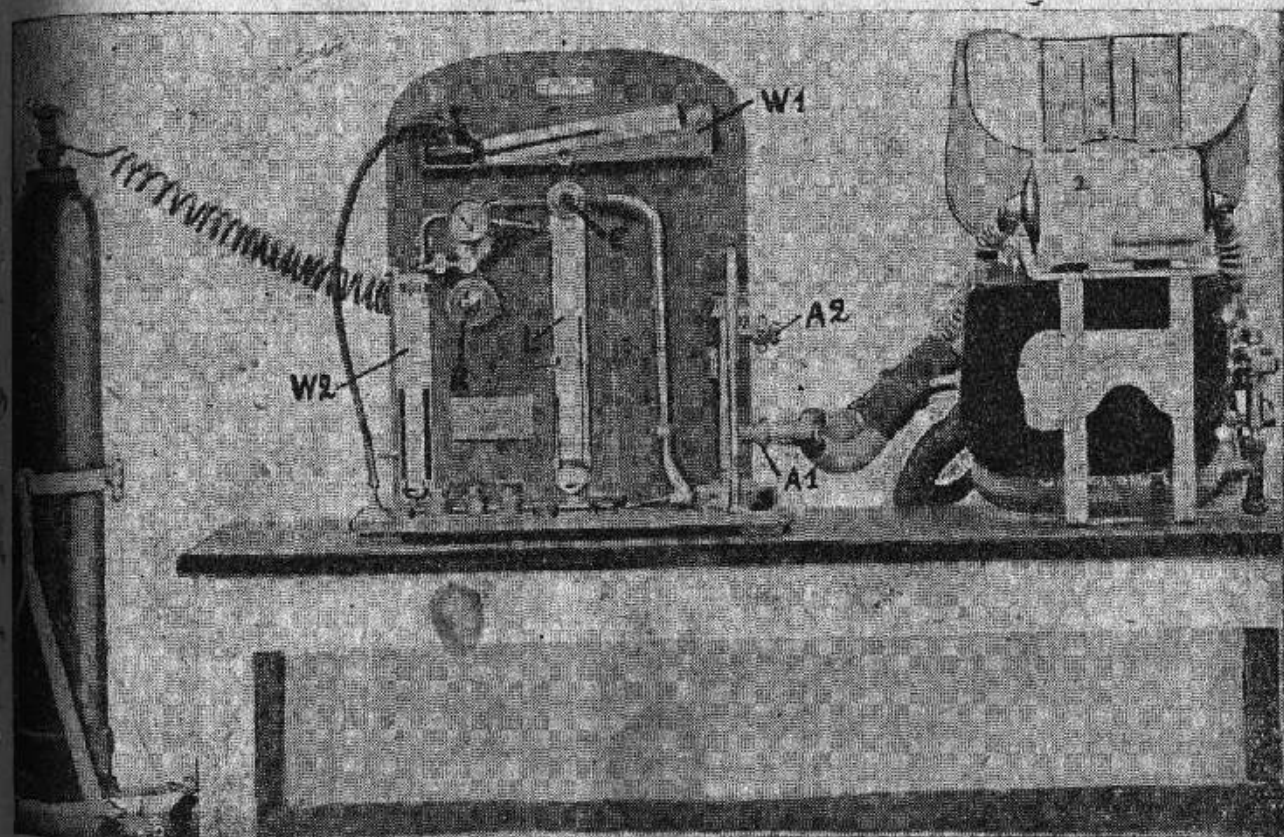


Рис. 74. Прибор Дрегера для проверки сопротивления в аппаратах.

измерительного прибора и шланга, служащая для подачи воздуха (вдыхательная), закрываются специальными заглушками.

К другой стороне прибора присоединяется баллон с кислородом или со сжатым воздухом.

Количество поступающего в аппарат кислорода (или воздуха) регулируется винтом редукционного клапана R и вентилем E , измеряется литромером L и должно для аппаратов Дрегера 1923—1924 гг. равняться 60 литрам в 1 минуту. Сопротивление же, которое не должно превышать 2 сантиметра водяного столба, определяется по манометрам W_1 или W_2 .

2. *Измерение дозировки.* Этот прибор состоит из стеклянной трубки, где помещен шарик из бузиновой мякоти, который, в зависимости от количества, а следовательно и давления, поступающего в трубку воздуха, занимает то или иное положение,

определяемое путем отсчета по шкале трубки, градуированной в целых и дробных частях литра.

Соединение прибора, как показано на рис. 75, с отростком редуционного вентиля позволяет определить количество кислорода, пропускаемого редуктором в 1 минуту.

Для аппаратов Дрегера 1904—1909 гг. это количество должно равняться 2 литрам, для респираторов 1923 г. — 1,5 литра.

3. Проверка легочноавтоматического (впускного) и избыточного (спускного) клапанов. При соединении дыхательных шланг

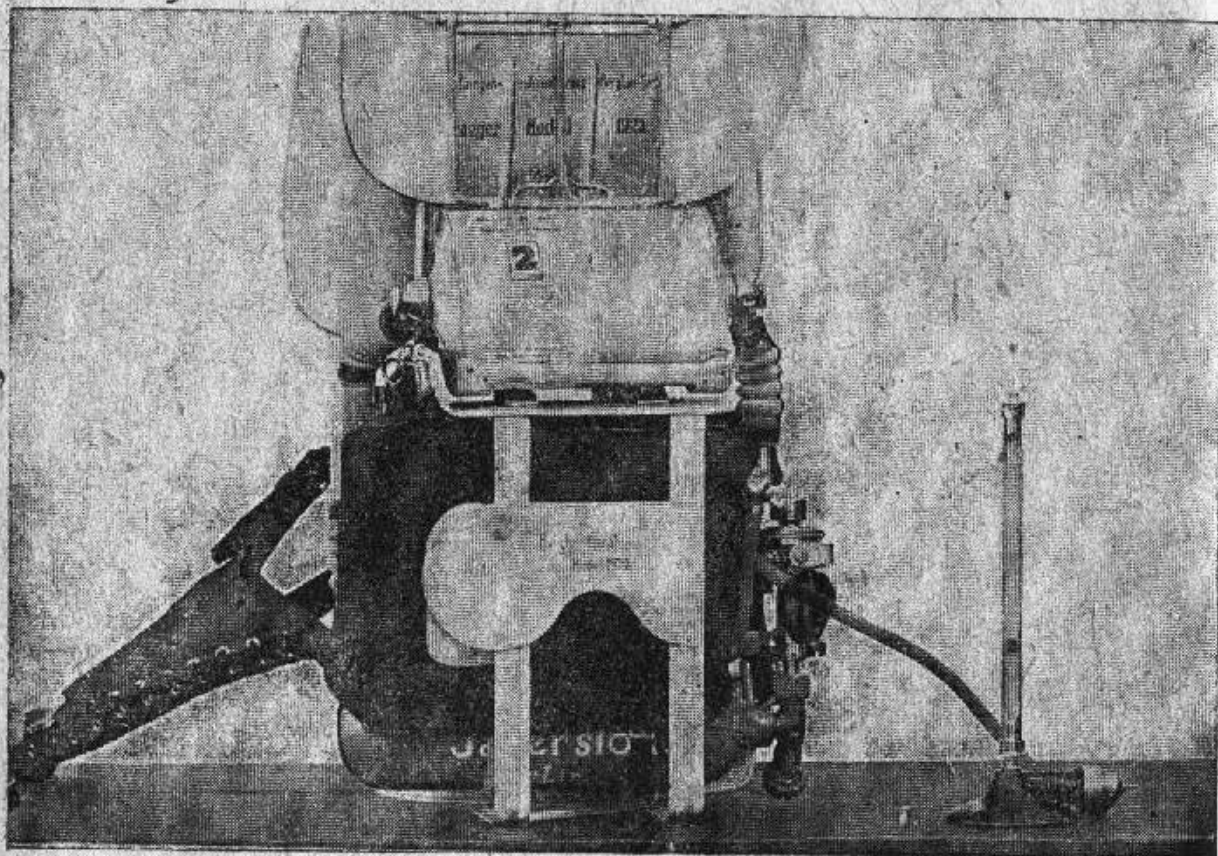


Рис. 75. Прибор для проверки дозировки кислорода (ротамессер),

с мехом, а штуцера дыхательного мешка (по которому поступает кислород из питательного клапана) с водяным манометром (рис. 76), является возможным произвести проверку легочного автомата и избыточного клапана путем приведения в действие меха, установленного на 7 литров.

При этом, во время надувания дыхательного мешка избыточный (спускной) клапан должен открываться при показаниях манометра от 2 до 3 сантиметров водяного столба (выше нуля), а легочный автомат, при высасывании из мешка, должен действовать при разрежении от 2 до 3 сантиметров (ниже нуля).

4. Испытание регенеративных патронов (на сопротивление). Устройство, позволяющее определять величину сопротивления патронов, представляет собой тот же самый прибор, который

служит для испытания респираторов (рис. 77). К штуцеру A_1 при заглушенном штуцере A_2 присоединяется полая дуга, к которой привинчивается (или прикрепляется) испытываемый патрон.

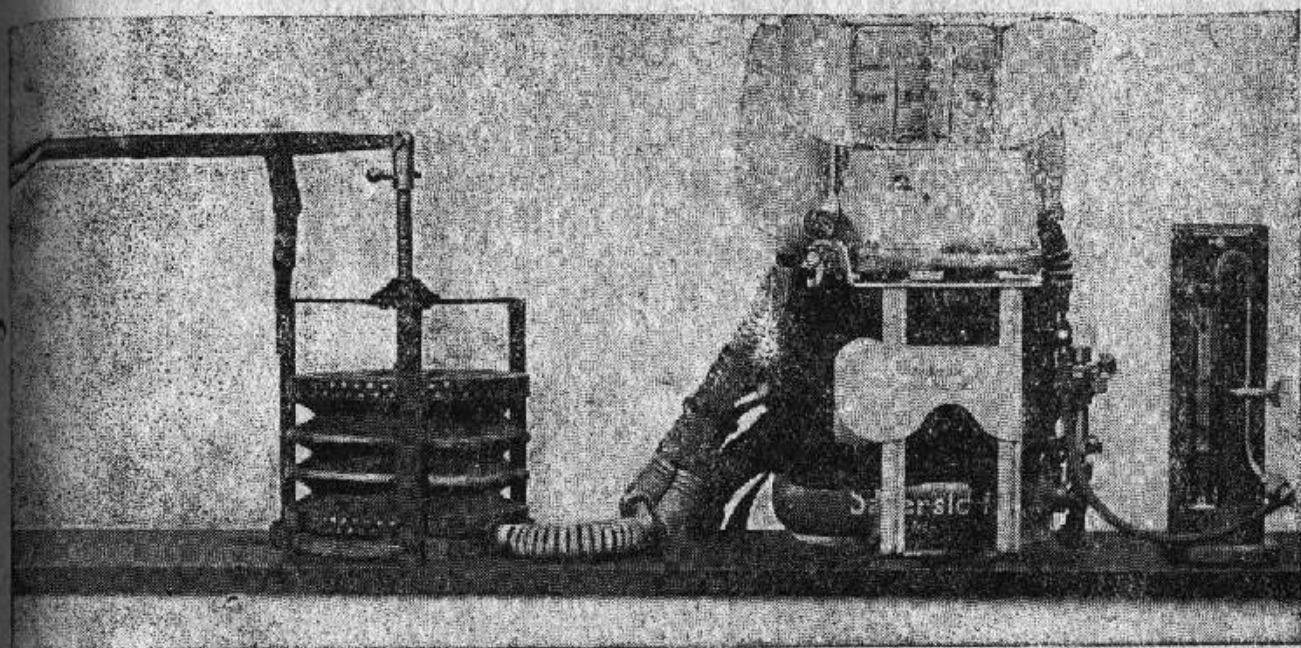


Рис. 76. Прибор для проверки легочного автомата и избыточного клапана.

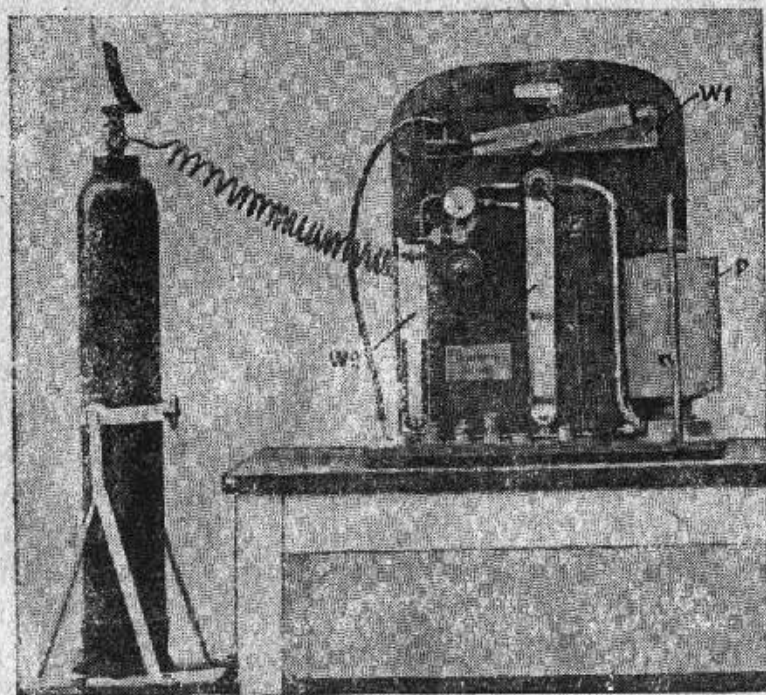


Рис. 77. Прибор для проверки регенераторных патронов.

При испытании патронов Дрегера 1923 г. установка вентиля E и редуктора R должна обеспечить прохождение через патрон 60 литров воздуха в 1 минуту. При этом нормальное сопротив-

ление патрона (по манометру W_1 или W_2) должно быть не более 1,6 сантиметра водяного столба, а максимально допустимое не более 3,5 сантиметра.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРИБОР ДРЕГЕРА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ РЕСПИРАТОРОВ НА НЕПРОНИЦАЕМОСТЬ

Этот прибор (рис. 78 и 79) изготавливается двух типов: а) для испытания с помощью нагнетания (т. е. при положительном давлении) и б) с помощью или нагнетания, или всасывания (т. е. при положительном или отрицательном давлении).

В обоих случаях контрольный прибор состоит из деревянной доски с ручным мехом и из жестяного резервуара с измерителем, к которому присоединяются 2 резиновых трубки, оканчивающиеся штуцером.

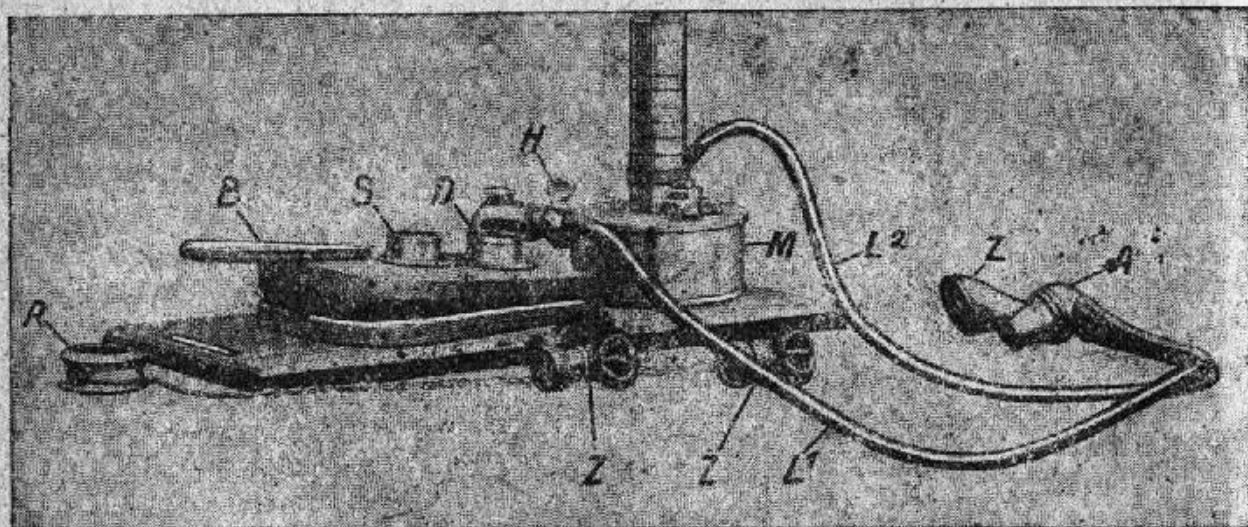


Рис. 78. Прибор Дрегера для проверки непроницаемости респиратора при помощи нагнетания.

Последний приспособлен для проверки аппаратов любой конструкции, так как, в зависимости от типа испытуемого респиратора, к нему прикрепляются специальные переходные штуцеры, отмеченные буквой Z на обоих рисунках.

Внешний вид и принцип действия у обоих типов прибора для испытания респираторов на непроницаемость одинаковы, за исключением измерителя, который несколько выше в приборе двойного действия (для нагнетания и всасывания), при чем нулевая отметка в нем сделана посредине, тогда как в одинарном приборе она снизу. Кроме того в первом случае измерительная шкала имеет отсчеты и вверх, и вниз от нулевой точки, а во втором—только кверху.

Перед употреблением прибора в резервуар его наливается через имеющееся в нем отверстие вода, уровень которой должен доходить до нулевой отметки.

Затем к этому отверстию присоединяется одна из резиновых трубок, а вторая привинчивается к нагнетательному клапану *D* на верхней доске меха, после чего штуцер от этих трубок соединяется с респиратором.

Процесс испытания на непроницаемость респираторов 1924 г. состоит в том, что после присоединения прибора к мундштучному штуцеру аппарата (как говорилось выше) начинают накачивать в него при помощи меха воздух до тех пор, пока давление во всей системе не достигнет 6 сантиметров, при чем столб воды

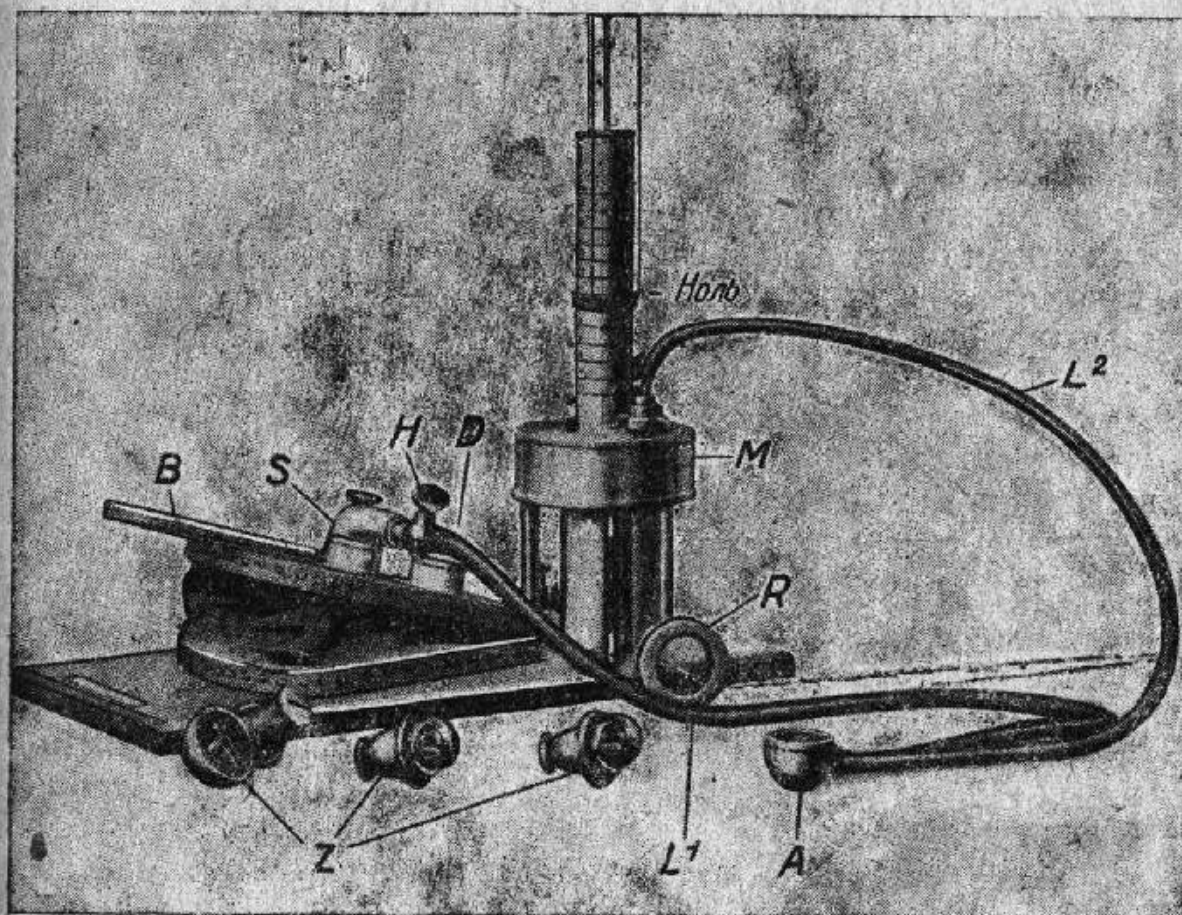


Рис. 79. Прибор Дрегера для проверки непроницаемости респиратора при помощи нагнетания и всасывания.

в измерителе должен дойти до этой отметки, а дыхательный мешок раздуться.

Так как при полном раздутии мешка избыточный клапан придет в соприкосновение с пластинкой респираторной станины и начнет действовать, то для предотвращения этого при испытательном приборе имеется деревянное предохранительное кольцо *R*, прикрепленное на цепочке и защищающее избыточный клапан от нажатия.

Как только столб воды дойдет до отметки 6 — закрывается кран *H* и производится наблюдение за измерителем. Если столб воды, т. е. указатель давления, начнет быстро падать, то это значит, что в системе респиратора есть неплотности, через которые происходит утечка воздуха, величина которой может быть

определена по числу делений, каждое из которых соответствует 10 кубическим сантиметрам ($\frac{1}{1000}$ общей емкости испытуемой системы).

Так, например, при емкости респиратора, равной 10 литрам, падение столба воды на 1 деление будет свидетельствовать об утечке 10 кубических сантиметров воздуха.

Способ употребления комбинированного прибора, т. е. испытателя двойного действия, отличается от описанных приемов лишь в случае определения количеств засасываемого воздуха. Тогда (рис. 79) резиновая трубка присоединяется к всасывающему клапану *S* на верхней доске меха, вследствие чего будет происходить всасывание воздуха из испытуемого аппарата, сопряженное с падением водяного столба до отметки *b* ниже нулевой точки.

Последующее поднятие уровня воды в измерителе после закрытия крана будет означать, что аппарат засасывает в каких-то своих частях воздух из наружной атмосферы, т. е., что он недостаточно непроницаем и не может быть применяем в руднике.

КОНТРОЛЬНЫЙ ПРИБОР «ДЕГЕА-АУДОС»

Этот недавно изобретенный прибор (рис. 80 и 81) является универсальным и может применяться для испытания респираторов любой системы. С помощью его можно быстро определить: 1) непроницаемость при избыточном давлении, 2) непроницаемость при разрежении, 3) количество подаваемого кислорода (дозировка), 4) действие избыточного клапана, 5) действие легочного автомата.

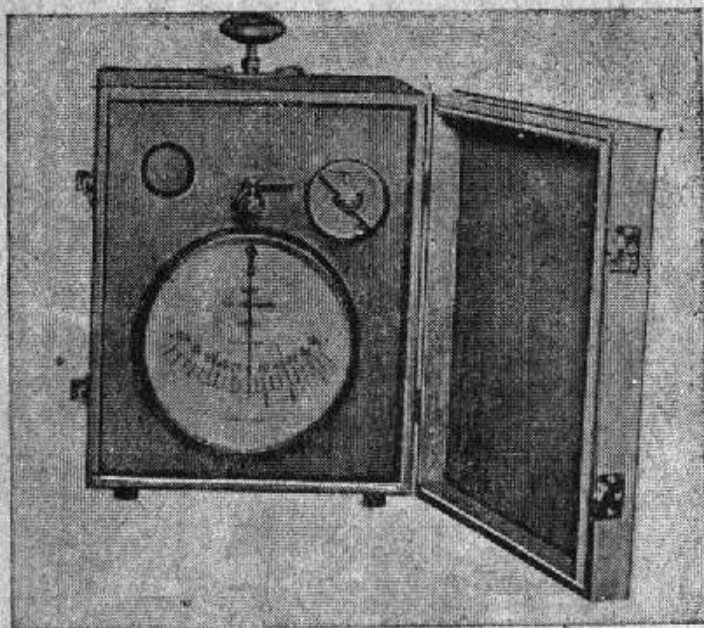


Рис. 80. Прибор «Дегеа-Аудос» для проверки респираторов.

Этот мано-вакуумметр соединен при помощи толстостенных резиновых трубок *Ed* и *Es* с воздушным насосом *K* и с двумя кранами: большим или установочным *H* и малым, с калиброванным отверстием, *Hd*.

У основания воздушного насоса устроены открывающиеся в противоположные стороны: всасывающий клапан *Vs* и нагнета-

торов любой системы. С помощью его можно быстро определить: 1) непроницаемость при избыточном давлении, 2) непроницаемость при разрежении, 3) количество подаваемого кислорода (дозировка), 4) действие избыточного клапана, 5) действие легочного автомата.

Прибор «Дегеа-Аудос» (рисунок 82) состоит из шкатулки с мано-вакуумметром *M*, на котором нанесены деления, соответствующие водяному столбу, от нуля до плюс 100 миллиметров (давление) и от нуля до минус 100 миллиметров (разрежение).

тельный Vd . Кроме них, на случай чрезчур энергичных качаний и перегрузок, конструкцией предусмотрены для защиты мановакуумметра два предохранительных клапана Vu .

Установочный кран служит для переключения прибора при испытании аппаратов на непроницаемость (путем нагнетания или же разрежения); калиброванный кран предназначен для проверки дозирования.

Присоединение испытываемого аппарата (рисунок 81) производится к штуцеру G (рис. 82).

Прежде чем приступить к испытанию респиратора, необходимо герметически изолировать от наружного воздуха всю систему, включая, само собой разумеется, и избыточный клапан.

Способ пользования прибором «Дегеа-Аудос» следующий: мундштучная коробка присоединяется к штуцеру контрольного

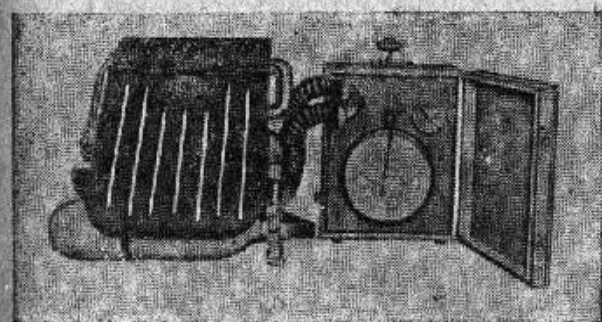


Рис. 82. Схема контрольного прибора «Дегеа-Аудос».

аппарата G . Кран H устанавливается на + (плюс), если испытание производится при положительном давлении, и на — (минус) при отрицательном. Поршень насоса приводится в движение и приостанавливается в тот момент, когда стрелка на циферблате мановакуумметра покажет желаемое давление или разрежение (по германским правилам оно должно равняться

50 миллиметрам водяного столба). По достижении необходимого давления, кран H устанавливается на нуль.

Если стрелка мановакуумметра будет находиться в покое — аппарат воздухонепроницаем; если она начнет падать — это означает, что в респираторе есть неплотности в соединениях или же какие-либо повреждения.

Испытание на дозирование производится при таком же самом соединении аппарата с контрольным прибором, той же разницей, что кран H устанавливается на нуль и открывается малый калиброванный кран Hd .

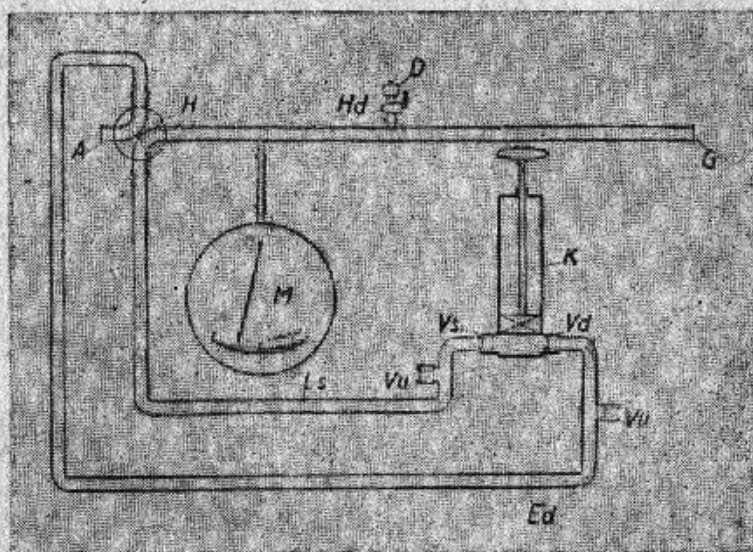


Рис. 81. Способ присоединения респиратора к контрольному прибору «Дегеа-Аудос».

50 миллиметрам водяного столба). По достижении необходимого давления, кран H устанавливается на нуль.

Затем открывается вентиль кислородного баллона и производится наблюдение за стрелкой,двигающейся вдоль верхней шкалы, цифры которой показывают, какое количество литров проходит в течение одной минуты через дозирующее отверстие.

Контрольный прибор «Дегеа-Аудос» является простейшим и наиболее удобным в обстановке, в которой приходится работать респираторным командам. При известном навыке каждый аппарат может быть испытан и на непроницаемость и на дозирование не более чем в 2 минуты.

РУДНИЧНЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ ЛАМПЫ

Необходимым дополнением к спасательным аппаратам являются электрические аккумуляторные лампы (аккумуляторы), позволяющие производить работу в руднике при отсутствии кислорода в количестве, необходимом для горения бензиновой или масляной лампы, и при наличии всяких газов.

Аккумуляторы бывают двух родов: свинцовые, или кислотные, и щелочные, или щелочные.

Первые состоят из свинцовых электродов или пластин¹, помещаемых в сосуд с разбавленной серной кислотой плотностью до 24 градусов, измеряемой ареометром Боле.

При включении контактов, ток, получающийся в аккумуляторе, является результатом химического действия кислоты на пластинки, в результате чего последние покрываются слоем свинцового купороса и, по мере увеличения толщины последнего, ток становится все более и более слабым и наконец прекращается совершенно.

При зарядке через пластины аккумулятора пропускают ток от постороннего источника в направлении, противоположном тому, которое имело место при использовании лампы, т. е. при горении. При этом достигается постепенное восстановление пластин в прежнем виде, и аккумулятор опять становится годным к работе.

Периодические превращения в химическом составе обеих пластин (электродов) как положительной, так и отрицательной, не проходят для аккумулятора безнаказанно и, в конце-концов, после 150—200 зарядов, электроды становятся уже никуда не годными и требуют замены.

Напряжение (сила) тока в собранном и заряженном аккумуляторе около 2,5 вольта, а при включении контактов понижается до 2,2 вольта. Заряженный аккумулятор теряет ток в течение 4—5 недель, после чего напряжение падает до 1,8 вольта, каковое является крайним допустимым пределом разрядки (узнаваемым при помощи вольтметра или по красному накалу лампочки), так как при этом начинается быстрая порча электродов.

Из аккумуляторных ламп, применявшихся в России, наибольшим распространением пользовались лампы: а) завода «Конкор-

¹ Положительные—из перекиси свинца (или сурика). отрицательные—из губчатого (или глота).

дия», с продолжительностью горения до 15 часов, и б) завода Фри-ман и Вольф, с горением до 16 часов.

При хранении и употреблении сернокислотных аккумуляторов необходимо соблюдать целый ряд предосторожностей, а именно:

1. Не позволять жидкости или выделяющимся газам соприкасаться с контактами.

2. Не держать разряженную лампу без зарядки более 3 суток и никогда не доводить разрядки до конца, ограничивая ее появлением красного накаливания.

3. Не менее раза в 3 недели подвергать на 3—4 часа повторной зарядке лампы, находящиеся без употребления.

4. Не заряжать никогда сильным током, иначе начинается распад пластинок, от чего легко может произойти короткое замыкание, портящее лампу так же, как толчки и удары.

Во время пользования аккумуляторными лампочками надо следить, чтобы аккумуляторы не наклонялись и не опрокидывались.

При зарядке аккумуляторов необходимо соблюдать следующие правила:

1. Жидкость, заполняющая аккумулятор и состоящая из водного раствора серной кислоты (около 4 частей дистиллированной воды на 1 часть концентрированной серной кислоты), плотностью от 21 до 25 градусов по ареометру Боме, должна покрывать пластины аккумулятора полностью.

2. Приготавливая раствор вышеозначенной плотности, надо вливать кислоту в воду, а не воду в кислоту.

3. Перед зарядкой аккумуляторов следует внимательно осмотреть каждое отделение аккумулятора, чтобы убедиться в его исправности и устранить такие предметы, которые могут замкнуть пластины.

4. При включении тока, заряжающего аккумулятор, особое внимание следует обращать на положение полюсов, которые отмечены на распределительной доске и на наружной части аккумуляторной арматуры: положительный полюс знаком (+) и отрицательный знаком — (минус.)

5. При зарядке напряжение у зажимов должно быть до 2,6—2,7 вольт. Разряд начинается от 2,05—2—1,95 вольт и должен быть прекращен при 1,83—1,8 вольт. Конец зарядки узнается по усиленному выделению газов.

Аккумуляторы второго типа, т. е. щелочные, отличаются от первых составом пластин и раствора электролита.

В никель-кадмиевых аккумуляторах применяется в качестве химического возбуждителя для получения тока раствор химически чистого едкого кали, крепостью 21 градус.

В отличие от кислотных щелочные или щелочные аккумуляторы обладают способностью гораздо дольше сохранять ток без потери в напряжении, не боятся перезарядки и отли- 71

В настоящее время в горноспасательном деле и на рудниках СССР применяются преимущественно следующие аккумуляторные лампы:

Фирма	Тип	Номер по каталогу	Вес в килограммах	Сила света (свечей)	Продолжительность горения (часов)	Лампочка накаливания (ампер)	Сила тока, необходимая для зарядки (ампер)	Продолжительность зарядки (часов)
Фриман и Вольф	Ручной	950	2,8	1,5	15—16	0,6	2,5	6
Фриман и Вольф	Ручной	609	2,6	25	10	0,7	3,0	10
«Конкордия»	Ручной	—	2,5	1,5	14—16	—	1,5	4—5
Фриман и Вольф	Головной	830	2,025	5	16	0,5	2,5	6
Эдиссон	Головной	HE	—	6,4	12	1,1	2,25	8

Лампа № 950 завода Фриман и Вольф (Германия) изображена



Рис. 83 Аккумуляторная лампа Вольфа (ручной тип).

на рис. 83, 84, 85 и 86. Нижняя часть лампы представляет собой резервуар (рис. 86), разделенный на два несообщающихся между собой отделения, в которых помещается по комплекту электродных пластинок (2 отрицательных и 3 положительных), соединенных последовательно друг с другом. Среднее напряжение каждого комплекта 1,2 вольт, а обоих вместе 2,4 вольта.

Верхняя часть состоит из навинчивающейся на резервуар головки с магнитным затвором, под которой находится эбонитовая крышка с залитыми в нее контактами; эта крышка прижимается упорным кольцом с резьбой к верхней стороне головки и на ней помещаются: патрон для лампочки, рефлекторный колпачок, лампочка накаливания, стеклянный колпачок и резиновая прокладка.

Германская аккумуляторная лампа «Конкордия» почти ничем не отличается по своему виду от лампы завода Фриман и Вольф № 950. Резервуар, как и все металлические части этой лампы, изготовлен из кадминированного железа и имеет два отделения. В каждом из них помещаются по 5 электродных пластинок (3 отрицательных и 2

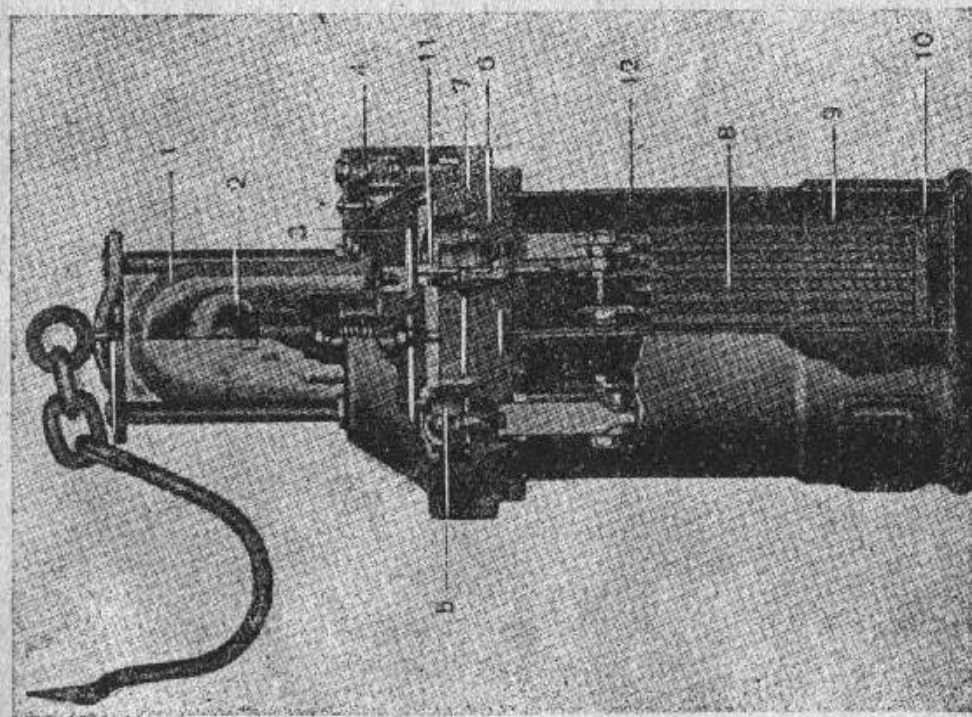


Рис. 84. Ручная аккумуляторная лампа Вольфа (в разрезе).

1 — предохранительный колпак, 2 — лампочка накаливания, 3 — контакт и диск, 4 — магнитный затвор, 5 — затвор для наполнения аккумулятора, 6 — герметическая крышка из каучука, 7 — нажимное кольцо, 8 — положительный и отрицательные элементы, 9 — изолирующая обложка, 10 — нижний зажим, 11 — пружина-подвес, 12 — нижняя часть лампы.

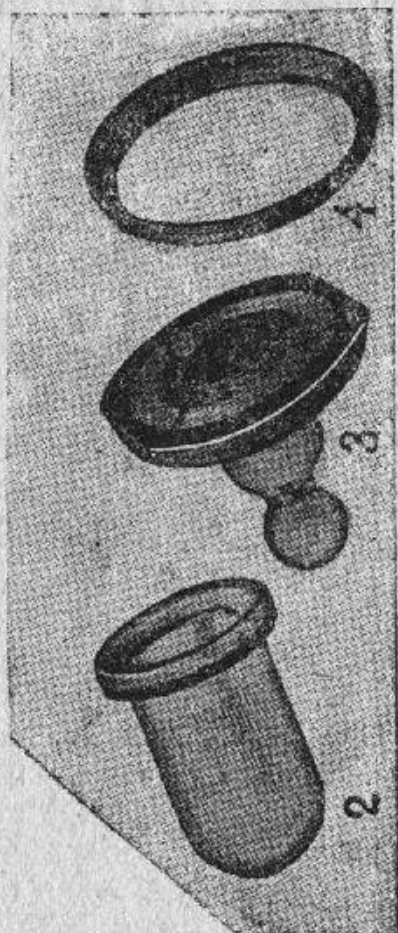


Рис. 85. Верхняя часть ручной аккумуляторной лампы Вольфа (детали).

1 — верхняя часть лампы, 2 — предохранительный колпак, 3 — контактный диск, 4 — пружина-подвес.

положительных). Отрицательные пластины состоят из семи отдельных секций в общей рамке; положительные же представляют набор из семи трубочек с надетыми на них колечками. Такая форма придается электродам для того, чтобы предупредить порчу продырявленной оболочки при выпучивании активной

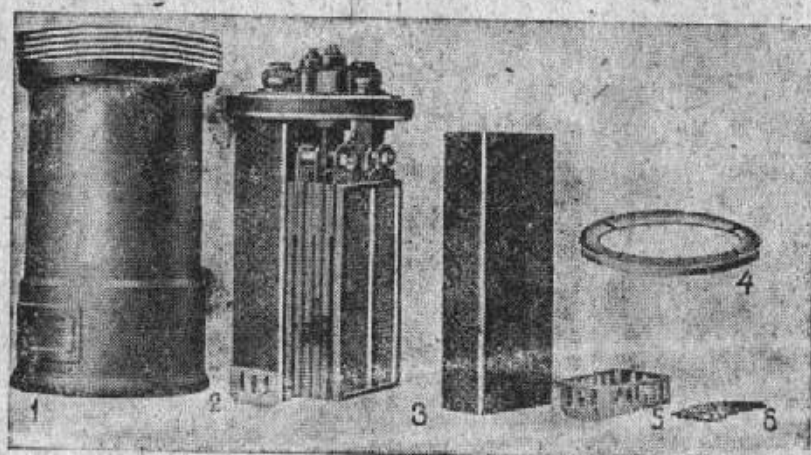


Рис. 86. Нижняя часть ручной аккумуляторной лампы Вольфа (детали).

1—кожух лампы, 2—электроды, 3—изолирующая аккумуляторная оболочка, 4—нажимное кольцо, 5—нижний зажим, 6—нижняя изоляция.

массы (положительного электрода). Верхняя часть (головка) лампы прижимает при навинчивании эбонитовую шайбу, на которой расположена вся система контактного соединения и лампочка накаливания.

Головная лампа завода Фриман и Вольф № 830 (рис. 87, 88 и 89) имеет



Рис. 87. Головная аккумуляторная лампа Вольфа.

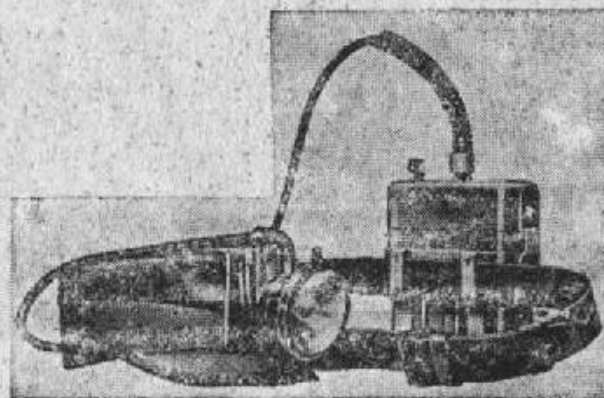


Рис. 88. Головная аккумуляторная лампа Вольфа.

в основе своей ту же самую конструкцию, что и ручная лампа той же фирмы.

Электродные пластинки прикреплены к эбонитовой крышке 74 с изоляторами и помещены в плоскую металлическую коробку.

откуда могут выниматься для осмотра и зарядки. Лампочка накаливания закреплена в специальном рефлекторе, соединяющемся гибким бронированным кабелем с аккумуляторной батареей. Почти так же, в общих чертах, устроена и американская лампа Эдиссона (рис. 91), а поэтому она и не описывается особо.

Алкалиевые аккумуляторные лампочки наполняются для зарядки электролитной жидкостью, представляющей собой раствор едкого кали плотностью $23-25^\circ$ (по ареометру Боме).

Оба отделения резервуара заполняются раствором на 10 миллиметров выше электродных пластинок. Наполненный резервуар должен простоять до момента зарядки в течение 4 часов, чтобы дать возможность активной массе пластинок пропитаться электролитом, после чего производится в течение 15 часов за-

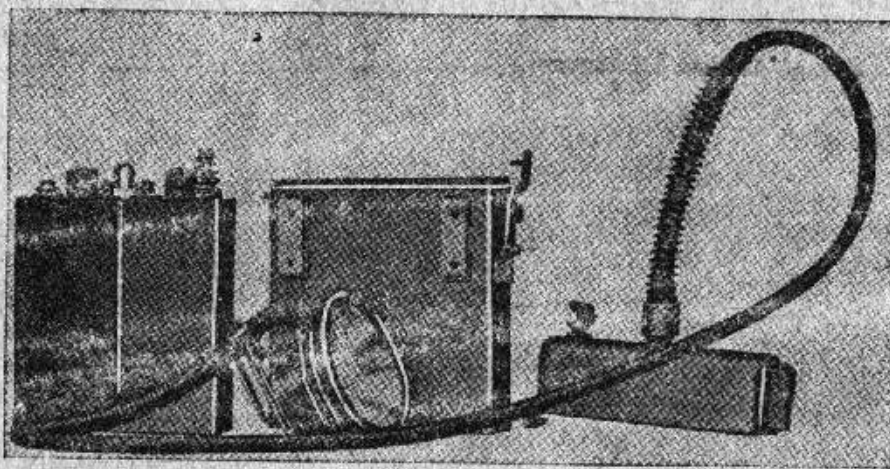


Рис. 89. Головная аккумуляторная лампа Вольфа (детали).

рядка током в 2 ампера. В конце этой зарядки, не выключая тока из сети и не вынимая аккумулятора из зарядочной ячейки (гнезда), вольтаж должен быть проверен при помощи вольтметра. Если при этом вольтаж аккумулятора будет ниже, чем 3,5 вольт, то зарядка должна быть продлена еще на 3 часа. Если вольтаж после этой дозарядки не поднимется, необходимо разобрать аккумулятор, перечистить и осмотреть изоляции, так как причиной может быть короткое замыкание.

Заряженную первый раз лампочку следует давать в пользование не более чем на 8 часов.

Лампы соединяются при зарядке в последовательном порядке постоянным током в 110 вольт. При токе в 220 вольт в сеть должно быть включено добавочное сопротивление (реостат, угольные лампы и прочее).

Для зарядки аккумуляторов существуют особые доски, столы, шкафы и т. д.

Прежде чем пускать ток, нужно проверить, включено ли в цепь сопротивление, необходимое для регулировки тока, и затем.

если все в порядке, включают общий рубильник и устанавливают сопротивление по амперметру до надлежащего предела (от 1,7 до 2,5 ампера). Нормальная зарядка аккумуляторов продолжается от 5 до 6 часов током 2,5 ампера, пока напряжение аккумулятора, находящегося под током, не достигнет 3,5—3,6 вольта (см. выше), т. е. аккумулятору сообщается емкость в $2,5 \times 6 = 15$ амперчасов. Следует помнить, что в общем выгоднее для аккумулятора заряжать его током меньшей силы, но в продолжение большего времени, лишь бы сообщить ему первичную емкость. Высокий ампераж способствует быстрому изнашиванию электродных пластинок, поэтому, а также в целях экономии электроэнергии, нужно следить за продолжительностью горения каждой лампочки и, в зависимости от этого, понижать или повышать силу заряд-

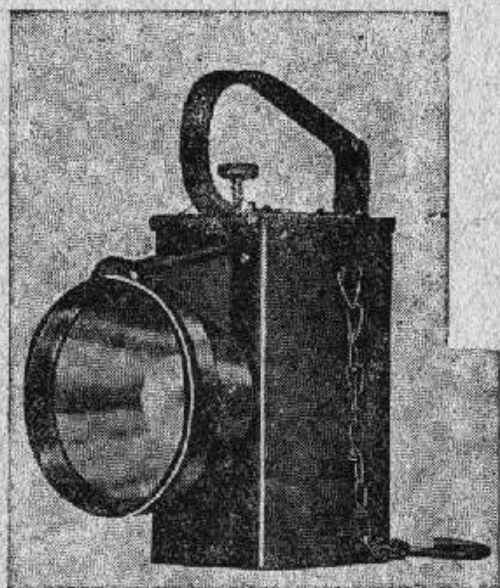


Рис. 90. Ручная аккумуляторная лампа Вольфа с цейсовским прожектором.



Рис. 91. Головная аккумуляторная лампа Эдиссона.

ного тока. Как предел понижения можно считать 1,7 ампера для такого аккумулятора, который в состоянии проработать 18 часов сряду и сохранить напряжение не ниже 2,2 вольта. Другими словами, такому аккумулятору достаточно сообщить дополнительную неполную емкость в $1,7 \times 6 = 10,2$ амперчаса. Чтобы определенно знать, какой именно аккумулятор подлежит зарядке током в 1,7 ампера, нужно, разумеется, тщательно за этим следить, так как часто случается, что лампочка горит дольше положенного времени и отдает энергии больше, чем следует. Поэтому, как правило, предлагается один раз в неделю все аккумуляторы держать под зарядкой током в 3 ампера в продолжение 6 часов. По окончании зарядки аккумуляторы следует на 1 час отставлять, не навинчивая головок, чтобы дать выйти газам, образующимся во время процесса зарядки и вредно отражающимся на частях аккумуляторов.

В процессе работы аккумулятора электролитная жидкость постепенно концентрируется в силу того, что вода частично разлагается, а частично испаряется и удельный вес щелочи увеличивается. Так как опытом установлено, что наиболее подходящим электролитом является раствор щелочи с удельным весом 1,23 т. е. 23% содержания едкого кали, то следует раз в 10 дней доливать в аккумуляторы более слабый раствор, чтобы понижать концентрированный раствор до нужных пределов в 23° по Боме. Для дополнительного доливания аккумуляторов служит разбавленный раствор едкого кали плотностью по ареометру в 6°. Для этой цели 23° раствор разбавляют чистой дистиллированной водой.

Недостаток электролита, происшедший в силу утечки от неосторожного обращения или других причин, следует конечно возмещать 23% раствором; точно так же и в том случае, когда ареометр указывает на удельный вес в 1,16 или ниже. Никогда не следует заряженный аккумулятор оставлять без электролитной жидкости, так как отрицательный электрод, активная масса которого состоит из кадмия, поглощая кислород, быстро портится.

Разрушающе действуют серная и другие кислоты, поэтому электроды нужно тщательнейшим образом оберегать от случайного соприкосновения с этими кислотами. Раствор едкого кали сохраняется в стеклянных сосудах или в железных никелированных, или кадминированных резервуарах, заваренных на швах, но отнюдь не запаянных, так как олово разъедается под действием щелочи. Полная замена электролита производится в том случае, когда аккумулятор не даст надлежащих часов горения, т. е. 15—18 часов. Измерение плотности щелочи производится следующим образом: берут один из заряженных на полную емкость аккумуляторов, наполненных щелочью до указанного выше предела, выливают жидкость в мензурку, производят измерение ареометром (шкала нанесена при температуре 15° С) и тотчас после этого выливают содержимое мензурки обратно в резервуар лампы.

Слабый 6% раствор щелочи готовится путем добавления к 100 килограммам дистиллированной воды 40 килограммов нормального 23% раствора едкого кали. Рекомендуется после доливания этого раствора промывать дистиллированной водой вентили и тщательно вытирать крышку.

Для возобновления щелочи аккумулятор разряжается коротким замыканием, до тех пор пока лампочка перестает давать накал; старая щелочь выливается, резервуар два раза наполняется до половины теплой дистиллированной водой и оба раза сильным встряхиванием прополаскивается; затем вливается щелочь с удельным весом в 1,23.

Зарядка после возобновления щелочи производится в течение 9 часов током в 2,5 ампера ($9 \times 2,5 = 22,5$ амперчасов), при чем 77

вольтаж аккумулятора непосредственно после зарядки должен быть от 3 до 3,3 вольта.

Ремонты. Если какая-либо из ламп горит тускло, то причину плохого света следует искать в самой лампочке накаливания, в пружинных полюсах аккумулятора и в контактных частях головки; все эти части следует перочистить и смазать вазелином или чистым машинным маслом. Если же напряжение окажется ниже 2,45 вольта, то нужно проверить раствор едкого кали, плотность которого не должна быть ниже 21° и выше 26° . В первом случае нужно долить свежего раствора, плотностью в 23° , а во втором — слабого раствора плотностью в 6° . Если необходимо вынуть электродные пластинки, то предварительно следует разрядить аккумулятор при помощи короткого замыкания. После этого выливается щелочь, и резервуар прополаскивается несколько раз дистиллированной водой. После разборки и осмотра всех деталей, уплотняющих резиновых колец в крышке (за этим надо строго следить), замены износившихся частей новыми и сборки, следует еще раз резервуар сполоснуть дистиллированной водой и после этого наполнить свежей щелочью с удельным весом 1,23. Если произведена замена старых электродных пластин новыми (предположим, только в одной части аккумулятора), то лампу необходимо на 4 часа отставить, чтобы дать пластинкам возможность основательно пропитаться электролитной жидкостью. Перед зарядкой необходимо проверить уровень жидкости и, если нужно, добавить еще и затем это отделение аккумулятора подвергнуть 15-часовой зарядке током 2 ампер с тем, чтобы сейчас же после этого разрядить лампочкой накаливания и снова зарядить обыкновенным порядком, т. е. в течение 6 часов током в 2,5 ампера.

Необходимо принять к сведению, что олово разъедается электролитной жидкостью, поэтому все швы и прочие соединения произведены путем заварки, например, резервуар, состоящий из двух частей, рамка электродных пластинок и прочее. Пайку оловом можно применять как крайний случай лишь в тех частях, которые никоим образом не соприкасаются со щелочью.

Так как для безопасного пользования электрической лампой в газовых рудниках необходимо, чтобы при повреждении стекла и самой лампочки накаливания не произошел взрыв газа от соприкосновения последней с окружающим ее воздухом, фирма Вольф применяет специальное размыкающее устройство (рис. 92), состоящее из предохранителя *C* из легкоплавкой металлической нити, расплавляющейся при нажиме кольца, получающемся во время удара или сильного толчка, испытываемого стеклянным колпаком, защищающим лампу. При этом нажиме и соприкосновении кольца *E* с пластиной *K* произойдет короткое замыкание, а следовательно и расплавление вышеупомянутой нити, что в свою очередь вызывает прекращение тока.

НАСОСЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ КИСЛОРОДА

Как известно, снабжение кислородом горноспасательных станций и пунктов производится доставлением его в стальных цилиндрах, под давлением до 150 атмосфер, заключающих, в зависимости от величины цилиндра, от 1500 до 5000 литров (1,5 и 5 куб. метров) сжатого кислорода и более.

Для перекачивания кислорода в баллоны, присоединяющиеся к респираторам, существуют особые насосы высокого давления, которые приводятся в действие от руки или при помощи электричества. Наиболее распространенным на практике является руч-

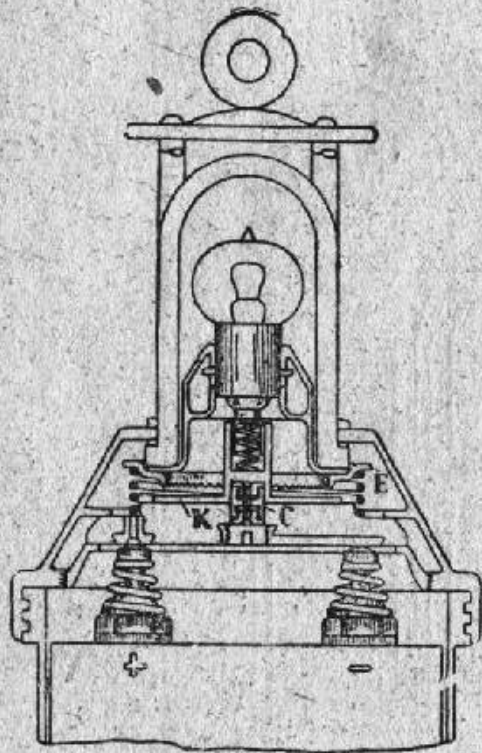


Рис. 92. Предохранительное устройство, размыкающее ток в случае разбития аккумуляторной лампы.

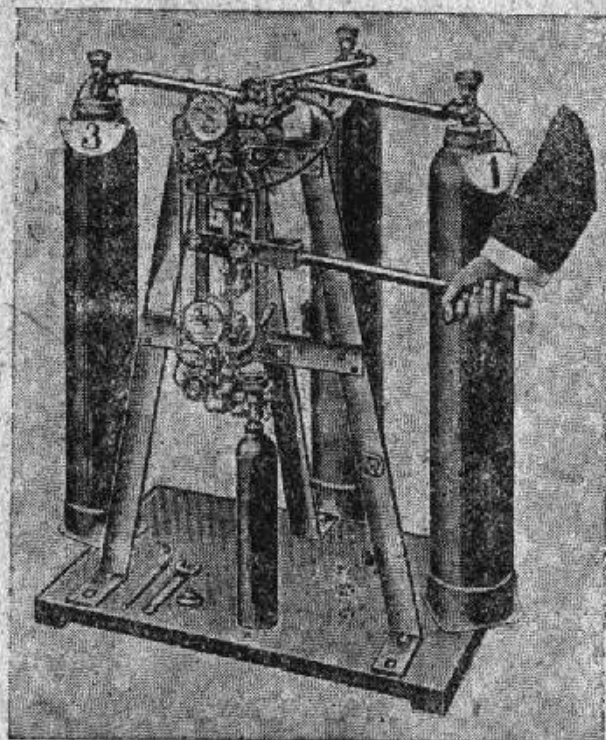


Рис. 93. Насос высокого давления Дрегера для перекачивания кислорода.

ной насос высокого давления Дрегера (рис. 93 и 94), внутреннее расположение клапанов и каналов которого видно из схемы. Насос установлен на металлическом треножнике, прикрепленном к деревянной площадке. При действии рукоятки соединенный с ней поршень входит, по очереди, то в верхнюю, то в нижнюю камеру, производя там сжатие или разрежение. Обе поршневые камеры имеют сообщение с большим кислородным цилиндром и с маленьким баллоном для респиратора. Начальное и конечное давление определяется с помощью двух манометров. Четыре пружинных клапана, по два для каждой камеры, открываются только справа налево, при чем, когда в камере происходит разрежение, открывается правый клапан и кислород входит в нее. При обратном движении поршня происходит сжатие кислорода, давление делается больше, чем в питающем насос

цилиндре, и правый клапан закрывается, а левый освобождает кислороду проход к наполняемым баллонам. Когда в баллоне давление меньше, чем в большом цилиндре, то кислород своим давлением открывает сразу все клапаны и переходит из цилиндра в баллон без помощи перекачивания.

Устройство сальника указано на рис. 94. Он состоит из кожаных манжет и бронзовых колец. При помощи наружных муфт

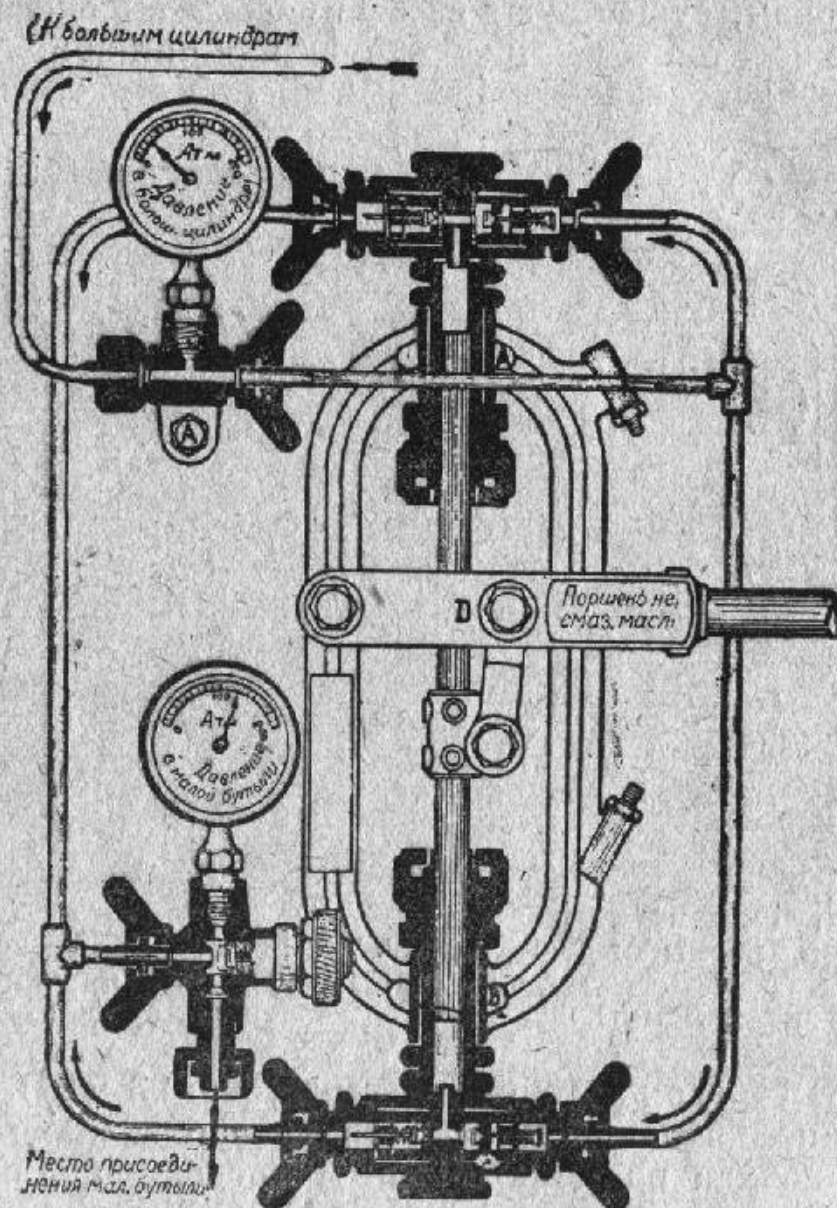


Рис. 94. Схема кислородного насоса Дрегера.

А и В можно увеличивать по мере надобности давление на манжеты и уменьшать потерю кислорода сквозь сальник. Ввиду того, что кислород, будучи под давлением от 25 атмосфер, легко воспламеняет всякое масло, для смазки насоса употребляется исключительно глицерин в смеси с 4 частями дистиллированной воды. Для ровной и спокойной работы насоса не следует повышать давление с помощью его более, чем на 30—50 атмосфер, для чего рекомендуется присоединять к нему по очереди цилиндры с последовательно возрастающим давлением.

РУДНИЧНЫЕ ПОЖАРЫ И БОРЬБА С НИМИ

Помимо прямого своего назначения — спасания пострадавших при катастрофах, — членам спасательных команд приходится производить разного рода работы в удушливой атмосфере, связанные с применением тех, либо других респираторов, а также, совместно с пожарными командами, работать по тушению пожаров поверхностных зданий и сооружений.

Главнейшими причинами пожаров надшахтных зданий являются: неосторожное обращение с огнем, воспламенение смазочных материалов, короткое замыкание электрических проводов и т. д. Чтобы предотвратить распространение огня из здания в ствол шахты, в устье ее устраиваются особые западни из железа, закрывающиеся при пожарах и засыпающиеся землей или глиной. Если пожар произошел в самой шахте, служащей для подачи свежего воздуха, то нужно сейчас же, если возможно, переменить вентиляцию, остановив вентилятор на воздуховыдающей шахте или заставив его работать нагнетанием и, одновременно с этим, закрыть сообщение ствола с рудничными дворами или квершлагами.

Что касается пожаров, происходящих в подземных выработках, то тушение их во многом зависит от характера, силы и местоположения пожара, а также от присутствия газа и общей организации проветривания в руднике. Во всех случаях вентиляция горящего участка должна производиться постольку, поскольку это необходимо для беспрепятственного производства работ по тушению. Если рудник не газовый или огонь не получил еще значительного распространения, могут быть предприняты попытки непосредственного тушения; в противном случае необходимо приступить к немедленному изолированию пожара и к прекращению к нему доступа воздуха.

При пожарах в конюшнях, складах, машинных камерах и т. д. возможно тушение водой или химическими огнетушителями, а также забрасывание горящих материалов песком и глиной. Вода тушит огонь тройным способом: 1) испаряясь, поглощает массу теплоты и следовательно охлаждает гасимые предметы, 2) механически, отделяя горящий предмет от окружающего его воздуха и 3) испаряясь, наполняет паром близлежащие выработки, вытесняя необходимый для горения воздух.

Кроме воды, тушение небольших пожаров возможно при помощи пара и раствора углекислоты, нашатыря, соды и прочего. Тушение огня этими веществами должно производиться исключительно в респираторах, так как выделяющиеся при этом газы очень опасны.

При тушении пожаров в машинных камерах с электрическими установками надо прежде всего позаботиться о выключении тока. Перерезывание проводов допускается специально для этого предназначенными ножницами; лицо, этим занятое, должно быть снабжено сухими резиновыми перчатками и галошами.

В связи с развитием механизации и электрификации рудников за последнее время весьма участились случаи короткого замыкания и горения проводов, а отсюда — возникновение пожаров в камерах лебедок, в трансформаторных подстанциях и даже в лавах.

Самым лучшим средством борьбы с такого рода пожарами являются огнетушители и пеногоны (см. отдел — «Противопожарные средства, инструменты и оборудование»), а также специальные пеногенераторы, представляющие собой (рис. 95) рудничную платформу с резервуарами для жидкостей, дающих при смешении их пену, выбрасываемую на значительное расстояние по шланге.

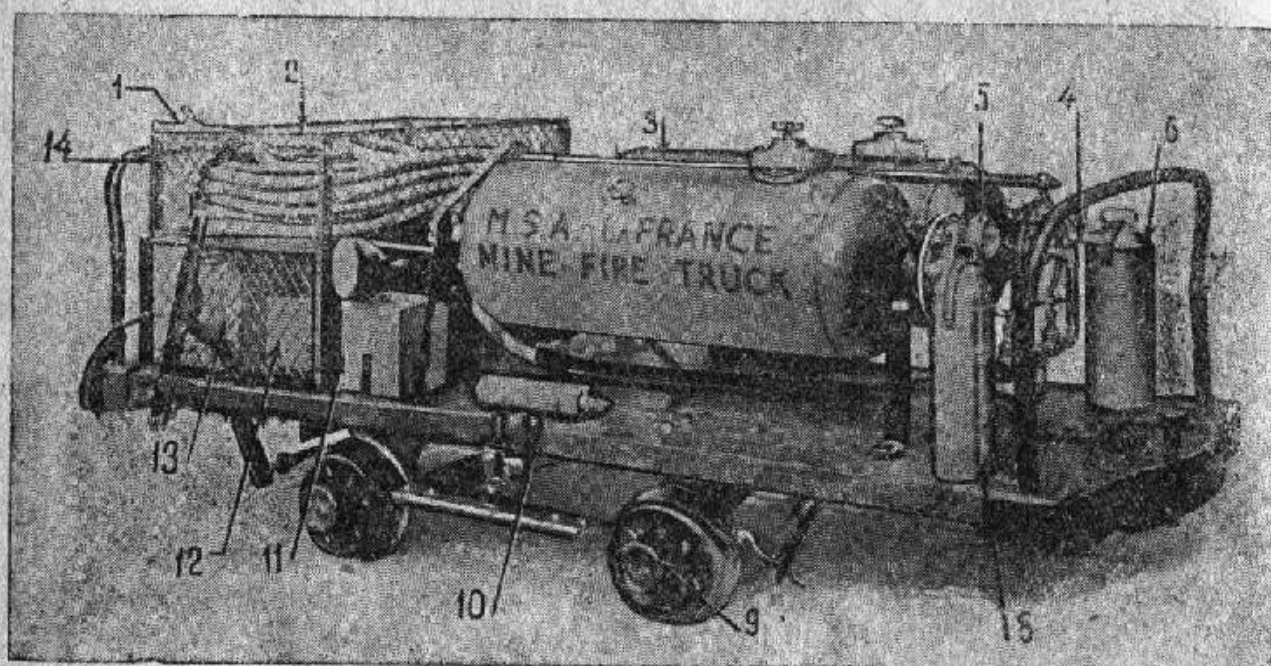


Рис. 95. Передвижной рудничный пеногенератор.

Изображенный на фотографии американский пеногенератор представляет своего рода передвижную пожарную станцию, так как на платформе, на которой монтированы баки (3), имеется кроме того следующее оборудование: пять фильтрующих респираторов (13), прожектор (11), тетрахлоридовые огнетушители (10), запасной сосуд с кислотой (8) и банка с содой (6).

В случаях воспламенения суффлярного выделения газа, последний должен тушиться отнюдь не водой, а при помощи огнетушителя. Поэтому огнетушители должны находиться в возможно большем количестве в разных местах рудника под отчетом у машинистов, лебедчиков, конвейерщиков и т. д., а также входить в снаряжение каждого передового отряда респираторной команды.

Очень часто большую помощь при начинающихся пожарах может оказать, если имеется, вода в канавке, или же где-нибудь поблизости, и небольшой гидропульт — «костыль», «ведро» и т. п.;

в случаях огневого пожара в шахте они должны быть в числе оборудования первой группы, как и брезентовые ведра, брезентовые паруса и перемычки.

Чтобы можно было удобно оперировать с брезентовыми перемычками, в отряде их должно быть три, при чем две из них должны иметь отверстие от 300 до 500 миллиметров в диаметре с вшитым в него брезентовым патрубком, оканчивающимся, как всякая брезентовая труба, кольцом для сращивания.

Если патрубок туго перевязан шпагатом, брезентовое полотнище представляет собой обыкновенную перемычку, без отверстия.

Если же, как будет объяснено далее, повесить на каком-нибудь расстоянии один от другого два брезента и соединить их трубами, прикрепленными к патрубкам, то получится род воздушного перекида (кроссинга), позволяющего проходить струе, не сообщаясь с атмосферой, находящейся в пространстве, огражденном этими брезентами.

Для пояснения случаев, при которых нужно пользоваться такими перемычками, можно привести два примера.

Первый (рис. 96) относится к пожару в компрессорной камере шахты № 30 Рутченковского рудника (15/IX 1927 г.). Постановкой брезентовых перемычек (I) и (II) и присоединением

в нем сращенных между собой двух труб была изолирована часть квершлага, прилегающая к камере, при чем воздух беспрепятственно проходил в работы, не захватывая с собой дыма.

Во втором случае (рис. 97), во время пожара в лебедочной камере 109 уклона шахты «Капитальная» Макеевского комбината (18/II 1927 г.) навеска брезента (I) ограждала от проникновения дыма в уклон, а навеска брезентов (II) и (III) давала возможность пропустить струю мимо пожара по коренному штреку.

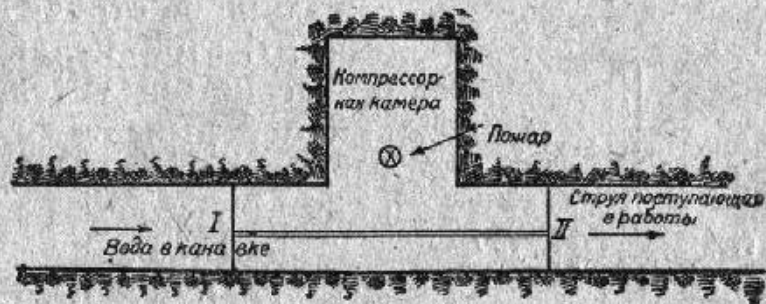


Рис. 96. Схема устройства брезентового кроссинга (2 брезента).

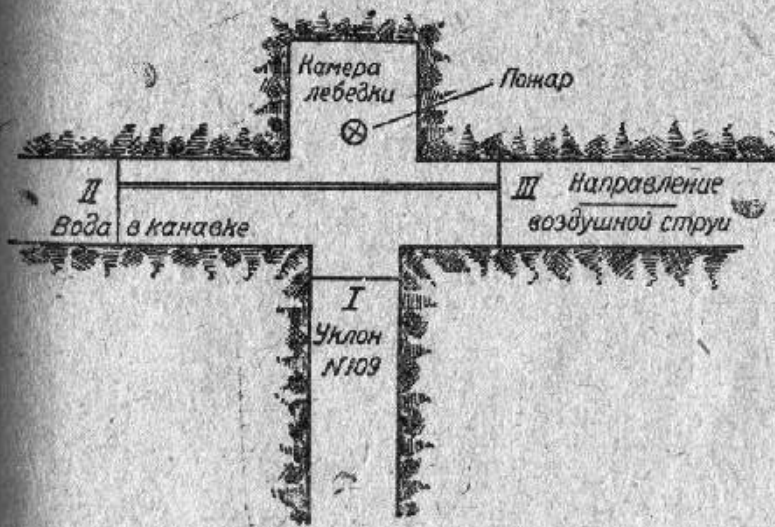


Рис. 97. Схема устройства брезентового кроссинга (3 брезента).

В обоих случаях пожар был ликвидирован гидронультами и пенотушителями.

Помимо непосредственной атаки огня с помощью имеющихся средств (вода, огнетушитель, песок и прочее), спустившийся отряд респираторной команды должен принять меры к изоляции пожара от остальных выработок, дабы продукты горения (дым и ядовитые газы) не распространялись вместе с воздушной струей по остальным частям рудника. С этой целью приходится приступать к навеске брезентовых парусов и к возведению перемычек.

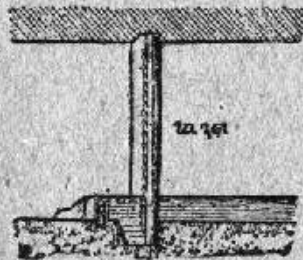


Рис. 98. Досчатая перемычка с промазкой глиной.

Перемычки бывают временные и постоянные.

Временная перемычка устраивается на скоруую руку из горбылей или из досок, прибиваемых к стойкам (рис. 98). Горбыли прибиваются начиная от верха и обязательно внахлестку, чтобы на швах можно было

удержать глину, которой перемычка обмазывается для большей непроницаемости.

Перед устройством перемычки должны быть обязательно вырублены все затяжки и сделаны врубы в кровле, боках и почве, чтобы газы не обходили вокруг нее по трещинам.

Простейшими постоянными перемычками являются глинобитная и чурочная. Глинобитная перемычка состоит из двух досчатых (или из горбылей), поставленных на расстоянии от 0,5 до 1 метра, между которыми засыпается и утрамбовывается сухая глина.

Чурочная перемычка (рис. 99) представляет собой последовательно перемежающиеся ряды стоек, длиной около 1 метра, с накладываемой на них глиной. По окончании укладки всей перемычки, производится тщательная расклинка ее длинными, прогонисто затесанными клиньями (по несколько на каждый ряд). Клинья забиваются балдой, но не догоняются до лица перемычки на 1—2 сантиметра, чтобы вокруг них легче держалась глина, которой затем, слоем в 2—3 сантиметра, обмазывается вся перемычка.

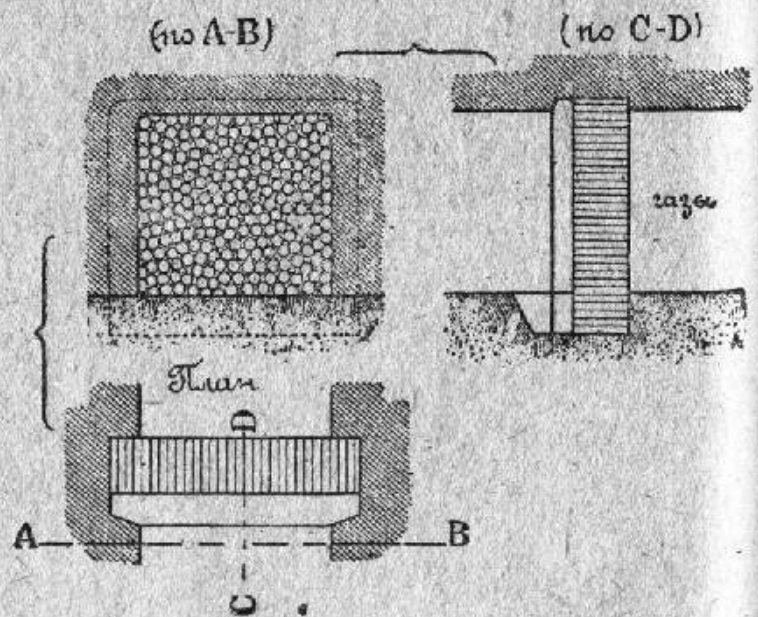


Рис. 99. Перемычка из чурок (стоек)

Если перемычка из стоек должна выдерживать скопление

воды, которая может размывать глину, то вместо глины употребляется песок с цементом.

Чурочные перемычки обладают большим сопротивлением раздавливанию и не боятся даже значительного нажима кровли. Кроме чурочных перемычек, устраиваются еще перемычки из камня, кирпича, набивного бетона и т. д. Толщина таких перемычек колеблется от 68 сантиметров (2¹/₂ кирпича) до 1,5 метра. Камень и кирпич укладываются, в зависимости от обстоятельств, на известковом, на цементном растворе или на глине.

Если окажется необходимым воспрепятствовать скоплению воды за перемычкой, то нужно или устраивать (рис. 98) специальный порог из досок, через который вода будет переливаться, закрывая щель у основания перемычки, или же, когда перемычки делаются из чурок или из кирпича, в них вкладывают железные трубы, снабжая последние, если понадобится, заглушками или вентилями.

Кроме труб для воды, в перемычки следует обязательно вделывать особые трубки для взятия через них проб воздуха.

Так как после устройства перемычек приходится очень часто выяснять состояние пожарного участка, то в них необходимо оставлять проемы или, еще лучше, двери, которые заделываются после того, как перемычка уже совсем готова (рис. 100).

Кроме того, двери необходимо устраивать и в тех случаях, когда нельзя производить прекращение прохода вентиляционной струи до момента одновременного закрытия перемычек на входящей и исходящей струях, во избежание накопления газа и проч.

Чтобы никогда не было никакой задержки при устройстве пожарных перемычек первой очереди, на спасательных станциях обязательно должны быть в запасе готовые косяки с дверьми (в том числе и железные), как равно водоспускные и воздухопробные трубы, на изготовление которых в момент пожара рассчитывать не следует.

САМОВОЗГОРАНИЕ УГЛЯ

Самовозгорание угля в шахте, так же как в больших отвалах под эстакадами, является результатом того, что под влия-

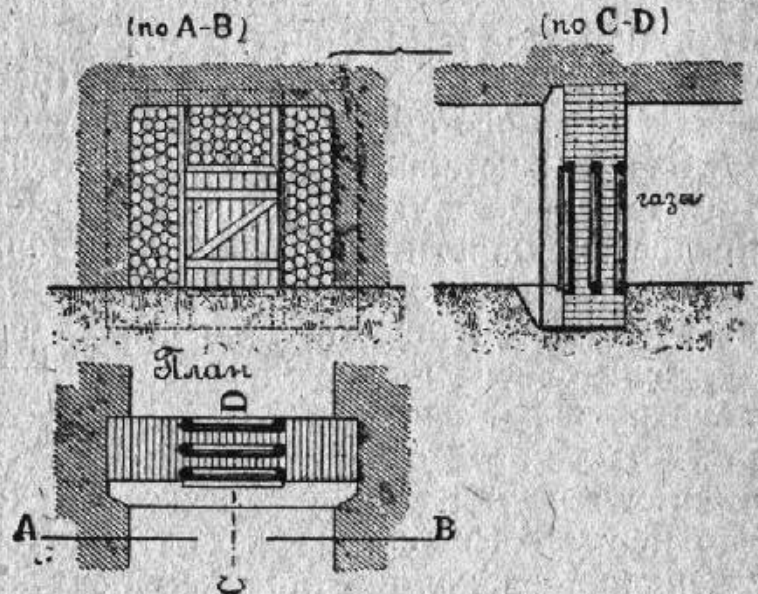


Рис. 100. Перемычка из чурок (с дверью).

нием целого ряда физических и химических факторов, в каком-то месте угольного целика или угольной кучи начинает постепенно нарастать температура до тех пор, пока не появится пламя, если конечно не будут приняты своевременные меры к тому, чтобы ликвидировать причину нагревания угля в самом начале.

Прежде чем перейти к рассмотрению обстоятельств, вызывающих возможность самовозгорания угля, необходимо отметить, что далеко не все пласты и даже не все участки одного и того же пласта обладают одинаковой склонностью к нагреванию, и что для того, чтобы оно могло иметь место, необходимо наличие каких-то, способствующих ему, условий.

В настоящее время уже доподлинно установлено, что вещество, из которого состоит любой пласт или любой кусок угля, вовсе не однородно и что в нем есть частицы, которые очень жадно соединяются с кислородом воздуха (реактивные) и такие, которые почти никакого стремления к этому соединению не испытывают.

Отсюда: чем больше в угле реактивных (окисляющихся) частиц, тем больше уголь склонен к самовозгоранию и тем большие предосторожности должны быть соблюдаемы при его выемке.

В чем же состоит процесс соединения частиц угля с кислородом воздуха и что представляют собой окисление и горение?

Если бы мы поместили в совершенно закрытое пространство некоторое количество сырой соломы, и выждали до момента, пока часть этой соломы уже сгниет (сопреет), а затем произвели анализ воздуха, окружающего эту солому, то мы увидели бы, что нормальный состав его значительно изменился и что в нем уменьшилось количество кислорода, а вместо последнего появилась углекислота, которой до того не было. Мало того, если бы мы просунули в кучу преющей соломы руку или термометр, то мы заметили бы, что солома нагрета.

Если же, вместо ожидания гниения соломы, мы подожгли бы ее в том же герметически закрытом пространстве, то от этого получились бы те же самые результаты, только более быстро и в более сильной степени, т. е. точно также израсходовалось бы какое-то количество кислорода с заменой его углекислым газом.

Во время горения соломы, так же как и во время гниения ее, имело бы место нагревание (повышение температуры), с той только разницей, что при горении, которое происходит быстрее, чем гниение, температура была бы гораздо выше.

Таким образом, можно установить, что гниение и горение процессы весьма сходные между собой и что в обоих случаях мы имеем: а) поглощение кислорода из окружающего воздуха; б) выделение углекислоты и в) повышение температуры. При гниении кроме того наблюдается, что оно начинается и происходит не в поверхностных слоях кучи, а внутри ее и что повышения температуры в наружных слоях не бывает.

Помимо выше перечисленных признаков, гниение сопровождается также и превращением первоначального вещества в новое,

непохожее на него ни по своему виду, ни по химическому составу. Такое превращение называется разложением, происходит лишь при гниении соломы, сена, дерева, трупов животных и т. д., в отличие от руды, металлов и угля, по отношению к которым слово «гниение» обычно не применяется.

Между тем, оказывается, что и руда, и железо, и уголь, так же как и вещества растительного и животного происхождения, поглощают кислород воздуха с выделением углекислоты и повышением температуры, если они находятся в соответствующих условиях. При этом происходит изменение как химического состава этих веществ, так и внешнего вида их; железо, например, покрывается ржавчиной, серный колчедан превращается в бурый железняк и т. д.

В отличие от гниения, процесс поглощения кислорода неорганическими веществами (руда, минеральное топливо и т. д.) называется окислением. Таким образом, гниение и окисление — явления одного и того же порядка.

Что касается горения, то оно и по своим признакам и по результатам почти ничем не отличается ни у одного из веществ, обладающих горючестью. В этом случае, как уже говорилось, имеют место быстрое повышение температуры и появление пламени, при чем источником воспламенения здесь может быть или соприкосновение с огнем, или же постепенное нарастание температуры, как, например, при трении (несмазанные деревянные колеса на деревянных осях, буксы на железнодорожных вагонах и т. д.).

Возвращаясь к углю, можно заметить, что окисление его происходит все время, начиная с того момента, когда он вступает в соприкосновение с воздухом.

При этом, если поглощение кислорода происходит в тех слоях угольного целика, забоя или же угольной кучи, которые окружены достаточным количеством воздуха и которые омываются деятельной струей, то образующаяся теплота не накапливается, а рассеивается в окружающее пространство.

Наличие серного колчедана, которому раньше придавали очень большое значение, считая его главным возбудителем самовозгорания, отнюдь не имеет столь большого значения, ибо уголь, который по своему составу и своим свойствам жадно поглощает кислород из воздуха, может быть причиной постоянных пожаров даже и в тех случаях, когда в нем почти совсем нет ни серы, ни колчедана, и, наоборот, уголь очень стойкий и очень медленно окисляющийся (как, например, большинство антрацитовых пластов) никогда не доставляет такого рода неприятностей, несмотря на большую насыщенность колчеданом.

Вода действует понижающим образом на способность угля к самовозгоранию. Но влажность, т. е. сырость угля, и в особенности испарительный процесс (после дождя и т. д.), наоборот, 87

щим окисление, при чем роль колчеданов в этом случае несколько усиливается.

Что касается обстоятельств, способствующих возникновению пожаров от самовозгорания угля в рудниках, то, помимо перечисленных физико-химических свойств угля, необходимо отметить следующие:

1. Разработка мощных пластов без закладки выработанного пространства, с потерей больших количеств угля.

2. Оставление недостаточных целиков, растрескивающихся от давления на них кровли.

3. Оставление в кровле выработок (в том числе и откаточных) верхней пачки пласта, которая хотя и поддерживается креплением, но отвисает и растрескивается.

4. Производство закладки выработанного пространства углестым сланцем или породой, перемешанной с углем.

5. Замедленная выемка столбов (система горизонтальных слоев), следствием чего является невозможность взять последние один-два слоя.

О наличии самовозгорания угля в целиках и в старых выработках очень часто можно судить по напбминающему бензин запаху, а затем по повышающейся температуре воздуха.

Поэтому в рудниках, в которых имеются условия, создающие угрозу возникновения пожаров от самовозгорания угля, должны наряду с мерами предосторожности производиться и контрольные наблюдения за температурой, воздухом и в некоторых целиках угля, со вставлением в них металлических щупов и т. д.

Если пожар от самовозгорания угля не принял еще значительных размеров, то стараются как можно скорее выбрать нагретый и раскаленный уголь, или же прибегают к одному из следующих способов: а) окружают нагретый массив обшивкой из кирпича или камня, с затрамбовкой глиной пространства между углем и стенкой, б) вводят через пробуренные в целике скважины стальные трубы и нагнетают по ним воду или же раствор с песком, золой, глиной, известью и т. п. для охлаждения и закупорки всех трещин, по которым поступает воздух и, наконец, в) если ничего другого нельзя сделать, приступают к изоляции более или менее значительного участка.

Кроме того, иногда приходится применять более крайние меры, т. е. закрытие или затопление рудника.

Открытие перемычек следует производить не ранее, чем после того, как по температуре воздуха и давлению за перемычками, а также по результатам анализа, можно предполагать, что пожар прекратился.

Температура воздуха в изолированном участке должна понижаться и дойти до температуры остальных выработок.

Давление за перемычками, которое увеличивается во время развития пожара от расширения нагревающегося воздуха, должно стать нормальным.

«Химический состав воздуха должен свидетельствовать, что соотношение газов в изолированном участке постепенно меняется за счет уменьшения кислорода, увеличения углекислоты и почти полного уничтожения окиси углерода.

Весьма надежным указателем на совершенное прекращение пожара может служить атмосфера, в которой содержание кислорода не более 8%, углекислоты не менее 6% и окиси углерода около 0%.

Приступая к вскрытию перемычек, которому не предшествовали взятие проб воздуха и определение давления, необходимо, прежде чем открывать дверь или отрывать доски, проделать небольшое отверстие и лишь после этого производить вскрытие.

Нужно иметь в виду, что в изолированном участке могут скопиться горючие и взрывчатые газы, которые образуются при горении угля без достаточного доступа к нему воздуха. Эти газы, подобно получаемому из угля же на специальных заводах так называемому светильному газу, содержат очень много легких углеводородов и водород в чистом виде, собирающиеся в кровле выработок. Поэтому, во избежание повторения уже имевших место взрывов в негазовых рудниках, приближение к перемычкам, осмотр их

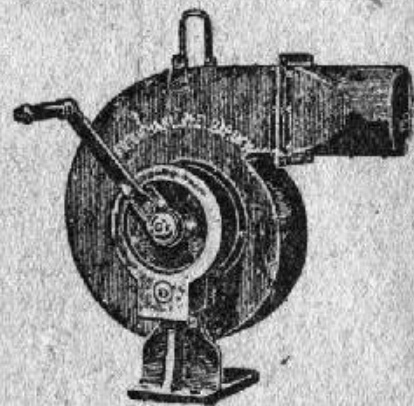


Рис. 101. Ручной вентилятор.

и вскрытие должны производиться исключительно с предохранительной лампой или с аккумулятором.

Что касается порядка вскрытия перемычек, то они, если нет каких-либо особых соображений, удаляются раньше на исходящей струе, а потом на входящей.

Само собой разумеется, что все работы, которые связаны с пребыванием на исходящей струе, должны производиться

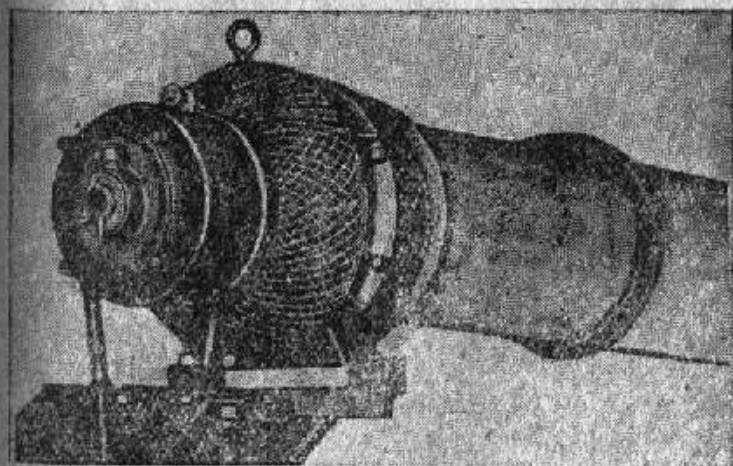


Рис. 102. Электрический вентилятор Шлоттера.

членами респираторной команды со включенными аппаратами.

В случае надобности во вскрытии и проветривании пожарного участка по способу Майера (т. е. при закрытых дверях в перемычках, переносимых каждые 100—200 метров, для уменьшения изолированного участка при отсутствии уверенности, что

пожар ликвидирован) пользуются переносными вентиляторами: ручными (рис. 101) и электрическими (рис. 102), а также складными брезентовыми или прорезиненными трубами диаметром от 300 до 500 миллиметров (рис. 103).



Рис. 103. Складные вентиляционные трубы.

Производительность ручного вентилятора от 15 до 40 куб. метров в минуту, электрического — до 400 куб. метров.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ СРЕДСТВА, ИНСТРУМЕНТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Прежде чем приступить к рассмотрению пожарных труб (насосов), необходимо остановиться на основных типах и иметь в виду, что для ручных труб и паровых машин употребляются исключительно поршневые насосы, а для мотопомп и автонасосов — центробежные и коловратные.

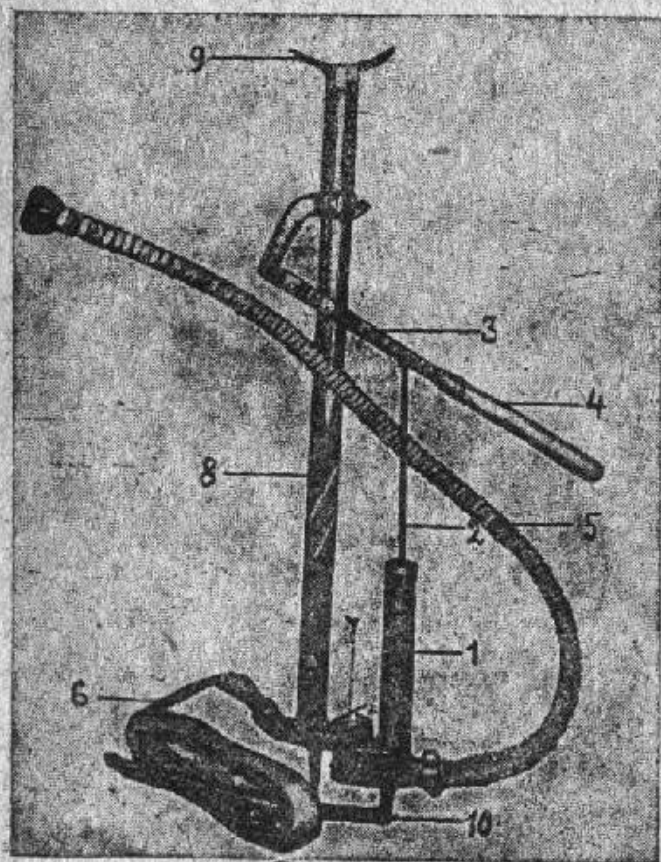


Рис. 104. Гидропульта «костыль».

ГИДРОПУЛЬТЫ

Гидропульта (малые пожарные трубы) имеют только один цилиндр и по своей конструкции и действию вполне соответствуют поршневому насосу. На рис. 104 изображен наиболее распространенный гидропульт «костыль». Составляющие его части следующие: медный цилиндр (1), соединенный нижним концом с клапанной коробкой, в которой помещаются два медных тарельчатых клапана; клапанная

90 коробка имеет два отверстия—всасывающее и выкидное; внутри

цилиндра движется поршень со штоком (2), соединенным с ручкой-рычагом (4). С клапанной коробкой соединяется также полый цилиндр (8), выполняющий назначение воздушного колпака и служащий опорой для качальщика. При работе этим гидропультом качальщик опирается на него как на костыль и производит качательные движения ручкой. Гидропульт дает струю длиной около 12 метров при производительности около 30 литров в минуту.

На рис. 105 изображен так называемый «гидропульт-ведро», представляющий собой простое соединение гидропульт-насоса с ведром, в которое он опущен.

В данном случае это ведро и служит водосточником, что дает возможность, имея ведро наполненным, в любое время пустить аппарат в ход.

Отдельные части гидропультов требуют за собой того же ухода, что и соответствующие части ручных труб.

РУЧНЫЕ ПОЖАРНЫЕ ТРУБЫ

Ручная пожарная труба (рис. 106) состоит из доски *а*, поддона *б*, двух цилиндров *в*, в которых движутся поршни, соединенные поршневыми штоками с коромыслом *г*, и воздушного колпака *д*.



Рис. 105. Гидропульт «ведро».

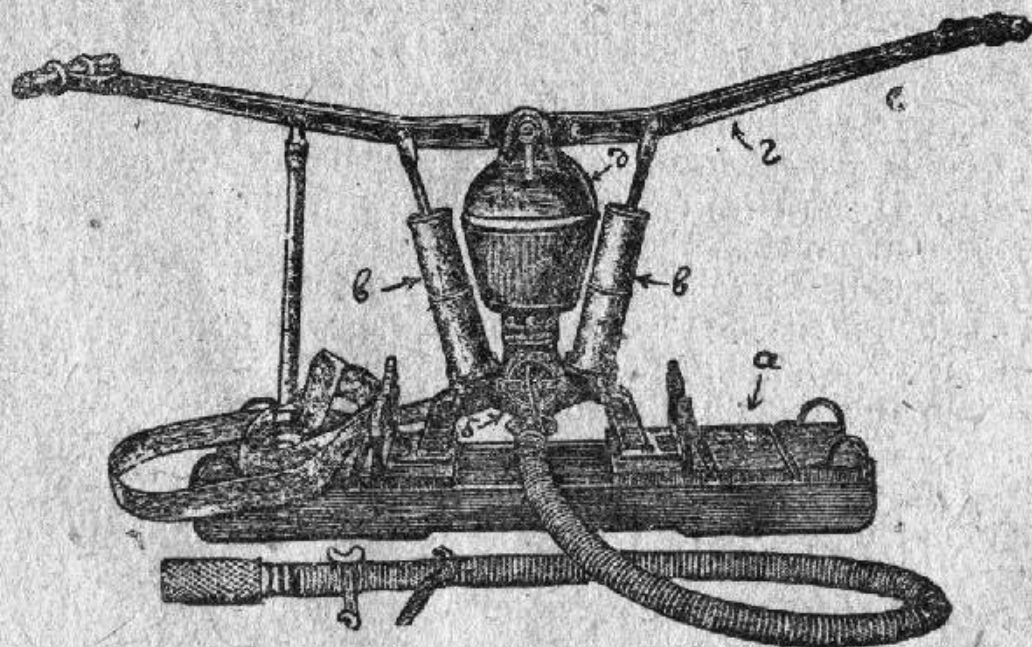


Рис. 106. Ручная двухцилиндровая пожарная труба.

Доска (полок) служит основанием для всего корпуса трубы, которая прикреплена к ней болтами. Доска делается обычно

деревянной с металлической оковкой и двумя парами колец на концах для вставления палок при переноске трубы.

Поддон представляет собой главную часть трубы, в которой происходит и всасывательная, и нагнетательная работа. Иначе он называется клапанной коробкой, так как в нем заключаются клапаны насоса. Ручная труба имеет два цилиндра, поэтому и клапанов в поддоне две пары.

На рис. 107 изображен схематический разрез поддона и прилегающих к нему частей трубы. Как видно, поддон состоит из двух отделений: нижнего—всасывающего и верхнего—нагнетающего; всасывающее отделение снабжено приемным отверстием (11), а нагнетательное — выкидным отверстием (23). Цифрой (9) обозначен воздушный колпак, соединенный с верхним отделением. Цифры (5) обозначают два цилиндра трубы, соединяющиеся с под-

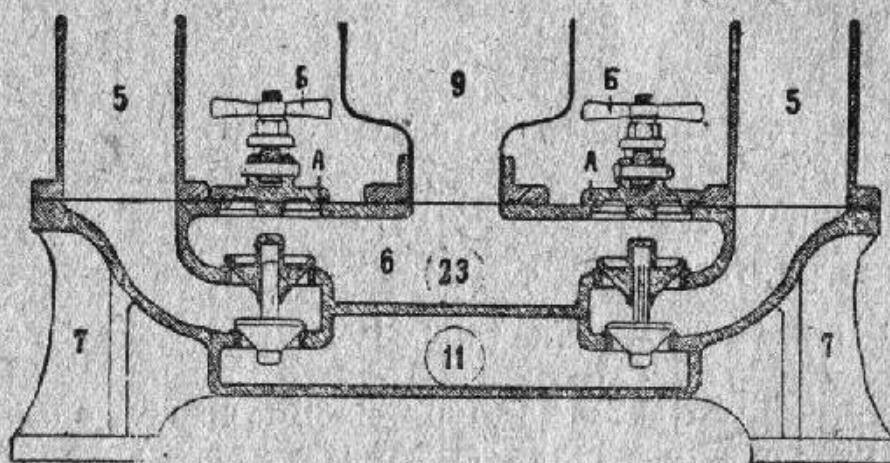


Рис. 107. Поддон пожарной трубы с тарельчатыми клапанами.

дном изогнутыми каналами. Каждый из этих каналов сообщается с обоими отделениями поддона отверстиями, защищенными клапанами. Цифры (7) обозначают стойки, на которых поддон прикреплен к доске.

Конструкция поддона зависит от типа и размещения клапанов. На рисунке изображен поддон с тарельчатыми клапанами. Эти клапаны представляют собой бронзовые тарелочки, расположенные парами одна на другой, с такими же стержнями, входящими друг в друга. Под давлением воды эти клапаны поднимаются вверх, а стержни не дают им сместиться. Тарельчатые клапаны вставляются в поддон через отверстия в верхней части его, закрываемые крышками А, завинчивающимися баранчиками Б.

Вторым типом клапанов являются шарнирные. Они представляют собой кожаные или металлические пластинки, прикрепленные к краю клапанного гнезда на шарнирах и откидывающиеся под давлением воды. В настоящее время кожаные клапаны почти совсем не применяются, благодаря своему быстрому изнашиванию, так как от частого употребления кожа сохнет и

перестает плотно закрывать отверстие; шарнирные клапаны изготавливаются теперь преимущественно из бронзы. В поддоне они помещаются или попарно, как тарельчатые, или все четыре в одном бронзовом конусе, ввинчиваемом сбоку в корпус трубы. Такие клапаны называются конусными. В этом случае поддон и шарнирные клапаны принимают вид, изображенный на рис. 108. Цифры на рисунке обозначают: 11 — приемное отверстие, 23 — выкидное, 17 и 24 — всасывающие клапаны, 21 и 22 — нагнетательные, 18 — отверстие всасывающего клапана, 6 — канал одного из цилиндров, 19 — останов клапана (выступ на его верхней поверхности, регулирующий подъем); стрелка 24 показывает шарнир всасывающего клапана.

Цилиндров у ручной трубы два; работают они поочередно, благодаря чему достигается большая продуктивность и непрерывность. Расположение цилиндров может быть вертикальное или наклонное.

Поршни насосов изготавливаются из меди, и их боковые поверхности тщательно притачиваются к цилиндрам. Для более плотного прилегания поршней к стенкам цилиндров, чтобы они не пропускали ни воды, ни воздуха, на них надевают кожаные манжеты, пропитанные салом. Иногда же на боковых поверхностях поршней делаются каналы, по которым вместо кожаных манжет наматываются просаленные бумажные или асбестовые нитки.

Поршневые штоки делаются железными, круглого сечения и соединяются с поршнями и плечами коромысла шарнирами.

Воздушный колпак имеет назначение регулировать равномерность подачи воды трубой. Неравномерность выбрасывания воды зависит, во-первых, от того, что в своих крайних положениях в цилиндрах поршни останавливаются, а при поднимании и опускании движутся неравномерно; во-вторых, от непостоянства усилий качальщиков и от движения воды, вследствие этих причин, толчками. Воздушный же колпак, собирая в себе излишнюю воду, выравнивает работу трубы.

Воздушные колпаки изготавливаются из меди или чугуна шарообразной или грушевидной формы и прикрепляются к корпусу трубы двумя способами: или устройством в нижней их части нарезки и ввинчиванием в поддон с прокладкой на винт кожаного или резинового кольца, или при помощи особого флянца,

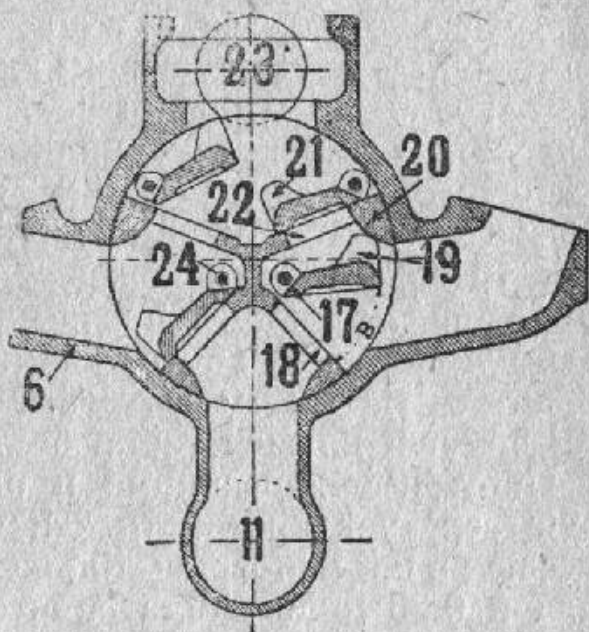


Рис. 108. Поддон пожарной трубы с шарнирными клапанами.

притянутого к поддону болтами с прокладкой кожи или резины. И в том, и в другом случае необходимо следить за тем, чтобы колпак плотно приходился к поддону и подвинчивать его ключом. В противном случае образуется проход для воздуха, и труба перестает работать.

Действие ручной трубы сводится к поочередной работе двух цилиндров, поршни которых соединены с одним коромыслом. При поднятии правого плеча коромысла поднимается поршень в правом цилиндре и в нем происходит всасывание, в то время как в левом цилиндре поршень опускается, и в нем происходит нагнетание. При опускании правого плеча коромысла и поднятии левого в цилиндрах происходит действие, обратное описанному.

При проверке ручных пожарных труб к ним следует предъявлять следующие требования: а) труба должна быть прочного и простого устройства, б) внутренние части ее, особенно клапаны, должны быть легко доступны для осмотра, в) вся труба должна иметь возможно меньший вес, г) качание должно быть удобно и легко, д) наполнение цилиндров при качании должно быть наибольшее, е) насос должен работать безостановочно и грязной водой, ж) отдельные части трубы должны удовлетворять всем требованиям, изложенным в их описании.

Поршни, для предупреждения присыхания летом и пристывания зимой, надлежит оставлять так, чтобы они не прикасались ко дну цилиндра. От времени до времени следует подтягивать при помощи ключей гайки болтов, флянцев, крышек и т. д.

Наружные деревянные и окрашенные металлические части трубы следует протирать суконкой или тряпкой, пропитанной смесью из 0,5 килограмма льняного масла, 0,5 килограмма керосина и 0,25 килограмма спиртового лака, или же конопляным маслом с небольшим количеством керосина.

Все медные части (цилиндры, воздушный колпак и прочее) чистят мазью или мелом, но отнюдь не толченым кирпичом; никелированные части — льняным маслом с мелом. Внутренние части цилиндров протираются тряпкой, смоченной в керосине. Клапаны и их гнезда не следует ничем смазывать, а лишь протирать чистой тряпкой. Все трущиеся части трубы (шарниры и подшипники) смазываются минеральным или деревянным маслом.

Кожаные манжеты и нитяные обмотки поршней смазываются салом и от времени до времени заменяются новыми.

Прокладки под флянцы цилиндров и воздушного колпака и под клапанными крышками также должны периодически меняться, при чем материалом для них берутся: резина, просаленный картон или холст, а также мокрая кожа.

По окончании работы трубы следует несколько раз прокачать ее без воды, сняв рукава, и затем наклонять попеременно в стороны выкидного и приемного отверстий, чтобы дать всей воде вытечь. После работы грязной водой корпус трубы следует хорошо промыть.

В зимнее время цилиндры и воздушный колпак полезно обертывать войлоком. При работах на пожарах в сильные морозы не следует прекращать качания даже в случае перерыва в работе трубы, чтобы предохранить ее от замерзания, вблизи же нужно развести костер. Отогревание трубы зимой производится наливанием в нее теплой воды или нагреванием ее корпуса факелами.

Для нормальной работы трубы необходимо производить 45—55 двойных качаний в минуту, при чем для работы малыми трубами необходимо от 4 до 8 качальщиков, средними — от 8 до 12, большими — от 10 до 14.

Если труба, вследствие небрежного ухода или случайных причин, начнет неправильно работать или совсем остановится, следует немедленно осмотреть ее и выяснить наличие повреждения.

Чаще всего трубы перестают действовать от загрязнения клапанов. Чтобы установить, действительно ли клапаны засорены, следует прокачать трубу без воды и, если клапаны при этом не будут звучать равномерно и отчетливо, то нужно их вынуть, удалить песок и грязь из клапанной коробки и гнезд, а самые клапаны вымыть чистой водой и протереть.

Иногда труба начинает плохо работать, благодаря тому, что поршни пропускают воду или воздух. Доказательством этого служит появление воды поверх поршней. Для устранения этого явления следует вынуть поршни и сменить манжеты или обмотку.

Если качание идет с трудом, то следует смазать маслом или салом оси коромысла и шарниры и осмотреть поршни — не слишком ли туго они набиты и не высохла ли смазка.

При выступлении воды из-под флянца воздушного колпака или крышек клапанной коробки следует подвинтить ключом болты, которыми они прикреплены к поддону.

НАСОСЫ «ЧЕЛЛЕНДЖ»

Насос «Челлендж» (рис. 109) не применяется для выбрасывания струи воды на огонь, как ручные трубы и гидрорульфы, а служит для перекачки воды из отдаленных от пожара водоисточников к месту стоянки пожарных труб и для налива воды в бочки.

Этот насос имеет только один цилиндр и при том лежащий, в котором движется поршень. От коромысла (1) качательное движение передается поршню при помощи двух боковых рычагов *p*, соединенных шатунами (4) с поперечником *c*, какой в свою очередь соединяется с поршневым штоком *ш*, проходящим через сальник в дне цилиндра. Противоположное дно цилиндра *к* — глухое. Клапанов в насосе четыре, обычно тарельчатых; помещаются они в клапанной коробке над цилиндром. Устройство клапанной коробки такое же, как и у ручной трубы, с той лишь разницей, что каналы от нее идут не к двум разным цилиндрам, а к двум концам одного и того же цилиндра.

Насос «Челлендж» двойного действия, т. е., несмотря на то, что он имеет только один поршень, вода подается им в оба хода, ибо в то время, как при движении поршня в одной половине цилиндра идет всасывание, в другой происходит нагнетание, и обратно.

Нормальная производительность насоса 300 литров в минуту.

Помимо того ухода, который рекомендован для ручных труб, в насосе «Челлендж», требуется особый уход за сальником, находящимся в дне цилиндра. Внутри этого сальника вложена льняная или пеньковая плетенка, пропитанная салом; ее необходимо

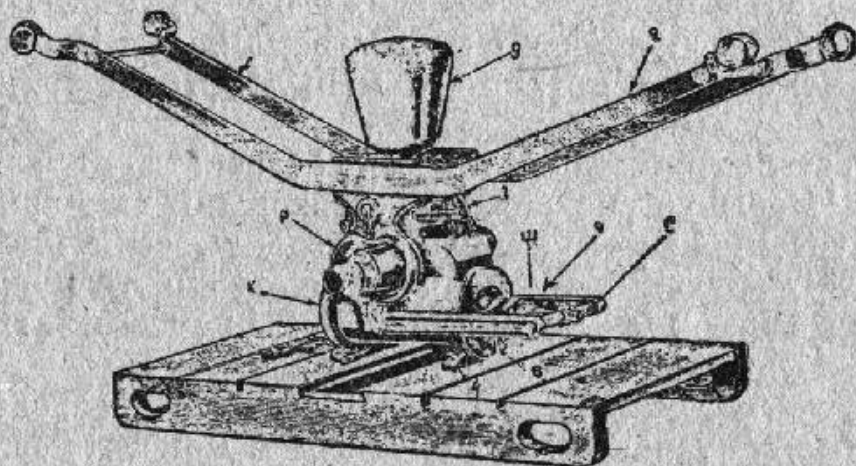


Рис. 109. Ручной пожарный насос «Челлендж».

от времени до времени возобновлять и просаливать, следя при этом, чтобы гайки болтов, на которых укреплен сальник, были подтянуты равномерно.

МОТОПОМПЫ

Значительные преимущества, по сравнению с ручными и паровыми трубами, имеют пожарные насосы, приводимые в действие двигателями внутреннего сгорания (мотопомпы и автонасосы). В то время, как ручные трубы требуют для своего обслуживания большого количества качальщиков, а паровые машины машиниста и кочегара, мотопомпы обслуживаются одним мотористом, а автонасосы — одним шофером. С другой стороны, пожарные насосы, приводимые в действие двигателями внутреннего сгорания, не требуют длительных приготовлений для пуска их в ход, могут приступить к работе тотчас же по прибытии к месту пожара и кроме того отличаются значительно большей производительностью, чем ручные и паровые трубы.

Все эти качества мотопомп и автонасосов приводят к тому, что они, несмотря на свою сравнительную дороговизну, начинают постепенно вытеснять другие типы пожарных насосов.

Мотопомпы представляют собой сочетание центробежного или коловратного насоса с бензиновым мотором, приводящим этот насос в действие, и изготавливаются трех типов: на ручных (двух-

колесных) ходах, на конных (четырёхколесных) ходах и переносные (рис. 110).

Мотопомпы снабжаются бензодвигателем, с зажиганием от магнето, и конусным сцеплением. Передача движения от мотора к насосу осуществляется при помощи стальных зубчатых колес. Насосы для этого типа мотопомп применяются производительностью около 750 литров в минуту. Насосы снабжаются манометром, вакуумметром и регулятором давления и оборудуются одним приемным и двумя выкидными отверстиями.

Мотопомпы должны удовлетворять следующим требованиям:

1) при всасывании с глубины 3—4 метров, при длине рукава в 20 метров, при одном брандспойте и спрыске диаметром в 25 миллиметров, насос должен давать давление не менее 5 атмосфер;

2) при тех же условиях, но при двух брандспойтах и спрысках диаметром в 20 миллиметров — не менее 3 атмосфер;

3) максимальная высота всасывания должна быть около 6 метров.

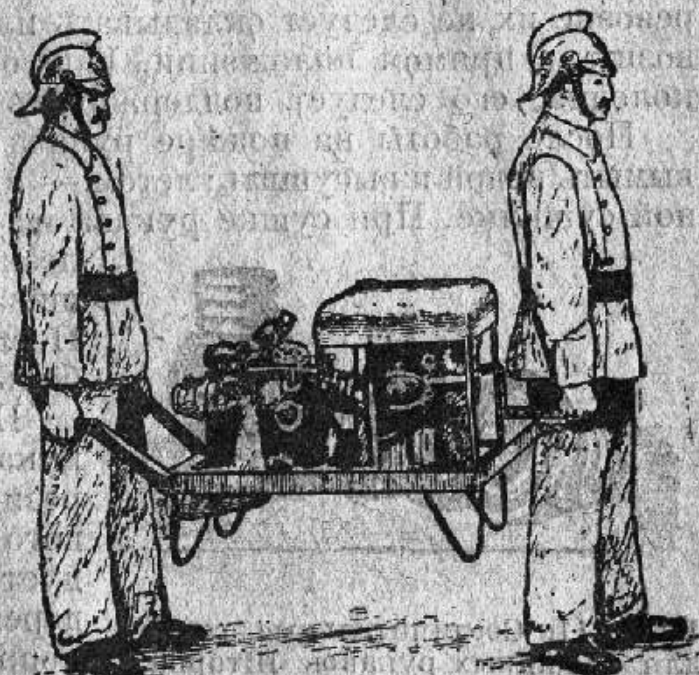


Рис. 110. Переносная мотопомпа.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ НАСОСОВ

К принадлежностям пожарных насосов относятся: пожарные рукава, соединительные гайки, стволы и другой мелкий инструмент.

Пожарные рукава разделяются на приемные и выкидные. Приемные рукава служат для поступления воды из водоемника в поддон насоса. Они изготовляются из резины с несколькими холщевыми прокладками и имеют в своей основе металлическую спираль, устраняющую возможность сжатия рукава во время всасывания. К одному концу рукава, опускаемому в водоемник, прикрепляется медная сетка в виде полого цилиндра с отверстиями, предохраняющая рукав от всасывания вместе с водой грязи, мелких камней, мусора и т. д. Другой конец рукава, присоединяемый к приемному отверстию поддона, снабжается гайкой. Длина рукава, употребляемого на пожаре, зависит от мощности трубы и от глубины водоемника, но сле-

дует помнить, что лучшие трубы не могут поднимать воду выше, чем на 7 — 9 метров.

Приемные рукава следует охранять от проколов, порезов, помятия, топтания ногами, переездов и перегибов. Они портятся также от жары, сильных морозов, смазывания керосином или маслом и окрашивания. Для предохранения приемных рукавов от протирания их рекомендуется обматывать бичевкой. При перевозке их не следует складывать или сгибать в круги, а лучше возить в прямом положении. При опускании рукава через сруб колодца, его следует поддерживать на весу особой веревкой.

После работы на пожаре рукава и их сетки нужно хорошо вымыть водой и высушить: летом — в тени, а зимой — в специальной сушилке. При сушке рукава не следует развешивать на железных гвоздях, а лучше подвешивать вертикально на веревке.

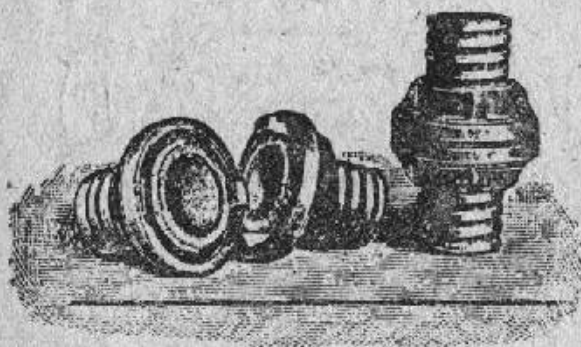


Рис. 111. Соединительные гайки для выкидных рукавов Шторца.

После просушки рукав должен быть вычищен щеткой.

Проколы и порезы приемных рукавов устраняются заливкой резиной или накладкой резинового пластыря. При прогибе следует вставить внутрь рукава деревянную палку и выправить повреждение легкими ударами деревянного молотка.

Выкидные рукава служат для подачи воды от пожарных насосов к очагу пожара.

Выкидные рукава бывают трех сортов: резиновые (из цельной резины), пеньковые (одинарной и двойной ткани) и прорезиненные, состоящие из пенькового рукава с резиновой прокладкой внутри. По качеству выше всех стоят прорезиненные рукава, отличающиеся большой прочностью.

Выкидные рукава делаются обыкновенно небольшой длины, и при необходимости провести длинную линию они соединяются друг с другом при помощи особых соединительных приборов — гаек. Гайки употребляются также при соединении рукавов со стволами и приемными и выкидными отверстиями поддонов пожарных насосов. Что касается до разновидностей гаек, то их очень много, и здесь мы остановимся только на наиболее употребительных типах. Простейшим типом являются гайки с обыкновенной винтовой нарезкой.

Соединение рукавов совершается наворачиванием гайки, присоединенной к концу одного рукава, на винт, присоединенный к концу другого рукава. Но нарезные гайки обладают существенным недостатком, заключающимся в том, что отдельные половинки их различны, и рукава поэтому могут соединяться только определенными концами. Для устранения этого недостатка были сконструированы гайки системы Рота, Шторца (рис. 111)

и Кенига (рис. 112), состоящие из одинаковых половинок и соединяющиеся замыканием запорных крючков, что значительно ускоряет соединение.

При перевозке и прокладке рукавов следует следить за тем, чтобы гайки не ударялись о мостовую или бока катушки, иначе крючки их могут погнуться, и соединение делается невозможным.

Иногда на пожаре встречается необходимость проложить от одной трубы две линии рукавов. Для этого применяются двойчатки и трехходные краны. Эти приспособления состоят из раздвоенной трубы с гайками для присоединения рукавов и крана, регулирующего поступление воды в то или иное отверстие.

Для направления струи воды на огонь применяются медные или резиновые стволы (брандспойты), состоящие из гайки, трубки, суживающейся к свободному концу, и накопечника. Стволы обыкновенно снабжаются ремнем для надевания их через плечо подобно ружьям.

В заключение следует упомянуть о так называемых рукавных задержках, служащих для прикрепления рукавов к лестницам, окнам и т. д. Задержка состоит из полосы пеньковой ткани с кольцом на одном конце и крючком или карабином на другом.

При прокладке рукавов следует стремиться как можно более сократить длину линии, так как чем линия длиннее, тем больше трения и тем менее напор воды.

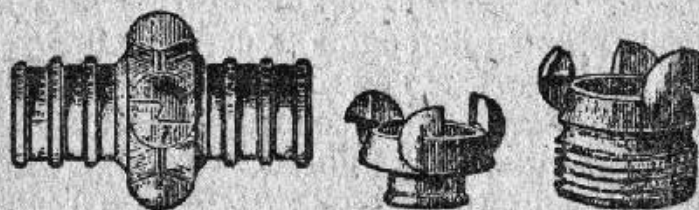


Рис. 112. Соединительные гайки для выкидных рукавов Кенига.

ХИМИЧЕСКИЕ ОГНЕТУШИТЕЛИ И ПЕНОГОНЫ

Химические огнетушители представляют собой цилиндрические или конусообразные металлические сосуды, емкостью около 10 литров, разные системы которых, различаясь в деталях, имеют один и тот же принцип действия — выкидывание огнегасительной жидкости силой развиваемых внутри сосуда при химическом процессе газов.

В настоящее время имеется много различных систем огнетушителей, устройство и действие которых в большинстве случаев следующие: в сосуд наливается до определенной высоты щелочный раствор, а внутри него помещается в запаянной ампуле кислота. При приведении аппарата в действие стеклянная ампула разбивается ударниками, и происходит смешивание щелочи с кислотой, при чем выделяются газы, повышающие давление внутри сосуда, благодаря чему жидкость выбрасывается из выкидного отверстия на расстояние 6—8 метров. Некоторые аппараты приводятся в действие простым опрокидыванием, при чем кислота вы-

ливается из помещенной внутри корпуса склянки и, смешиваясь со щелочью, дает реакцию. Однако основной принцип действия всех огнетушителей один и тот же — смешивание в нужный момент содового раствора с кислотой.

Зарядка огнетушителей производится обыкновенно следующим образом: сухой порошок заряда хорошо растворяется в небольшом количестве теплой воды, после чего к раствору добавляется в нужном количестве холодная вода. И только тогда, когда порошок совершенно растворится, его раствор вливают в аппарат. Стеклоампулу с кислотой помещают в предназначенную для этого сетку. В безударниковых аппаратах кислота вливается через воронку в помещенную внутри корпуса склянку.

Что касается химических веществ, употребляемых для огнетушителей, то в большинстве случаев последние заряжаются двууглекислой содой и серной кислотой. В аппаратах, действующих пеной, к соде прибавляют еще некоторое количество лапши, каковая способствует образованию пены.

Огнетушители должны содержаться в отапливаемых помещениях. Аппараты должны охраняться от ударов, падения и т. д.

Химические огнетушители изготовляются емкостью в 9 литров и действуют около 2 минут, а потому могут считаться пригодными только для ликвидации малых пожаров и приносят пользу только тогда, когда огонь не успел еще распространиться и пожар захвачен в самом начале. Огнетушители, работающие пеной, способны тушить горящие легковоспламеняющиеся жидкости, но в ограниченном количестве.

От небрежного хранения и от плохого ухода огнетушители могут очень легко прийти в негодность. Повреждения корпуса происходят, во-первых, от небрежного обращения с ним, от ударов, падения и т. д., при чем образуются ломаные и рваные дыры и прогибы; во-вторых, от содержания аппарата в холодных помещениях жидкость, его наполняющая, замерзает и разрывает корпус или образует трещины в нем; в-третьих, от переполнения аппарата жидкостью часто получаются разрывы корпуса, так как не остается места для образования газов; в-четвертых, кислота действует крайне разъедающе на стенки аппарата, особенно, если полуда на них плоха, и металл быстро ржавеет, образуя дыры. Во избежание указанных повреждений необходимо обращаться с огнетушителем бережно, вешать его на крепких кронштейнах, при зарядке следить, чтобы для образования газов оставалось место, незанятое водой, и наконец, после использования тщательно промывать корпус внутри и снаружи. Из перечисленных повреждений могут быть уничтожены лишь трещины по шву путем сварки, с испытанием под давлением, остальные же повреждения делают корпус аппарата негодным.

Повреждения арматуры (сетки и ударника) выражаются в поломке и ржавчине. При повреждениях арматура должна быть заменена новой.

Если огнетушители стоят годами без употребления, то от времени химические вещества начинают портиться. Кислота теряет крепость и при употреблении дает слабую реакцию, сода постепенно оседает, вода испаряется. Все эти явления нарушают пропорции, необходимые для нормальной реакции, и реакция протекает вяло или совсем не дает действия. Во избежание этого необходимо ежегодно заменять заряды свежими.

На рис. 113 и 114 изображен наиболее распространенный в СССР химический огнетушитель «Богатырь».

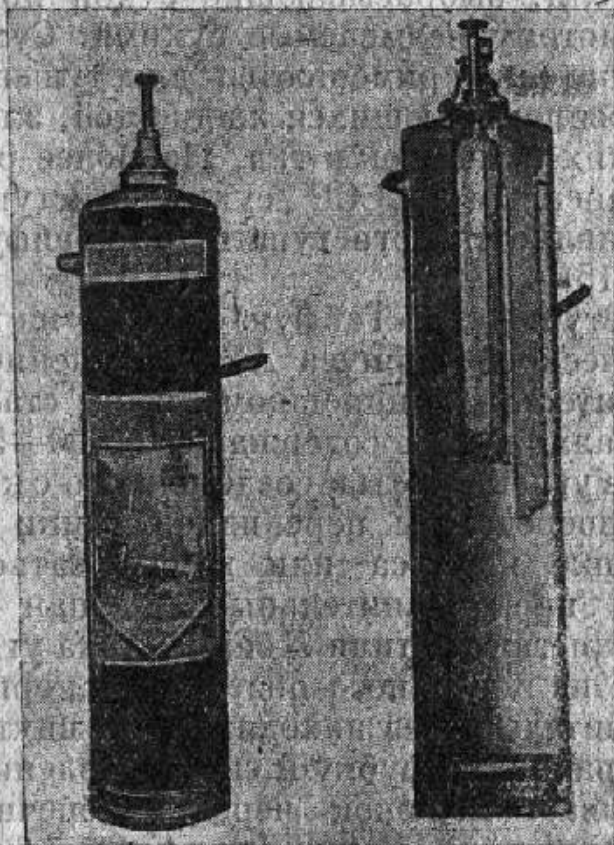


Рис. 113. Ручной огнетушитель «Богатырь».

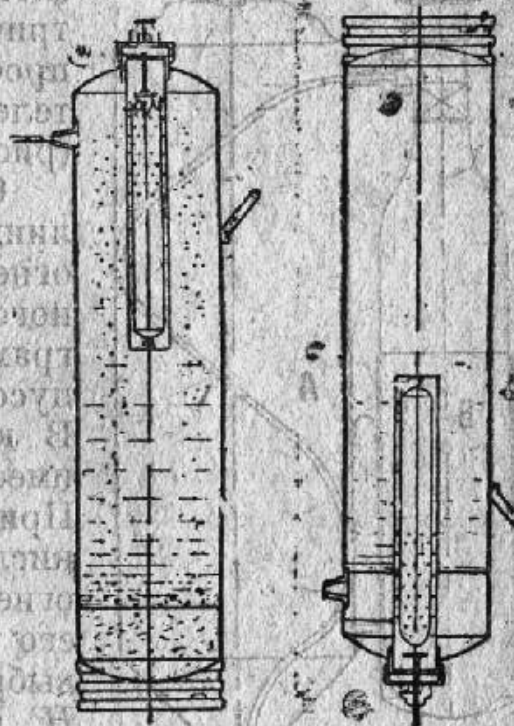


Рис. 114. Разрез ручного огнетушителя «Богатырь».

Он имеет форму цилиндра с горловиной в верхней своей части; горловина снабжена нарезкой, на которую навинчивается крышка, посредине которой проходит штифт ударника; на горловине же держится помещенная внутри аппарата металлическая сетка для ампулы с кислотой. В верхней части аппарата помещен спрыск, а сбоку — ручка.

Для зарядки аппарата горловина освобождается от крышки и через нее в корпус аппарата вливается приготовленный заранее раствор порошка заряда (щелочи) до тех пор, пока он не начнет вытекать через спрыск; затем вынимается сетка и в нее осторожно вкладывается ампула с кислотой, после чего сетка помещается на свое место; по окончании зарядки крышка вновь навинчивается на горловину, при чем ударник предварительно поднимается вверх до отказа.

Заряды к огнетушителям «Богатырь» изготавливаются замерзающие и незамерзающие до температуры — 23° Цельсия.

Для приведения огнетушителя в действие следует перевернуть его вверх дном, ударить ударником о пол, чтобы разбить ампулу с кислотой и, не меняя положения аппарата, направить струю пены на огонь.

После употребления аппарат должен быть тщательно промыт водой.

Помимо описанных выше жидкостных и пенных огнетушителей, существуют огнетушители, выбрасывающие сухой порошок и потому называемые сухими. Сухие

огнетушители применяются для тушения легковоспламеняющихся жидкостей, электрических установок и т. д. Наиболее распространенным в СССР сухим огнетушителем является огнетушитель «Тайфун» (рис. 115).

Огнетушитель «Тайфун» состоит из цилиндрического корпуса А, наполненного огнегасительным порошком, и из стального баллона В, содержащего 400—500 граммов углекислоты и соединенного с корпусом посредством перекидной гайки Г. В крышке корпуса или в его затворе имеется предохранительный клапан К. При открытии вентиля В баллончика углекислота из последнего поступает в корпус огнетушителя через находящуюся внутри его спиральную трубку и своим давлением выбрасывает порошок через наконечник Н, находящийся в нижнем днище корпуса. Вес огнетушителя от 10 до 15 килограммов.

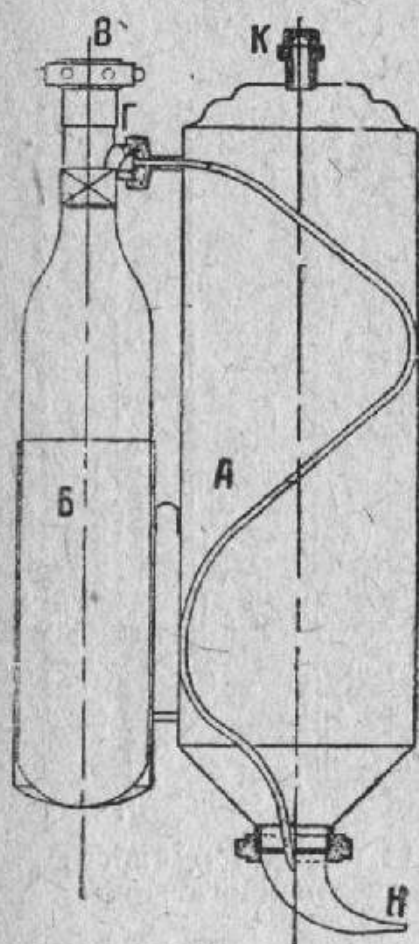


Рис. 115. Сухой огнетушитель «Тайфун».

Зарядка огнетушителя «Тайфун» производится довольно быстро следующим образом: отвинчивается затвор на корпусе аппарата и внутрь его засыпается специальный огнегасительный порошок; после этого затвор опять навинчивается до отказа и к корпусу при помощи перекидной гайки привинчивается баллончик с углекислотой. Как обязательное правило, перед зарядкой проверяется наполнение баллончика углекислотой, для чего его взвешивают, при чем вес его должен быть на 400 граммов больше высеченного на нем веса пустого баллончика; если этого нет, значит в баллоне углекислота отсутствует, и такой баллончик к корпусу огнетушителя привинчиваться не должен.

При пользовании огнетушителем «Тайфун» его держат обеими руками: одной за маховичок баллончика, а другой поддержи-

вают корпус у днища (за наконечник). Для приведения аппарата в действие открывается вентиль баллончика поворотом маховичка влево, выбрасываемый из наконечника порошок направляется на горящую площадь; тушение начинают с края.

Пеногонами называются мощные пенные огнетушители, способные давать в минуту 1200 и более литров пены. Обычно они устраиваются на колесных ходах и состоят из двух медных, освинцованных изнутри баков для кислотного и щелочного растворов, ручного поршневого насоса двойного действия и смесительной камеры. Баки снабжаются двумя отверстиями: верхним наливным и нижним для очистки и удаления осадков.

Для работы пеногоном наполняют баки кислотным и щелочным растворами и производят равномерные и полные качания насоса. Во время качания растворы из баков перекачиваются по трубкам в смесительную камеру, где происходит их смешение и образование пены, которая выбрасывается из камеры выкидными рукавами и брандспойтами.

Производительность пеногонов зависит от их размеров и емкости баков. Пеногоны, имеющие баки емкостью в 100 литров, могут давать около 100 литров пены в минуту.

ПОДАЧА ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ

Первой заботой подающих помощь должно быть: дать пострадавшему покойное, удобное положение и устроить его в отдаленном от шума помещении с чистым, не холодным воздухом. Если состояние пострадавшего тяжелое и требует переноски его с места, где произошел несчастный случай, или где наступило внезапное заболевание (например, из мастерской, со двора, с улицы) в больницу, приемный покой, в ближайший дом, то переноска должна совершаться с целым рядом предосторожностей, чтобы пострадавший не испытывал усиления страданий от тряски, толчков, и не ухудшилось бы его болезненное состояние.

Раньше чем уложить пострадавшего на носилки и затем в постель, необходимо освободить его от обременяющей одежды и от стесняющих дыхание и кровообращение узкого ворота рубашки, шейного платка, галстука, пояса и т. д.

Временем раздевания пострадавшего нужно пользоваться для тщательного осмотра его тела, так как при этом можно обнаружить такие повреждения или болезненные явления, на которые сам пострадавший может не указать либо по неведению, либо по слабости, либо, наконец, вследствие обморочного или бессознательного состояния. Осмотр безусловно необходим, при нем могут быть открыты раны, ушибы, кровоточащие места, переломы костей, явления паралича, отморожения, или признаки болезни, которые и будут служить показаниями для подачи первой помощи.

Пострадавшего, находящегося в обморочном, бессознательном состоянии, или требующего большого покоя (перелом костей, сильные ожоги, сильные кровотечения), следует переносить на носилках, а если носилок под руками нет, то их нужно хотя бы примитивно быстро изготовить.

Самые простые носилки состоят из парусины, натянутой на две палки: они быстро разворачиваются и быстро складываются. Более целесообразны такие же носилки с опускаемыми ножками.

При переноске пострадавшего в подземных выработках, где очень трудно и часто невозможно удерживать носилки в горизонтальном положении, применяются особые

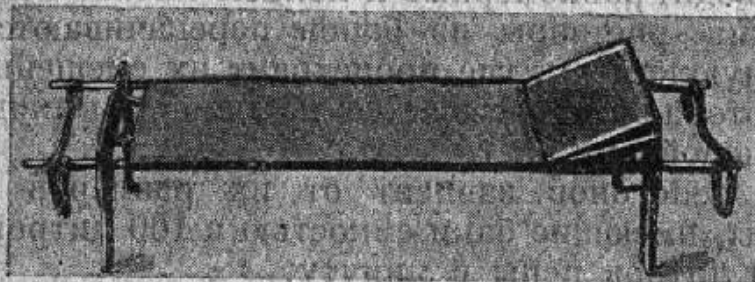


Рис. 116. Брезентовые носилки.

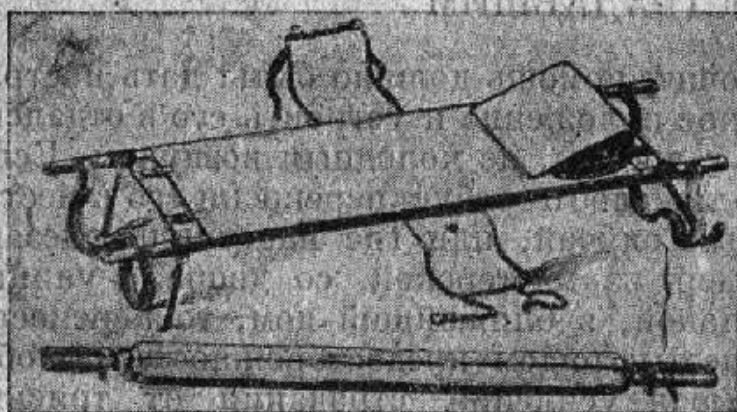


Рис. 117. Складные брезентовые носилки.



Рис. 118. Носилки для транспортировки пострадавших по крутым выработкам.

носилки, дающие возможность поднимать пострадавших на дневную поверхность в вертикальном направлении—в клетки, в бадье и даже просто на канате.

При укладывании пострадавшего носилки устанавливаются рядом с ним; затем два носильщика становятся около пострадавшего со свободной от носилок стороны, подводят осторожно руки под его спину и бедра, спокойно и равномерно поднимают и перекладывают на носилки. За головным концом носилок становится третий человек, назначенный для наблюдения.

При переноске следует строго следить:

1) чтобы носилки переносились на особых лямках (ремни, подотенца, куски какой-нибудь крепкой ткани), перекинутых

через плечи; жерди (палки) носилок отнюдь не класть на плечи носильщиков, так как при такой носке пострадавший испытывает сильные толчки и может выпасть из носилок;

2) носильщикам не следует идти в ногу, как при маршировке, качание носилок со стороны в сторону может причинить пострадавшему беспокойство и страдание;

3) шаги носильщиков должны быть неторопливые, спокойные и короткие;

4) носильщики должны избегать всяких толчков и неравномерных движений, обходить по возможности возвышенные места, ямы, рвы;

5) при движении в гору или на возвышение нести пострадавшего головой вперед, а при спуске — ногами вперед;

6) при подъеме на лестницу и спуске с лестницы носилки держать в горизонтальном положении; с этой целью при подъеме задний носильщик приподнимает носилки, а передний несколько опускает их; при спуске — наоборот;

7) снимать пострадавшего с носилок таким же способом, каким он был положен.

РАНЕНИЯ И КРОВОТЕЧЕНИЯ

Рана, кровоточащая или некровоточащая, как бы мала и ничтожна она ни была (ссадина кожи, трещина в ней), легко может загрязниться, превратиться из чистой в грязную и загнивающую рану, из легкозаживающей в труднозаживающую и может вызвать общее заражение организма. Поэтому без крайней необходимости не следует прикасаться к ране руками и не следует обмывать ее водой. Если же рана загрязнена, то промывание следует производить по возможности стерильной ватой или марлей.

Обмывание ран, если без него обойтись нельзя, производить либо дистиллированной водой, либо питьевой водой, но обязательно прокипяченной. Обтирание раны производить комочками ваты, смоченной прокипяченной водой; кожу в окружности раны обмывать мыльной водой, а затем обтирать ватой, смоченной водкой, спиртом или скипидаром.

Материалы для обтирания ран и для перевязки (марлю, вату, бинты, косынки) следует употреблять стерильные, взятые из аптеки, а если таковых нет, то весь имеющийся материал необходимо обеззаразить карболовой кислотой (3% раствор), или лизолом (1% раствор).

К кровоточащим местам ни в коем случае не следует прикладывать (как это нередко делается в народе) паутины, земли, угля, сахара и т. п. веществ, или заливать раны лаком, политурой, во избежание загрязнения раны и заражения крови.

При серьезных поранениях и ушибах следует всегда опасаться упадка сил, потери крови и причинения излишних страданий во время переноски и перевозки.

При упадке сил пострадавший обыкновенно лежит следный, слабый, похолодевший, иногда без чувств, с едва заметным пульсом и дыханием. В этом случае смерть может последовать от прекращения сердечной деятельности. При оказании помощи прежде всего нужно привести пострадавшего в такое лежачее положение, чтобы голова была немного ниже туловища, и одновременно хорошо закутать потерпевшего и защитить от холода. При поранениях, влекущих за собой большую потерю крови, необходимо прежде всего перевязать кровоточащие сосуды. Для этой цели к ране прижимают кусок чистого полотна, марли или ваты и туго привязывают бинтом, платком и т. д. Если при поранении крупной артерии кровотечение не останавливается, то необходимо, не теряя времени, прижать артерию выше кровоточащего места, чтобы прекратить приток крови.

При кровотечениях из ран на щеке и на верхней или нижней губе прижимают артерию к нижней челюсти по ее краю, если поранен висок — прижимают артерию впереди уха, а при кровотечениях из языка, полости рта или на шее — прижимается к позвоночнику одна из двух шейных (сонных) артерий, смотря по тому, на какой стороне лица рана.

При сильном кровотечении из подмышки или верхней части плеча надо прижать артерию (в углублении выше ключицы) к первому ребру, а при кровотечении на плече — придавливается артерия в подмышечной впадине, в самой глубокой ее части, к головке плечевой кости.

При кровотечениях из раны на локте, на предплечии или на ладони следует придавить плечевую артерию к плечевой кости с внутренней стороны, там, где находится шов рукава.

При кровотечениях на бедре, голени или стопе прижимают бедренную артерию к кости в середине пахового сгиба. Прижатие производится или большими пальцами обеих рук, или остальными, при чем одна рука располагается поверх пальцев другой руки.

Прижатие артерий пальцами к кости хотя и быстро и верно останавливает кровотечение, но этот способ очень утомителен как для раненого, так и для подающего помощь. Поэтому при сильных артериальных кровотечениях на руке или ноге лучше всего наложить вокруг пораненной конечности, выше кровоточащего места, резиновый бинт или трубку и затянуть возможно туго.

Если резинового бинта под рукой не имеется, то его можно заменить подтяжками, кожаным поясом, ремнем, марлевым бинтом и т. д. или же можно воспользоваться следующим приспособлением. Берут носовой платок, складывают его как галстук, накладывают его вокруг ноги или руки выше раны, завязывают концы, просовывают под платок палку и закручивают до тех пор, пока не остановится кровотечение.

При наложении резинового бинта или при закручивании посредством палки не следует оставлять слишком долго перетянутую конечность в этом виде, так как вследствие длительного

прекращения доступа крови к конечности может наступить ее омертвление. Самый большой срок для такой перетяжки $2\frac{1}{2}$ — 3 часа.

Для наложения повязки могут служить, как уже говорилось выше, марля, вата, чистое полотно, бинты, косынки. Вместо хлопчатобумажной ваты в настоящее время широко применяется древесная вата, или лигнин. перевязочный материал должен быть стерильный, т. е. совершенно свободный от каких бы то ни было бактерий.

Вместо стерильного (или асептического) материала можно употреблять антисептический (противогнилостный), т. е. пропитанный теми или другими противозаразными средствами, как, например, сулемой, иодоформом и т. д.

Если подруками нет готового перевязочного материала, можно воспользоваться любым куском чистого полотна, например, не бывшим в употреблении после стирки носовым платком, салфеткой, чистым, стираным куском ветоши и т. д. Непосредственно на рану кладут кусок полотна или марли, поверх которых уже кладется вата, и все это закрепляется бинтом или косынкой. Надо помнить, что никогда не следует класть вату непосредственно к ране, потому что ее волокна пристают к поверхности раны и с трудом удаляются.

Подача помощи пострадавшим от удушья¹ или же отравления вредными газами заключается, прежде всего, в перенесении задохнувшегося на свежий воздух и в приведении его в чувство при помощи кислорода, возбуждающих средств или искусственного дыхания.

Удалив пострадавшего из атмосферы удушливых газов, его освобождают от одежды и пробуют привести в сознание обрызгиванием холодной водой и раздражением слизистой оболочки носовой полости, применяя нашатырный спирт или уксус. Если указанные средства не помогают, надо приступить к производству искусственного дыхания по способу, о котором будет сообщено ниже. Для согревания тела и вызывания циркуляции крови очень полезно растирать руки и ноги фланелью, щетками или водой с уксусом, производя растирание по направлению к туловищу. По возвращении к пострадавшему сознания надо дать ему глоток теплой воды, а затем, если вернулась способность глотания, немного вина, коньяка или горячего кофе. Все перечисленные выше средства должны быть применены быстро и во всех случаях, несмотря на отсутствие дыхания, биения сердца и кажущееся омертвление. Никогда не надо отчаиваться в возможности спасти находящегося без чувств, хотя бы для этого пришлось проработать до 4 и даже до 5 часов. Случалось, что при настойчивом, систематическом и несуетливом применении искусствен-

¹ Признаки удушья, в отличие от отравления, следующие: синеватый цвет лица, искаженное и испуганное выражение, вытаращенные глаза и т. д.

ного дыхания и других средств, пострадавшие, считавшиеся умершими, были возвращаемы к жизни по истечении 5 и более часов с момента потери сознания. При отравлении окисью углерода самая существенная помощь заключается в том, чтобы вдыханиями свежего воздуха или чистого кислорода восстановить нормальный вид и состав крови. В этих случаях весьма необходимым является применение кислородных аппаратов-ингаляторов¹, а по возвращении сознания следует давать пострадавшему крепкий черный кофе и согревать его тело.

При подаче помощи обожженному нужно прежде всего удалить спострадавшей части одежду, соблюдая особую осторожность, чтобы не отдирать приставшую часть платья от кожи, для чего надо разрезать его ножницами и никоим образом не снимать целиком. Ожоги кожи могут выразиться краснотой и припухлостью (первая степень), образованием пузырей (вторая степень), или наконец обугливанием и появлением струпуев (третья степень). Обширный ожог, — более третьей части всего тела, — считается очень опасным и часто кончается смертью. Образовавшиеся при второй степени ожога пузыри надо проколоть острием ножниц или иглой, покрыть висмутовым противоожоговым бинтом, затем перевязочной ватой и наконец свободной повязкой. За неимением под руками висмутового бинта можно обожженную часть обернуть марлей, вымоченной в известковой воде пополам с льняным маслом, или смазанной каким-нибудь жиром, вазелином, борной мазью и т. д. При обугливании и образовании струпуев следует наложить несколько слоев перевязочной корпии, а поверх нее ваты и закрепить все посредством бинта. Очень хорошим средством против ожогов является раствор марганцево-кислого калия (несколько кристаллов на стакан воды).

Помощь пострадавшим от электрического тока должна производиться в соответствии с нижеуказанными правилами.

Если пострадавший остается в соприкосновении с электрическим проводом, то необходимо прежде всего освободить его от тока, имея в виду следующее.

Провод должен быть лишен напряжения путем выключения ближайшего рубильника, посредством удаления предохранителя на соответствующей цепи проводов, или разрыва самых проводов при помощи сухого, неметаллического предмета, например, куска дерева, палки или веревки, которую можно набросить на провод.

Для устранения или ослабления действия тока подающий помощь должен стоять на сухой деревянной доске, на сухих тканях, платье, или вообще на какой-либо подобной неметаллической подкладке, или же должен надеть резиновые галоши.

Подающий помощь должен изолировать свои руки резиновыми перчатками, сухими тряпками, какой-либо частью одежды

¹ Будет описано ниже.

или вообще какой-нибудь сухой тканью. Спасая потерпевшего, следует остерегаться прикосновения к окружающим металлическим предметам.

Нужно стараться отделить пострадавшего либо от земли, либо от провода. Для этого следует брать его за платье, избегая прикосновения к частям тела, не покрытым одеждой. Если пострадавший крепко ухватился за провод, то оказывающий помощь должен стараться освободить своей рукой, изолированной резиновой перчаткой или чем-либо подобным, руки потерпевшего, палец за пальцем. Иногда бывает достаточно поднять потерпевшего с земли, так как благодаря этому прерывается проходящий через него ток.

Вышеописанные приемы можно производить лишь при таких установках, напряжение тока которых не превосходит 500 вольт. Когда несчастный случай произошел от проводов с более высоким напряжением, следует прежде всего известить кого-либо из техников или монтеров и пригласить врача. Приборы и аппараты высокого напряжения обозначаются особой зигзагообразной стрелкой (знак молнии).

При несчастных случаях от обвалов прежде всего принимаются меры к предотвращению нового обвала. Затем весьма осмотрительно и по возможности быстро производят уборку обвалившейся породы, при чем с орудиями, служащими для раскопки, обращаются очень осторожно, чтобы не поранить засыпанных. Ту часть обвала, под которой предполагается голова пострадавшего, следует раскапывать руками. При вынимании пострадавшего его берут за туловище, а не за конечности, в которых могут быть более или менее серьезные повреждения (раздробление костей, переломы костей, вывихи и т. п.). С головой пострадавшего нужно также обращаться с величайшей осторожностью. По извлечении пострадавшего из обвала его освобождают от стесняющей дыхание и кровообращение одежды, удаляют из полости рта и носа попавшие туда посторонние вещества и переносят в ближайшее подходящее помещение. Затем применяют меры помощи в зависимости от состояния человека и рода повреждений: против обморочного состояния и остановки дыхания делают то, что указано ниже, а при ранениях, ушибах, переломах, ожогах и т. д. — поступают так, как это требуется в каждом отдельном случае.

ОЖИВЛЕНИЕ ПОТЕРЯВШИХ СОЗНАНИЕ И МНИМОУМЕРШИХ

При потере потерпевшим сознания — растегнуть стесняющие тело части белья и платья, положить так, чтобы голова была ниже туловища, и приступить к производству искусственного дыхания. Наиболее распространенный способ искусственного дыхания предложен Сильвестром (рис. 119 и 120) и заключается

в том, что пострадавшего кладут на спину, подложив под нее подушку, скатанную одежду и т. д., вытаскивают из его рта язык и укрепляют последний в нижней части челюсти, а затем, становясь у головы и взяв руки пострадавшего выше локтей, отводят их вверх и, сближая над теменем (вдыхание), держат в таком

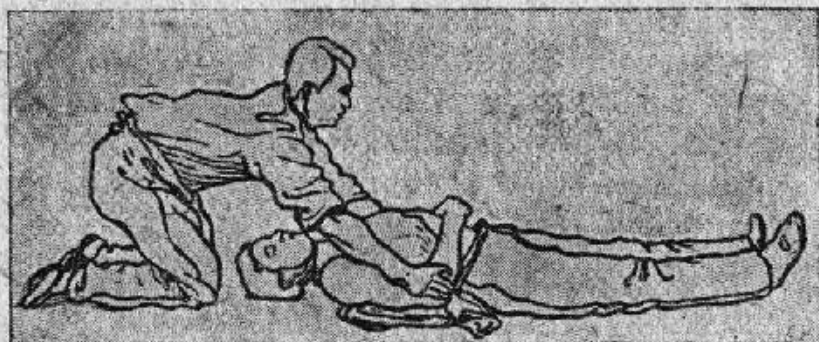


Рис. 119. Производство искусственного дыхания по способу Сильвестра (выдыхание).

положении около 2—3 секунд, после чего отводят их вниз и в течение такого же времени прижимают к грудной клетке (выдыхание). Чтобы устранить излишнюю торопливость, нужно все эти движения проделывать плавно и считать в промежутках между вдыханием и выдыханием: двести один, двести два, двести три и т. д.

В Америке вместо способа Сильвестра пользуются приемами для производства искусственного дыхания по методу Шеффера



Рис. 120. Производство искусственного дыхания по способу Сильвестра (вдыхание).

(рис. 121 и 122), который гораздо проще и характеризуется следующим:

1. Потерпевшего положить на живот, лицом в сторону так, чтобы нос и рот не касались пола.

2. Стать на колени у бедра потерпевшего сбоку или так, чтобы бедра находились между обоими коленями, лицом к голове пострадавшего.

3. Положив обе ладони на нижние ребра, наклонить тело и плечи вперед так, чтобы всей своей тяжестью нажимать на нижние ребра потерпевшего в течение около 3 секунд, после чего быстро снять ладони. Нажатие надо производить не сразу всей тяжестью, а постепенно усиливая к концу 3 секунды. Руки должны быть вытянуты, а не согнуты в локтях. Нажатие на ребра должно производиться ладонью.

Все нажатия должны повторяться совершенно однообразно и равномерно. Число нажатий в одну минуту должно соответствовать естественному дыханию, т. е. от 12 до 14. Число это можно

регулировать по часам или по собственному равномерному глубокому дыханию.

Способ Шеффера состоит в том, что, благодаря нажиманиям на ребра, воздух выдувается из легких. Когда нажатие прекращается, легкие расправляются и всасывают наружный воздух.

Большое преимущество этого способа заключается в простоте и неустойчивости приемов, которым легко научиться после непродолжительных упражнений.

Из автоматических приспособлений для производства искусственного дыхания необходимо отметить немецкие аппараты «Инхабад» и «Пульмотор».

Первый из них (рис. 123, 124, 125) состоит из деревянной рамы, широкого набрюшника (пресса) и подвижной металлической рамы, к которой (при положении пострадавшего, указанном на рис. 126) прикрепляются руки мнимоумершего и потерявшего сознание.

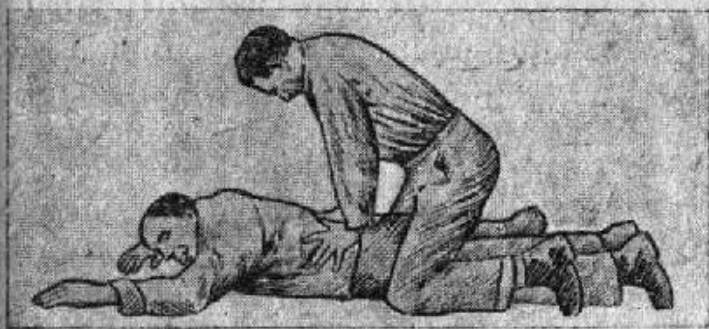


Рис. 122. Производство искусственного дыхания по способу Шеффера (выдыхание).

Аппараты «Инхабад» изготавливаются двух типов: без кислородных баллонов (рис. 125), при которых кислород может быть доставляем отдельно из ящика с ингалятором и с баллонами (рис. 124).

При движении рамы вверх, по направлению к ногам пострадавшего, руки его прижимаются к грудной клетке, пресс давит



Рис. 121. Производство искусственного дыхания по способу Шеффера (вдыхание).

на последнюю и на верхнюю часть живота и вследствие этого происходит выдавливание воздуха из легких, или процесс выдыхания.

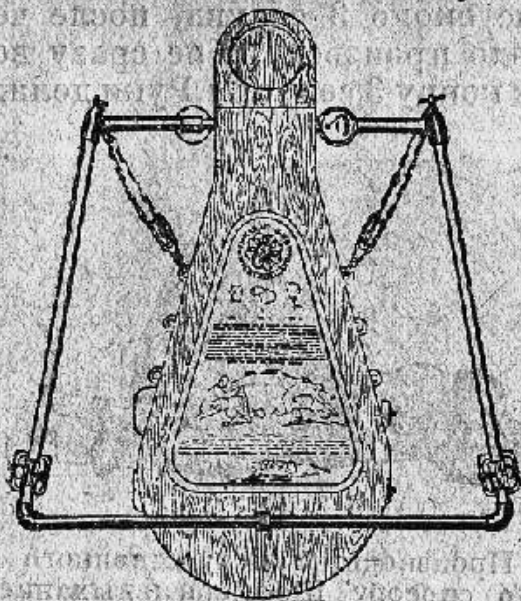


Рис. 123. Аппарат для производства искусственного дыхания «Инхабад» (вид сверху).

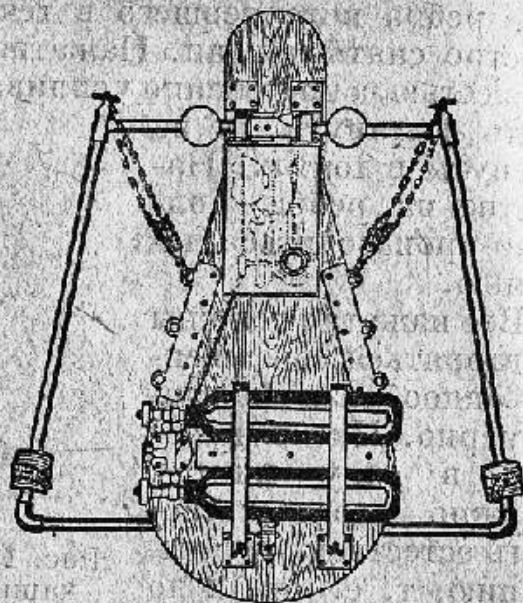


Рис. 124. Аппарат для производства искусственного дыхания «Инхабад» (вид сбоку).

При обратном действии, т. е. при опускании рамы, руки вытягиваются, пресс прекращает сжатие живота и грудной клетки и происходит вдыхание. Если к аппарату присоединены баллоны, то при наличии особого кулака, насаженного на ось вращения рамы, происходит, при каждом периоде вдыхания, автоматическое открытие запорного вентиля и поступление кислорода в легкие, отрегулированное редуктором.

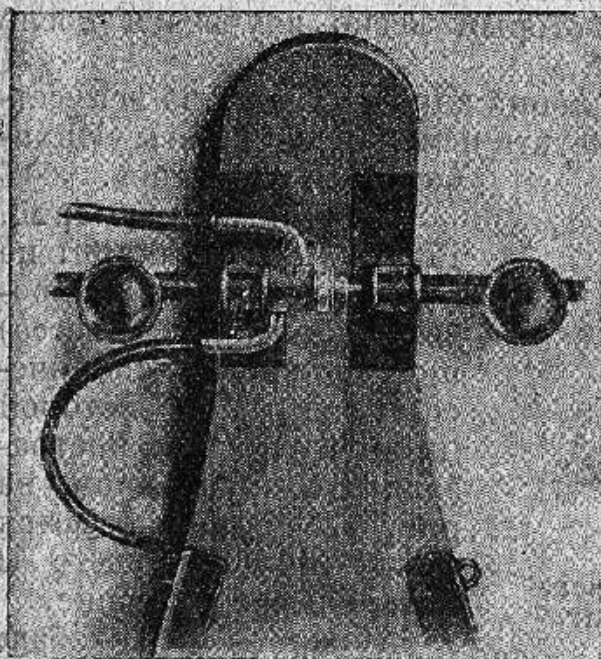


Рис. 125. Приспособление для присоединения кислородного баллона к аппарату для производства искусственного дыхания «Инхабад».

Чтобы пустить кислород в то или другое приспособ-

Более сложным прибором для оживления является «Пульмотор» Дрегера. «Пульмотор» (рис. 127) состоит из двух аппаратов, соединенных в одном ящике с общим баллоном для кислорода. Один из них, собственно «Пульмотор», смонтирован на дне ящика, второй прикреплен к крышке и представляет собой аппарат для ингаляции, т. е. для подачи кислорода в легкие при

собрание, в аппарате имеется рычаг с надписями «*Pulmotor*» и «*Inhalation*». Повернув его так, чтобы сверху была первая надпись, и открыв вентиль, проводят кислород в аппарат для искусственного дыхания через редукционный клапан и через инжек-

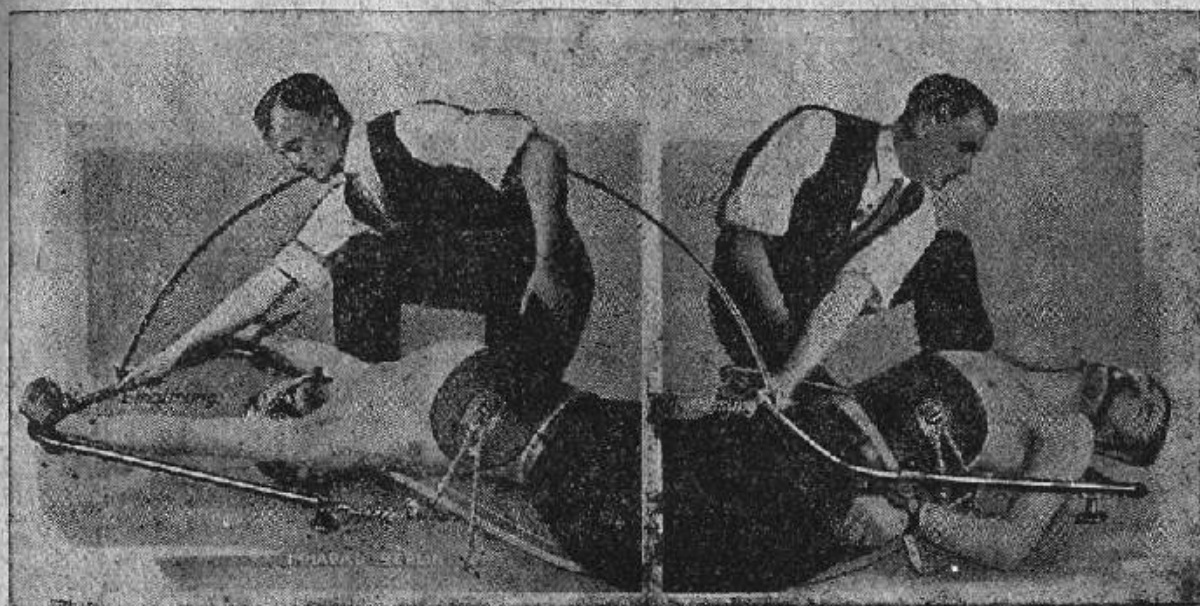


Рис. 126. Аппарат для производства искусственного дыхания «Инхабад» в действии.

тор *S* (рис. 128 и 129). При расположении клапанов в распределительной коробке, соответствующем рис. 128, струя кислорода, проходя через инжектор, засасывает наружный воздух и гонит его по гибкой металлической трубке *E* в маску, надеваемую на лицо пострадавшего¹. Одновременно с этим часть воздуха, не попадая в легкие, возвращается по второй трубке *A* к распределительной коробке и наполняет гармонику *B*. Когда внутреннее давление в легких и в этой гармонике уравновешивается, последняя передвигает рычаг с клапанами, и они займут положение, соответствующее рис. 129, после чего тот же самый инжектор



Рис. 127. Аппарат для производства искусственного дыхания «Пульмотор».

¹ Вместо маски на рис. 128 и 129 показан мешок, изображающий (для наглядности объяснения) полость грудной клетки.

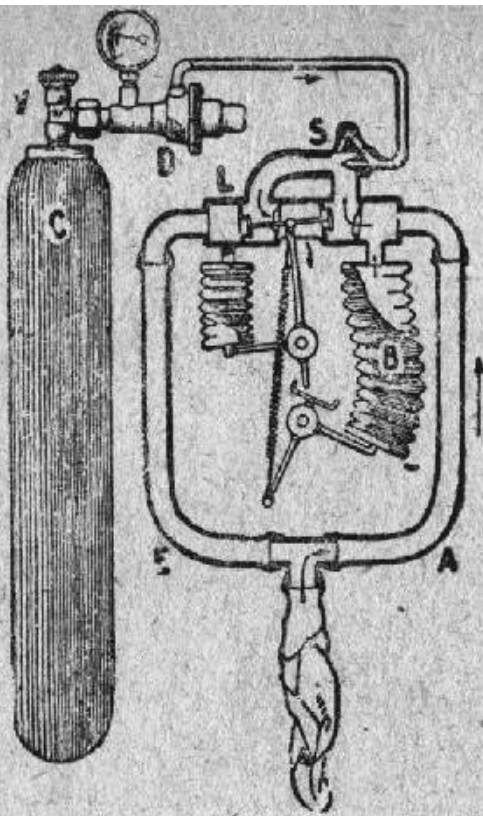


Рис. 128. Способ действия «Пульмотора» (вдыхание).

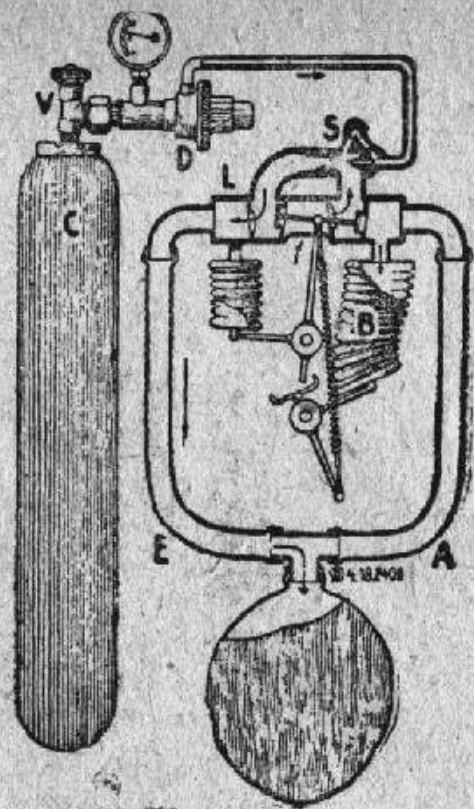


Рис. 129. Способ действия «Пульмотора» (выдыхание).

будет засасывать воздух из гармоники *B* и маски, направляя его к выходу из аппарата по пути, отмеченному стрелками.

Таким образом, «Пульмотор» может без посторонней помощи освобождать легкие от имеющих там газов и наполнять их, в свою очередь, богатым кислородом воздухом. Если гармоника не будет автоматически перекрывать клапан, то этот результат может быть достигнут передвижением распределительного рычага от руки. 330 литров помещающегося в баллоне *C* кислорода может хватить для непрерывной работы «Пульмотора» в течение 40 минут, а ингаляционного аппарата—80 минут. Перед употреблением «Пульмотора» необходимо осмотреть дыхательные пути пострадавшего, очистить рот и, вытянув язык, освободить дыхательное горло от язычка, которым оно в

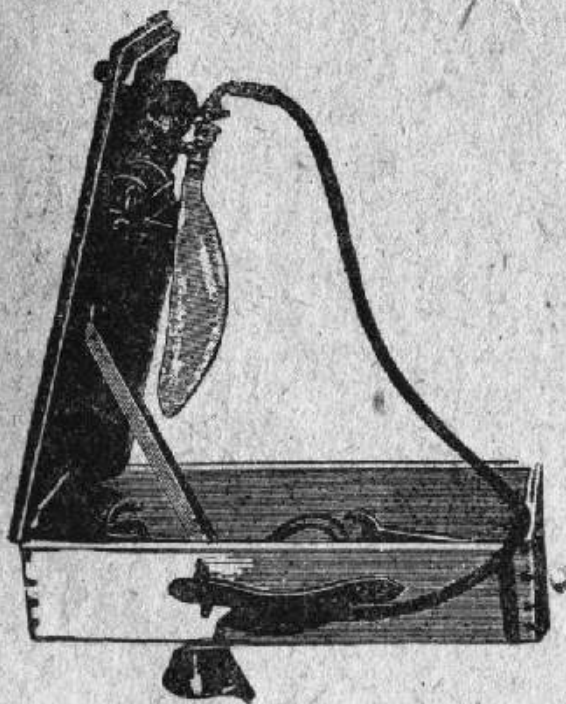


Рис. 130. Аппарат Дрегера для ингаляции кислорода.

этих случаях прикрыто. Сильное оттягивание языка и нижней

челюсти (приложенными к аппарату щипчиками) при отброшенной назад голове и плотном прилегании маски является неслучайным предварительным условием, несоблюдение которого нарушает правильное действие «Пульмотора».

Производя искусственное дыхание одним из ручных способов, пользуются, как дополнительным прибором, кислород-

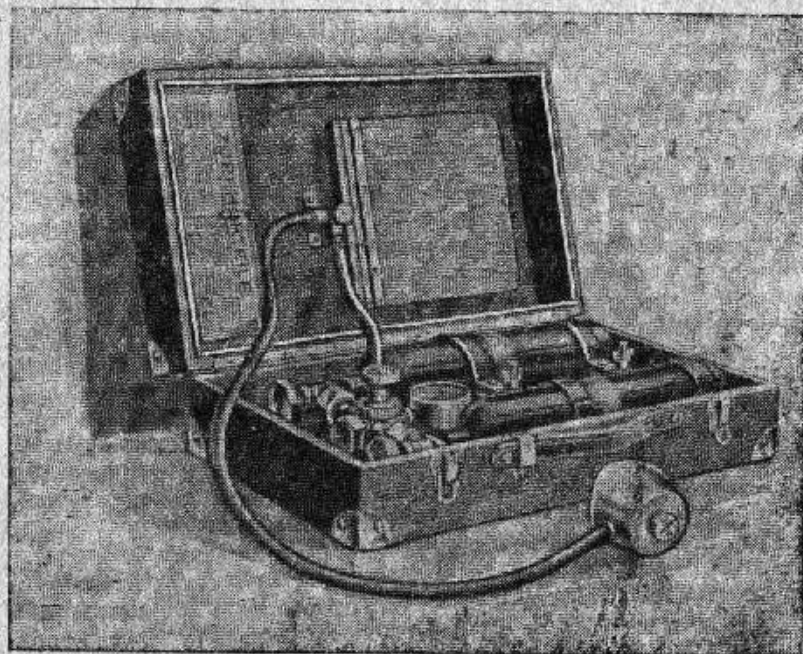


Рис. 131. Кислородно-углекислотный ингалятор «Инхабад».

ными баллонами с редуктором и маской, для введения при этом, а затем и при естественном дыхании, кислорода в легкие, и особенно при отравлениях.

Из аппаратов такого рода можно указать ингаляционный аппарат Дрегера (рис. 130) и «Инхабад» (рис. 131). Оба они заключены в ящики для удобства при перевозке и переноске.

ГЛАВНЕЙШИЕ МОМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРАВА, ОБЯЗАННОСТИ И ХАРАКТЕР РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

Составлено на основе:

1. Положения о горноспасательном деле, утвержденного НКТ СССР 5 марта 1930 г. за № 92.
2. Инструкций и распоряжений по горноспасательному делу в СССР (практика 1920—1928 гг.).
3. Данных, заимствованных из русской и иностранной литературы: статьи, отчеты, доклады на съездах и прочее.

ОБ ОБЯЗАННОСТЯХ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ И ПУНКТОВ И О ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ НА РУДНИКАХ

§ 1. На обязанности горноспасательных станций и пунктов лежит: а) осуществление работ по спасанию погибающих при всякого рода катастрофах в рудниках (взрывы, пожары, затопления, обвалы и т. д.); б) производство работ по ликвидации взрывов и подземных пожаров в рудниках и копях, а также по борьбе с внезапными выделениями удушливых газов в выработках; в) выполнение всякого рода технических работ в рудниках, заводах и т. д. в газовой атмосфере, требующей применения специального инвентаря и респираторов; г) содействие в тушении поверхностных пожаров (технические и гражданские сооружения на рудниках и копях); д) обучение горноспасательному и респираторному делу рабочих и административно-технического персонала и надзор за состоянием вспомогательных команд на шахтах.

Примечание. Исполнение пожарных функций (поверхностные пожары) является для горноспасательных станций и пунктов дополнительной нагрузкой, вызванной необходимостью прививать членам команд пожарные навыки, так как пожар может возникнуть и в подземных выработках (камеры, конюшни) или перейти в ствол при пожаре в надшахтном здании, а в этих случаях борьба с ним производится общепожарными приемами и средствами.

§ 2. Весь активно-спасательный персонал станций и пунктов должен быть снабжен особым обмундированием, так как совместная работа команд горноспасательных станций и пунктов во время катастрофы на рудниках требует, чтобы члены команд могли легко отличать друг друга и чтобы лица, нуждающиеся в их помощи, могли отличить членов команды от лиц, заполняющих рудник после первого известия о катастрофе.

§ 3. При выполнении какого-либо задания в удушливой атмосфере начальник горноспасательной станции (или пункта) должен требовать от администрации рудника проведения всяких вспомогательных работ по раскреплению, наведению вентиляции и проч.

§ 4. В случае совместной работы нескольких респираторных команд разных горноспасательных станций и пунктов начальники и старшие инструкторы должны быть подчинены начальнику той групповой или районной станции, подконтрольными которой они являются.

В случае работы двух или нескольких районных станций ответственным руководителем всех респираторных работ должен быть начальник той станции, в районе которой производится ликвидация катастрофы.

Вспомогательные команды всех шахт и рудников должны войти в состав тех горноспасательных пунктов и спасательных станций, которым они обычно подчинены.

Все члены респираторной и вспомогательной команд должны быть подчинены лишь своему непосредственному начальнику (инструктору, начальнику спасательного пункта и т. д.) и лицам, им указанным. Ничьих других приказаний и распоряжений, откуда бы ни исходили таковые, они не должны и не имеют права выполнять.

§ 5. В случае прибытия начальника центральной горноспасательной станции он должен осуществлять главное руководство всеми респираторными работами, с подчинением ему всех горноспасательных станций и пунктов.

§ 6. Перед началом респираторных работ и перед посадкой в клеть или же перед отправлением команды в штольню (или по наклонной шахте) респираторы должны быть проверены монтером или слесарем станции и старшим инструктором из числа остающихся на поверхности. Равным образом каждый из респираторной команды (независимо от того, производится ли первый или повторный спуск в шахту) должен быть подвергнут обязательному освидетельствованию со стороны врача или фельдшера, который должен констатировать отсутствие признаков, противопоказывающих возможность работы в респираторе.

П р и м е ч а н и е. Лица, не производившие работы и упражнений в респираторах более чем 4 месяца до вызова на рудник, а также новые члены респираторной команды, сделавшие менее 24 упражнений от начала обучения и поступления в команду, не должны отправляться в особо опасные места без соответствующего надзора или же (по усмотрению начальника спасательной станции или спасательного пункта) совершенно не должны допускаться к респираторным работам в рудниках.

§ 7. Пропуск или спуск в шахту участников горноспасательных и респираторных операций может производиться исключительно по запискам или маркам, выдаваемым распорядителем работ или его заместителем и не иначе, как через определенно назначенные для сего выработки. При спуске в шахту кто-либо из респираторной или вспомогательной команды должен быть обязательно оставлен у сигналов и у ствола шахты, в рудничном дворе и на поверхности для несения безотлучного дежурства и для связи.

§ 8. Перед спуском команды необходимо проверить, не имеется ли в стволе шахты какого-нибудь засасывания воздуха из вышележащих горизонтов, в которых могут быть продукты горения или взрыва, а также, если на пораженном пожаром или взрывом руднике прекращен водоотлив из шахты, должен быть определен уровень воды в зумфе или на плитах.

В каждом отряде респираторной команды должно быть не менее 5 человек (включая начальника или инструктора), имеющих, кроме респираторов и аккумуляторных ламп, следующее снаряжение: 3 брезентовых перемычки, 2 складных трубы (по 5 метров) в чехлах, 1 сверток бичевы для труб, 1 носилки с полускатом для перевозки пострадавших по рельсовым путям, 1 самоспа-

сатель, 1 топор, 1 пилу (ножовку), 1 кайло и 1 лопату, а в случае пожара: 1 гидропульт, 2 огнетушителя, 2 брезентовых ведра и т. д. (см. приложение № 1).

Кроме того у каждого из членов команды должна быть веревка с карабином и кольцом, диаметром $\frac{3}{8}$ " и длиной 20 метров, кожаный подсумок с 50 штуками гвоздей разного размера, ножом, блокнотом, карандашом, индивидуальным пакетом и флаконом с нашатырным спиртом.

§ 9. Кислород, применяемый для респираторных работ в рудниках, не должен иметь более 5% азота и других примесей. Что касается водорода, то его не должно быть вовсе. Поэтому пользование кислородом, добываемым электролитическим путем (разложением воды на O_2 и H), в горноспасательном деле разрешено быть не может.

Равным образом должно быть обращено внимание на качество регенеративных патронов. Они обязательно должны иметь гарантию выпускающего их завода и точные указания веса, количества щелочи, сопротивления и проч.

Применение при респираторных работах патронов с привесом или со следами недоброкачества не должно быть разрешаемо, за исключением работ в непосредственной близости от свежей струи, неопасных и непродолжительных, под личной ответственностью начальника спасательной станции или пункта, если обнаруженные дефекты (или привес) могут быть отнесены к незначительным.

§ 10. Если при спуске в шахту после взрыва, или по возникновении пожара, у начальника горноспасательной станции, отвечающего за респираторные работы, нет абсолютной уверенности в доброкачестве воздуха в шахте, в рудничном дворе и т. д., то респираторы обязательно должны включаться на поверхности. Чистая струя вблизи мест, пораженных пожаром или взрывом, на которой могут устраиваться базы и находиться команды без респираторов, должна быть подвергается периодической проверке на окись углерода путем анализа проб или опробования хлористым палладием.

§ 11. Для спуска или подъема членов команд без клетки и без бадьи по шурфам и сильно наклонным выработкам, команды должны иметь соответствующие приспособления для сидения с поясами и подценками для каната¹.

§ 12. При продвижении по наклонным выработкам одновременно с командой должна по возможности спускаться и подниматься рудничная коза, платформа или вагонетка на случай несчастья с кем-либо, а также для перевозки материалов и снаряжения. Если наклонный ход не оборудован подъемом, то для производства респираторных работ в обслуживаемом им участке, необходимо устанавливать разборный ворот или ле-

¹ Конструкция Макезской спасательной станции и другие.

бедку, а при отсутствии рельс платформа должна быть заменена волокушей.

§ 13. Получив маршрут и опустившись в шахту, каждый головной отряд респираторной команды должен продвигаться вперед, с включенными аппаратами медленным и размеренным темпом, до завала, через который нельзя пролезть без разборки или до обнаружения какого-нибудь разрушенного или поврежденного вентиляционного устройства (двери, зашивки в печах и прочее), вызвавшего короткое замыкание струй и просачивание продуктов горения или взрыва.

В первом случае, взяв пробу воздуха для анализа и определив приблизительно скорость струи, движущейся по штреку, а также исследовав чистоту атмосферы на углекислоту (если с собой имеется лампа Вольфа), команда должна возвратиться обратно и доложить о положении своему начальнику. Во втором случае, в зависимости от имеющегося в ее распоряжении времени, она может либо произвести исправление обнаруженного дефекта, либо идти дальше, оставив эту работу для второго отряда, или же должна возвратиться обратно для информации и получения дальнейших инструкций.

§ 14. Команда в респираторах второй очереди должна отправляться непосредственно после головного отряда. Она должна иметь инструменты и материалы для ремонта разрушенных вентиляционных устройств и поочередно исправлять их, идя постепенно вперед и отмечая свой путь развешиванием зажженных ламп Вольфа до тех пор, пока не наступит время возвращения обратно.

§ 15. Вслед за респираторной командой второй очереди, а если по недостатку людей респираторные работы производятся лишь одним головным отрядом, то непосредственно за последним, спускается по свежей струе (при деятельном проветривании рудничного двора, квершлагов и прочего) резервный респираторный отряд с невключенными аппаратами, врач или фельдшер с оживляющими приборами и медикаментами, ответственный за команду начальник спасательной станции или пункта, представители рудничного административно-технического персонала и рабочие для доставки материалов, раскрепления штреков и прочего. Последние должны на всякий случай иметь с собой соответствующее числу лиц количество самоспасателей и должны быть осведомлены относительно пользования этими аппаратами.

§ 16. Дойдя до места, где еще можно быть без респираторов и где команда головного отряда (или команда второй очереди) должна оставить зажженную лампу и, если возможно, одну из станций переносного телефона, резервный отряд должен все время быть наготове для оказания помощи респираторщикам по первому их требованию. Здесь же должны расположиться представители медицинского персонала станции (или рудника), приготовив на всякий случай необходимые медикаменты и оживляющие приборы.

По мере продвижения отрядов и восстановления проветривания должно переноситься место нахождения резерва и медицинской помощи, как равно и место пребывания начальника, ответственного за работу данной группы. Связь местонахождения резерва и начальника отряда (базы) с поверхностью должна все время поддерживаться или при помощи прокладки телефонного кабеля полевого или специального рудничного телефона или командированием нарочных с донесениями и распоряжениями.

По возвращении респираторного отряда из удушливой атмосферы и при необходимости продолжать работы, резервный отряд получает маршрут и оперативное задание, а на место резервного отряда посылается новая команда.

§ 17. Никто из членов команды после работы в респираторе в течение одной аппарата-смены не должен быть допускаем к повторной работе раньше, чем после 6-часового отдыха и принятия пищи. Отступления от этого правила могут быть разрешены лишь в исключительных случаях, по усмотрению и распоряжению начальника.

§ 18. При продвижении респираторных отрядов в невдыхаемой атмосфере, последние должны руководствоваться следующими правилами:

а) Если по пути следования респираторной команды в руднике ей надо пересечь участок, заполненный дымом до такой степени, что никакие отметки, сделанные на крепях, не будут видны, отряд должен закрепить конец специальной веревки у места, где начинается дым, и идти не отпуская ее и сращивая постепенно все концы, имеющиеся у отдельных членов команды, или разматывать бобину.

б) Продвигаясь в дыму, необходимо иметь с собой шест длиной около 2 метров для опробования впереди кровли и боков выработки.

в) Если респираторная команда незнакома с расположением выработок, по которым она проходит, необходимо (как и в случаях заполнения дымом) пользоваться веревкой для того, чтобы найти обратную дорогу из осмотренного участка рудника.

г) Возвращение респираторного отряда, производившего обследование рудничных выработок, должно производиться тем же путем, по которому отряд двигался от струи свежего воздуха, так как иначе им может быть встречен трудно проходимый завал или какое-нибудь другое препятствие и он может погибнуть, просрочив время, оставшееся для возвращения.

д) С момента вступления в невдыхаемую атмосферу респираторная команда должна проявлять сугубую осторожность, и члены ее должны следить за состоянием аппаратов и количеством кислорода друг у друга, переговариваясь исключительно при помощи звонков или велосипедных рожков по заранее установленным сигналам.

§ 19. За безопасность команды во время работы отвечает старший из начальствующего состава, присутствующий на месте.

Он не должен заниматься никакой работой и обязан лишь оберегать людей от всяких случайностей. Он устанавливает людей в том порядке, в котором они должны следовать друг за другом, и обязан не допускать слишком быстрого шага, как равно каких бы то ни было отступлений от существующих правил. Когда по указанию часов команда должна повернуть обратно, старший в отряде делает распоряжение об уходе. Он же должен набирать в соответствующих местах пробы воздуха для анализа и делать отметки на боках выработок (на крепи) путем втыкания специальных знаков или путем надписей цветным карандашом, мелом и т. д.

§ 20. При продвижении респираторных команд от свежей струи, старшие в отряде должны руководствоваться следующими сроками, начиная с момента выхода и включения респиратора:

а) В горизонтальных выработках, высотой не менее 2 метров и шириной не менее 2,5 метра, незаваленных породой, 40% времени на движение вперед, 40% на обратный путь и 20% на непредвиденные случайности. Скорость движения не более 40 метров в минуту.

б) Для горизонтальных путей с небольшими подсыпками на почве или при высоте выработки до 1,5 метра тоже по 40% на путь туда и обратно, 20% на всякий случай, но при условии уменьшения скорости продвижения до 30 метров.

в) Для горизонтальных путей (или отдельных мест на них) высотой до 0,75 метра, с обвалами, через которые требуется перелезть — 30% всего времени действия респиратора на следование вперед, при скорости продвижения не более 20 метров.

г) Для наклонных путей к соответствующим данным, определяющим время движения команд по горизонтальным выработкам, должны быть применены коэффициенты:

Угол наклона при выработках до	При первичном	
	подъеме	спуске
10°	0,95	0,90
20°	0,90	0,85
30°	0,85	0,80
40°	0,80	0,75

Что касается движения по вертикальным и весьма наклонным выработкам, то вопрос времени и расстояния, на которое может быть дозволено удаление команд от свежего воздуха, а также вопрос о допуске этого удаления, должен быть разрешаем в зависимости от обстоятельств ответственным лицом по команде и респираторным работам отдельно в каждом конкретном случае.

§ 21. Если респираторному отряду встретятся пострадавшие при катастрофе, от должен тотчас же вынести потерпевших и помочь выйти тем, кто может еще держаться на ногах. В случае надобности отряд должен применить самоспасатели, которые

должны быть в числе обязательных предметов его снаряжения. В случае, если отряд один не сможет оказать помощь, он должен немедленно потребовать себе подкрепление из базы.

§ 22. Если бы при движении респираторного отряда кто-либо из команды потерял сознание, или почувствовал себя дурно, или же если бы была обнаружена какая-нибудь неисправность хотя бы в одном респираторе, отряд в полном своем составе должен немедленно возвратиться на свежую струю (к базе), поддерживая или неся пострадавшего товарища.

§ 23. Распределение очередей среди активно-спасательного персонала должно быть произведено таким образом, чтобы командный состав (начальники и их помощники и старшие инструкторы) был бы равномерно распределен по сменам, находящимся на работе, на отдыхе и в резерве.

§ 24. Отказ, неповиновение и критика распоряжений прямых начальников во время респираторных работ на рудниках не могут быть допущены ни в каком случае. Виновные подлежат строгим дисциплинарным взысканиям вплоть до предания суду за нарушение дисциплины в боевой обстановке и срыв работы.

О всяком случае работы горноспасательной станции на рудниках должен быть составляем подробный отчет с соответствующими эскизами, чертежами, планами и т. д., с заключением по поводу наиболее интересных моментов респираторных работ и характера катастрофы.

II

О ПРАВАХ, ОБЯЗАННОСТЯХ И О ВНУТРЕННЕМ РАСПОРЯДКЕ ДЛЯ АКТИВНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ПЕРСОНАЛА ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ И ПУНКТОВ СССР

§ 1. В лице начальников горноспасательных станций и пунктов сосредоточиваются все административно-распорядительные функции по единоличному управлению вверенными им учреждениями, без права вмешательства в таковое каких бы то ни было лиц и организаций.

§ 2. Начальники районных и групповых станций в случае катастрофы на каком либо из рудников, входящих в сферу их обслуживания, имеют право производить самостоятельно сбор всех команд подведомственных им спасательных станций и пунктов, устанавливать дежурства таковых, производить переброски и т. д.

§ 3. Помощники начальников горноспасательных и испытательных станций являются прямыми заместителями начальников в их отсутствие и во время болезни. Они, по поручению начальников, могут самостоятельно нести некоторые обязанности по управлению, как-то: производить объезды района, ревизовать пункты, руководить упражнениями в респираторах и прочее.

Во время замещения начальников горноспасательных станций помощники начальников не имеют права изменять установлен-

ный порядок и производить какие бы то ни было перемены в организации работ и в делах станций без согласия на то начальников. Равным образом они не должны давать никаких противоречащих распоряжений и самостоятельно решать принципиальные вопросы административного и хозяйственного порядка.

§ 4. Фельдшера в командах центральных и районных станций, и спасательных пунктов должны спускаться с командой в рудники и сопутствовать ей всюду, где это является возможным без респираторов, будучи наготове оказать в случае надобности помощь пострадавшим. При них должны всегда находиться *оживляющий* аппарат и сумка с медикаментами. В обычное время фельдшера (санитары) должны подчиняться всем требованиям, предъявляемым к рабочим и служащим горноспасательных станций, а также выполнять работы, связанные с оказанием скорой медицинской помощи. Для личной безопасности они должны быть снабжены одночасовыми респираторами.

§ 5. Старшие инструкторы являются ближайшими и непосредственными начальниками членов респираторной и вспомогательной команд, а на групповых станциях и спасательных пунктах помощниками и заместителями начальников в их отсутствие. В последнем случае к ним относятся все требования предыдущего параграфа, определяющие права и обязанности помощников начальников горноспасательных станций.

В частности, к обязанностям старших инструкторов относятся:

а) Проверка в установленные сроки респираторов и всего остального горноспасательного инвентаря и оборудования.

б) Производство теоретических и практических занятий и упражнений с членами респираторной и вспомогательной команд.

в) Ведение учета всех работ респираторной команды и ответственное наблюдение за этими работами.

г) Выполнение всех распоряжений и инструкций как получаемых от непосредственного начальства, так и согласно существующим правилам и положениям.

§ 6. В случае посменной работы старших инструкторов, последние сдают дежурство один другому под расписку в специальной книге о сдаче и приеме дежурства.

По вступлении в дежурство старший инструктор не имеет права отлучаться с территории станции и из своей квартиры и никакие отпуска в течение его дежурства ему не разрешаются. На обязанности старших инструкторов лежит наблюдение за тем, чтобы все находились в полной готовности к выезду. Они следят за тем, чтобы дежурные члены команды никуда не отлучались, чтобы назначенные на дежурство лошади и автомобили были на месте, чтобы фургоны и сбруя были в исправности, чтобы железнодорожный путь во дворе станции и до общей магистрали был очищен от снега и т. п.

При вступлении на дежурство старший инструктор, принимающий станцию, должен осмотреть и проверить состояние иму-

щества. О всяких замеченных им неисправностях или упущениях он должен немедленно заявить непосредственному начальнику.

§ 7. Дежурные инструкторы, являясь старшими в своей смене, обязаны наравне с респираторщиками нести дежурство и в пределах установленных рабочих часов производить, по распоряжению начальствующего персонала станции, всякие работы как хозяйственные, так и по специальности. Они же несут ответственность за выполнение работ, порученных их смене, и за все нарушения правил и положений, допущенные во время их нахождения на дежурстве.

§ 8. Старшими инструкторами горноспасательных станций могут быть лица, прошедшие специальную подготовку по установленной программе и выдержавшие соответственное испытание в комиссии при центральной или районной горно-спасательной станции. Кроме того они должны иметь практический стаж по горноспасательному делу не менее 3 лет (из которых не менее одного года в должности младшего инструктора) и производственный, в качестве подземного горнорабочего или десятника, не менее 3 лет на каменноугольных копях или не менее 5 лет на рудниках.

§ 9. Инструкторами респираторной команды могут быть лица, имеющие практический горный стаж на рудниках или копях в качестве подземных горнорабочих не менее 3 лет и пробывшие в качестве членов респираторной команды не менее 2 лет.

§ 10. Членами респираторной команды могут быть лица вполне грамотные и имеющие практический горный стаж на рудниках и копях не менее трех лет. До зачисления в респираторную команду они должны выдержать испытание по установленной программе и проделать не менее 18 упражнений с респиратором в дымном штреке.

§ 11. Начальниками горно-спасательных станций и пунктов, их помощниками, инструкторами и членами респираторной команды могут быть лица в возрасте от 24 до 48 лет, удовлетворяющие всем требованиям медицинского, психотехнического, физиологического и эргометрического исследований. Отступления от требований этого параграфа в отношении возраста и состояния здоровья могут быть допускаемы лишь в отдельных случаях для начальствующего состава горноспасательных станций.

§ 12. Все члены активно-спасательного персонала, обязанные работать в респираторах, должны во время нахождения их на службе подвергаться ежегодному переосвидетельствованию и производить не менее 2 раз в месяц упражнения с респираторами в дымной или невдыхаемой атмосфере (в камерах или рудниках).

Медицинское переосвидетельствование должно производиться, кроме того, после каждого случая тяжелой болезни лиц, обязанных работать в респираторах.

Забракованные при переосвидетельствовании должны быть немедленно исключены из числа активно-спасательного персонала, работающего в респираторах.

§ 13. Лица активно-спасательного персонала станций и пунктов страхуются от несчастных случаев в органах государственного страхования (независимо от соцстрахования) в следующих суммах: начальники и помощники начальников станций и пунктов, начальники респираторных команд, врачи и старшие лаборанты—10 000 руб., старшие инструкторы, брандмейстеры, автомеханики и лаборанты — 6 000 руб., инструкторы, члены респираторных команд, фельдшера, слесаря, монтеры, шоферы и кучера — 4 000 руб.

§ 14. Члены респираторной команды обязаны производить все теоретические и практические занятия и упражнения по горноспасательному и пожарному делу и в пределах установленных рабочих часов участвовать, по распоряжению непосредственного начальства, в исполнении разных работ по станции, как-то: ремонт и поделка инвентаря, предметов оборудования, экипажей и прочего. Кроме того они могут задалживаться на ремонтах и постройках для нужд станции, выполняя земляные, плотничные, столярные, кровельные, кузнечные и малярные работы. Точно так же они должны производить уборку зданий и территории станции и исполнять разные командировки и поручения.

§ 15. В отношении рабочего времени активно-спасательный персонал горноспасательных станций и пунктов разделяется на две группы. К первой группе относятся работники с месячным учетом времени из расчета 192 рабочих часов в месяц: дежурные инструкторы, члены респираторных команд, кучера и шоферы пожарно-спасательного обоза. Ко второй, с ненормированным рабочим временем, относятся: старшие инструкторы, брандмейстеры, автомеханики, врачи, фельдшера, монтеры и лаборанты, выезжающие с командой, старшие шоферы и старшие кучера обоза.

§ 16. В зависимости от численности состава и масштаба обслуживания рудников горноспасательной станцией или спасательным пунктом, активно-спасательный персонал, учет работы которого производится из расчета 192 месячных часов, распределяется для несения службы и для дежурств на 8-часовые или 24-часовые смены по усмотрению администрации станции (или пункта).

При дежурствах на три смены работники этой группы в течение первых 8 часов находятся на работе, в течение следующих 8 часов освобождаются для отдыха и в течение остальных 8 часов находятся в резерве, продолжая оставаться у себя дома без права отлучки с территории станции.

При дежурствах посуточно работники в течение целых суток находятся на дежурстве, а в течение двух следующих на отдыхе. При этом в течение вторых суток, следующих за дежурными, они считаются в резерве и, не неся никаких обязанностей по службе (как и при трехсменном дежурстве), не имеют права отлучаться с территории станции.

Примечание 1. При 24-часовых дежурствах работники должны быть освобождены для отдыха: ночью в течение 6 часов для сна, утром в течение 1 часа для завтрака, днем в течение 2 часов для обеда и вечером в течение 1 часа для ужина, а всего в течение 10 часов в сутки. Время, затрачиваемое на ночной отдых и на принятие пищи, исчисляется и оплачивается, как состояние в резерве при станции.

Примечание 2. При разбивке кучеров пожарно-спасательного обоза для дежурств по 8 или 24 часа в сутки, последние независимо от нахождения в резервной или свободной смене обязаны производить утреннюю уборку и кормление своих лошадей с оплатой за эту работу по коллективному договору.

Примечание 3. Распоряжением администрации время пребывания работников в одной категории смены (т. е. в дежурной или в резервной) может быть увеличено или уменьшено как за счет первых двух категорий, так и за счет свободной смены.

Примечание 4. Работникам, пользующимся после каждого суточного дежурства двухсуточным отдыхом (нахождение в свободной и резервной смене), никаких других выходных дней и особых дней отдыха не предоставляется.

§ 17. Работники, переходящие по окончании дежурства в свободную смену, имеют право отлучаться со станции без разрешения начальника с непременною однако указанием в специальной книге места предполагаемой отлучки более чем на 3 часа. В случае вызова для работы или командировки в связи с катастрофой и пожаром они обязаны тотчас явиться на станцию и приступить к выполнению поручаемых им обязанностей.

§ 18. Резервная (или поддежурная) смена, не неся никаких обязанностей по службе, должна находиться безотлучно на территории станции или у себя на квартире и быть готовой к выезду в случае вызова на работу.

При вступлении в поддежурство инструкторы и члены респираторной команды резервной смены должны явиться для отметки в раскомандировочном журнале и для укладки своей одежды и аппаратов в фургоны или автомобили.

§ 19. Оплата работы и пребывание в резервной смене производится в соответствии с существующим коллективным договором.

§ 20. Все члены респираторной команды, зачисленные в штат служащих, должны немедленно быть ознакомлены с инвентарем и специальным оборудованием станции. Они должны уметь обращаться со всеми приспособлениями и предметами, находящимися в инвентаре пожарно-спасательного обоза, знать, что лежит в каком ящике (по номеру ящика), какие предметы имеются, какое количество, мощность и т. п. и для какой надобности, а также безошибочно знать все условные сигналы, требуемые в работе.

§ 21. Члены респираторных команд, как и начальствующие лица, должны иметь особые формулярные списки, в которых в хронологическом порядке должны быть внесены все упражнения их в дымном штреке, а также случаи работы в респираторах на рудниках с перечислением обстоятельств, при которых производилась работа, времени ее в часах, химического анализа воздуха и проч.

П р и м е ч а н и е. Такой формуляр вместе с актом медицинского освидетельствования и свидетельством об обучении сброшировывается в книжку, являющуюся постоянным удостоверением, на основании которого можно судить о степени квалификации того или иного работника.

§ 22. Не менее одного раза в месяц должны устраиваться внезапные тревоги (днем и ночью) и пробная погрузка аппаратов и инвентаря, с запряжкой лошадей и выездом, как для всех видов горно-спасательного транспорта, так и для пожарного обоза.

§ 23. Не реже одного раза в три месяца должен производиться учебный выезд респираторной команды на какой-нибудь рудник (или шахту) для выполнения работ по устройству перемычек, по доставке материалов, разборке и раскреплению завалов и прочего. В этом случае необходимо брать все снаряжение команды первой и второй очереди, а также приборы и вспомогательное оборудование.

При наличии в старых работах какого-нибудь рудника углекислоты, заполняющей выработки, последние должны быть обязательно использованы для вышеупомянутых целей.

Кроме респираторной команды данной станции, в упражнениях в рудничных выработках должны принимать участие респираторные команды соседних станций и пунктов, как равно и члены вспомогательной команды этого рудника (или шахты). Вместе с ними должны принимать участие врачи и фельдшера спасательных станций и спасательных пунктов и лаборанты со своими переносными приборами для анализа газов и рудничного воздуха.

П р и м е ч а н и е. В случае работы команды той или другой станции на рудниках по ликвидации катастроф или по выполнению иных респираторных работ технического характера, она может быть освобождена от практических поездок в течение трех последующих месяцев со времени работы на руднике.

§ 24. Все члены активно-спасательного персонала, работающие в респираторах, включая и членов вспомогательной команды, должны не менее 2 раз в месяц производить практические упражнения в дымных камерах или штреках или в невдыхаемой атмосфере рудника. Продолжительность каждого такого упражнения должна равняться 4 часам, из которых первые $1\frac{1}{2}$ и последние $\frac{1}{2}$ часа с невключенными респираторами в свежей струе воздуха.

Результаты анализа проб воздуха на метан, углекислоту и окись углерода при упражнениях и респираторных работах в рудниках должны заноситься в формулярные книжки активно-спасательного персонала с указанием, сколько времени и в каком респираторе была произведена работа.

Новые члены респираторной команды (стажеры) должны в течение первых 2 месяцев сделать не менее 10 упражнений. Повторные упражнения персонала станции могут производиться совместно с обучением вновь поступающих. Все упражнения записываются в специальную книгу за подписью лица, ими руководившего.

Работа в респираторах при вызовах на рудники засчитывается за упражнения.

§ 25. Все члены активно-спасательного персонала станций и спасательных пунктов должны быть во время нахождения в дежурной или резервной смене обязательно в форменном обмундировании того срока, на какой оно выдано. Находящиеся в свободной смене обязаны немедленно после вызова переодеться в форменную одежду. Выданное обмундирование должно содержаться в полном порядке. Все пуговицы и петличные знаки должны быть на месте и пришиваться немедленно после всякого случая порчи или потери.

Комсостав и лица с ненормированным рабочим днем могут не надевать форменного обмундирования лишь в случаях отпусков и отъезда по частным надобностям.

§ 26. Кучера и шоферы пожарного и горноспасательного обозов несут обязанности и дежурства в пределах установленного числа часов, согласно специальным инструкциям и правилам внутреннего распорядка на станции или спасательном пункте.

§ 27. Во время вызова или поверочной тревоги кучера и дежурные члены команды готовят лошадей и запрягают их в фургоны или линейки по распоряжению начальника или его заместителя (еще лучше, если заранее определены лошади для каждой запряжки). При выезде на автомобилях или на автодрезинах дежурные и резервные шоферы подают под погрузку соответствующие машины, согласно особой инструкции, составляемой в зависимости от числа единиц автотранспорта и от обслуживаемого их штата.

§ 28. Независимо от того, в чьем ведении находятся кучера и шоферы, во время обычной своей работы по обслуживанию конного и автомобильного транспорта и по выполнению работ хозяйственного характера (комендант, завхоз, механик и пр.), они с момента вызова по тревоге и до возвращения обратно обязаны выполнять все распоряжения соответствующих начальников по оперативной части (начальник оперативной части, начальник респираторной команды, брандмейстер, старший инструктор), относящиеся к выезду на катастрофу или на учебную работу.

§ 29. Названия лошадей с подразделением по запряжкам и номера машин дежурной смены должны ежедневно заноситься в журнал нарядов за подписью начальника станции или его заместителя. Для каждой лошади пожарно-спасательного обоза должна быть отдельная сбруя, при чем на хомуте или шлее необходимо прикреплять табличку с обозначением названия или номера лошади.

§ 30. По возвращении пожарного и горноспасательного обоза необходимо осмотреть и проверить все перевозочные средства, подмазать колеса, заправить автомашины и устранить замеченные неисправности и поломки. Результаты осмотра записываются в книгу проверок перевозочных средств станции. В эту книгу записываются также осмотры железнодорожных вагонов и автодрезин после выезда.

§ 31. Не менее одного раза в месяц начальник спасательной станции (или его заместитель) осматривает совместно с ветеринарным врачом или фельдшером всех лошадей пожарно-спасательного обоза, при чем результаты осмотра должны записываться в особый журнал о состоянии конского состава станции.

§ 32. Весь активно-спасательный персонал станций, состоящий в дежурной и резервной сменах, должен отмечаться в раскомандировочном журнале, общем для всех категорий работников, согласно сведениям, подаваемым их непосредственными начальниками.

Кроме того в случаях, когда дежурная и резервная смены респираторной команды имеют отдельное оборудование, заблаговременно погруженное на фургоны или в автомобили, фамилии членов команд должны каждый раз записываться на табличках, привешиваемых к тем фургонам, автомобилям и т. д., на которых размещены их одежда и респираторы.

§ 33. Если на станции или спасательном пункте нет специально заделживаемых телефонистов, то из числа членов респираторной или вспомогательной команды, составляющих дежурную смену, должны назначаться по очереди отдельные ответственные дежурные, находящиеся непрерывно в телефонной комнате и сменяющиеся через промежутки времени, устанавливаемые распоряжением администрации горноспасательной станции.

§ 34. На обязанности дежурного при телефоне лежит получить в случае вызова и записать следующие сведения: наименование рудника, номер и название шахты, железнодорожная станция, характер и величина катастрофы (т. е. взрыв, пожар в шахте, в надшахтном здании или на поверхности), когда произошла катастрофа и т. д. Спросив и записав полученные сведения, ответственный дежурный записывает время вызова и поднимает тревогу, а сам ожидает у телефона дальнейших распоряжений заведывающего станцией или его заместителя и приема дополнительных сведений с места вызова. Для облегчения задачи, возложенной на ответственного дежурного, в помещении станции должна всегда находиться вблизи телефона доска (или кусок картона с наклеенным листом бумаги), на одной стороне которой заранее пишутся вышеупомянутые вопросы так, чтобы было достаточно места для ответа. Внизу помещается: «Сообщено. . . часов . . . минут. Дежурный». Возле доски всегда должен быть привешен на шнурке карандаш или грифель. Записи или пометки, не имеющие отношения к вызову, никоим образом не допускаются.

§ 35. Все собравшиеся по тревоге члены спасательной команды производят погрузку инвентаря и помогают кучерам при закладке. Затем (если выезд на лошадях или на автомобилях) выезжает только первая очередь: заведывающий или помощник, старший инструктор, врач или фельдшер и от 4 до 5 членов респираторной команды. Остальные члены респираторной команды, во главе с остальными лицами комсостава, готовят и грузят инвен-

тарь второй очереди и, если есть лошади и повозки, выезжают вслед, в противном случае оставшиеся должны принять меры и озаботиться получением перевозочных средств с ближайшего рудника, города или деревни, обращаясь к властям за необходимым содействием.

При выезде по железной дороге забираются аппараты и принадлежности первой и второй очередей и, по возможности, выезжают все члены респираторной команды.

Примечание. Детальные указания относительно выезда дежурных и резервных команд, а также перевозки инвентаря первой и второй очередей устанавливаются отдельно администрацией станций и спасательных пунктов.

§ 36. Все аппараты и принадлежности для работы на рудниках должны храниться и содержаться в полной исправности под личной ответственностью начальников горноспасательных станций, распространяющейся на аппараты всех пунктов, находящихся в районе. Выдача аппаратов и принадлежностей горноспасательных станций кому-либо для пользования воспрещается.

§ 37. На все аппараты и принадлежности, предназначенные для работы на рудниках во время пожаров и взрывов, должны быть составлены списки, с подразделением на очереди. Один экземпляр каждого списка, снабженный подписью начальника, должен быть вывешен в раме под стеклом на видном месте в здании станции. Второй экземпляр должен находиться в одном из ящиков с аппаратами, чтобы всегда им можно было пользоваться при проверках инвентаря, собираемого после работы на рудниках.

Примечание. Списки по районным, групповым и рудничным пунктам, составленные точно так же, должны находиться на соответственных районных станциях вместе со списками инвентаря пожарно-спасательного обоза этих районных станций.

§ 38. Все предметы оборудования, приспособления и материалы должны быть обязательно помечены наименованием станции, уложены в ящики и должны представлять собой компактные и хорошо укупоренные свертки, снабженные отличительными порядковыми номерами. Для хранения вышеупомянутых аппаратов, приборов и материалов надо иметь совершенно отдельную комнату, отгороженную часть комнаты или отдельные шкафы, запирающиеся на замок с 3 ключами, из которых один должен находиться на особом крючке в кабинете начальника, второй — у дежурного инструктора и третий (запасный) — храниться в конторе станции. В этих комнатах или шкафах не должны находиться никакие предметы, не относящиеся к инвентарю обоза, как равно воспрещается держать какие бы то ни было предметы этого инвентаря где-либо в другом месте. Исключение может быть сделано лишь для ящиков с аккумуляторными лампами, которые могут находиться в зарядке. Тогда на стене аппаратной комнаты (или в шкафу) должна быть привешена табличка с изображенным на ней номером недостающего ящика с аккумуляторами.

§ 39. Независимо от переименования всех предметов в инвентарных списках, на каждом ящике и на каждой укупорке должна быть прикреплена табличка с указанием веса каждого места, с переименованием всех предметов в нем находящихся и указанием количества их в штуках и в мерах длины, а также мощности для переносных вентиляторов, вольтжа для электрических и т. п.

§ 40. По окончании погрузки инвентаря первой очереди начальник (или его заместитель) должен самолично удостовериться, что в аппаратной ничего не осталось и что отсутствующие там аккумуляторы или иные предметы (находящиеся в ремонте) уже погружены. Некоторые предметы пожарно-спасательного инвентаря могут быть заранее погружены и всегда находиться в фургонах или автомобилях.

§ 41. По возвращении с работы на руднике, все аппараты и принадлежности должны быть тщательно осмотрены и проверены. Вентиляционные трубы, шланги, канаты, брезенты и прочее необходимо сейчас же высушить; металлические части протереть и прочистить, испорченные патроны заменить новыми, баллоны накачать кислородом, насосы и вентиляторы смазать, бензиновые лампочки и факелы налить и заправить, аккумуляторы поставить в зарядку, приготовить пробирки для воздуха и прочее.

Эта работа должна быть произведена немедленно без задержки и проволочки, независимо от дня или ночи, праздника и т. п. и несмотря ни на какую усталость команды. Начальник или его заместитель должен сам убедиться в том, что инвентарь готов для нового выезда, о чем им делается соответственная запись в книгу осмотра инвентаря пожарно-спасательного обоза. Если какие-нибудь предметы (трубы, шланги, канаты и т. п.) должны быть оставлены для продолжительной просушки вне аппаратной комнаты, то на специально для этого устроенной в аппаратной комнате доске должны быть записаны номера всех вышеуказанных предметов.

§ 42. Кроме проверки и приведения в порядок инвентаря пожарно-спасательного обоза после выезда, он еще должен периодически просматриваться и проверяться в следующие сроки: а) аккумуляторные лампочки — еженедельно; б) респираторы и оживляющие приборы — один раз в две недели; в) все остальные приборы и приспособления — один раз в месяц.

Результаты осмотра и проверок должны заноситься в специальную книгу за подписью начальника станции или его заместителя и дежурного инструктора, а также присутствующих членов команды.

П р и м е ч а н и е. Основным правилом для всех спасательных станций является обязательная переброска к месту вызова всех средств, которыми она располагает. Для этого необходимо брать все трубы, все шланги, все веревки и т. п., частью в первой, частью во второй очереди.

§ 43. Рабочее время для активно-спасательного персонала, установленное на горноспасательных станциях и спасательных пунктах, может быть изменено администрацией во время выезда на катастрофу по своему усмотрению.

При работе на катастрофах время задерживаемости команды, кучеров, конюхов, шоферов, фельдшеров, монтеров и врачей не ограничено.

§ 44. Все работники горноспасательных станций и спасательных пунктов обязаны выходить на работу в то время, которое для них назначено. Выход не в свою смену не разрешается и может быть допущен лишь администрацией станции (или пункта). Все работники горноспасательных станций и пунктов обязаны являться на работу и уходить с нее в точно установленное время начала и окончания работы или смены. Опоздавшие более чем на 5 минут подвергаются взысканиям, согласно таблицы взысканий.

§ 45. Во время нахождения на работе воспрещается: а) прием в служебных помещениях посторонних, не имеющих никакого дела к станции; б) отлучка с работы по личным надобностям; в) праздное препровождение времени.

В случае надобности ухода с работы ранее установленного времени работники обязаны взять на то разрешение администрации и отработать пропущенное время в другой смене. В противном случае это время оплате не подлежит.

§ 46. Если работник по какой-либо уважительной причине не может явиться на работу в свою смену, он обязан заявить об этом администрации накануне. При внезапных обстоятельствах, вызывающих невыход, он должен сделать последующее извещение и представить доказательство причины неявки в первый же день выхода на работу. Время, пропущенное без уважительной причины, считается как прогульное и не оплачивается.

Прогулом также считается отсутствие на работе лиц, не представивших справки от врача о болезни в подтверждение взятых ими больничных записок.

§ 47. Все собрания работников горноспасательных станций и пунктов должны производиться при обязательном согласовании времени назначения таковых с начальником и с разрешения рудкомов. Время, затраченное на собрания, за исключением случаев, предусмотренных 151 ст. КЗоТ, не оплачивается.

§ 48. Никакие предметы, инструменты и материалы не могут без разрешения администрации уноситься домой или передаваться другим лицам. За недостачу выданного имущества, за приведение его в негодность и за повреждение производится удержание по установленным расценкам.

При увольнении все работающие на горноспасательной станции или спасательном пункте обязаны сдать числящиеся за ними инструменты, аппараты, форменное обмундирование и прочее. В случае несдачи чего-либо, стоимость несданного имущества удерживается из заработка или же взыскивается судебным порядком.

Приложение № 1

СПИСОК СНАРЯЖЕНИЯ ОДНОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ КОМАНДЫ
ИЗ 5 ЧЕЛОВЕК

Номер по порядку	Название предметов снаряжения	Количество штук
1	Перемычка брезентовая	1
2	То же с раструбами для кроссинга	2
3	Вентиляционные трубы 2.5 метров для устройства кроссинга	10 метров
4	Огнетушители	2
5	Ведро брезентовые	2
6	Гидропульт малый	1
7	Весел к малому гидропульту	1
8	Выкидной рукав	1
9	Ножовка по дереву (с крупным зубом)	1
10	Бичева с карабинами $\frac{3}{8}$ " (5 концов)	50 метров
11	Насилки с полуснагом	1
12	Топор	1
13	Кайло саперное	1
14	Лопата породная	1
15	Самоспасатели (фильтрующие)	5
16	Сумки на поясах (с медикаментами, ножами, гвоздями и прочим)	5
17	Рожки или звонки сигнальные на поясах	5
18	Часы	1
19	Предохранительная лампа Вольфа	1
20	Индикатор на окись углерода	1
21	Футляр с пробирками для воздуха	1
22	Куски мела	2

Примечание 1. Содержание каждого подсумка (пункт 16): а) индивидуальный пакет с марлей, бинтом и ампулой йода, б) блокнот, в) карандаш, г) нож складной, д) кусок английского шпагата, е) гвоздей проволочных разных 50 штук.

Примечание 2. В случае отсутствия огневого пожара (воспламенение кабеля, крепи, сена и т. д.) предметы, упомянутые в пунктах 4, 5, 6, 7 и 8 не берутся.

ПРОГРАММА ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОГО И
РЕСПИРАТОРНОГО ДЕЛА ДЛЯ ЛИЦ, ЖЕЛАЮЩИХ ПОСТУПИТЬ
В КОМАНДУ

Дни обуче- ния	У т р о м	После отдыха
1	<p>Общие понятия о нормальном дыхании. Состав атмосферного и рудничного воздуха (метан, углекислота и другие газы, встречающиеся в руднике). Воздух в руднике после пожара и взрыва и в старых работах (увеличение CO_2, CO).</p>	<p>Невозможность дыхания в атмосфере после пожара и взрыва, причины этого (CO_2 и CO) и вытекающая из сего необходимость дыхательных аппаратов. Объяснение их разделения и устройства: шланговые и регенераторные. Объяснение действия тех и других. Объяснение респираторных аппаратов, схема циркуляции. Надевание и объяснение частей аппаратов.</p>
2	<p>Дыхание и работа в респираторах на поверхности: хождение тихим и быстрым шагом, переноска человека на носилках, перерубание стойки топором, пиление дерева вдвоем поперечной пилой.</p>	<p>Сборка, разборка и чистка аппаратов, регулирование редукционного вентиля. Проверка его контрольным мешком. Все проверки аппаратов.</p>
3	<p>Работа в дымной атмосфере (камере, дымном штреке) на динамометре, хождение и ползание.</p>	<p>Разные системы аппаратов. Объяснение оживляющих приборов.</p>
4	<p>Работа в дымной камере или штреке, перерубание стойки, ношение человека на носилках вдвоем, перепиливание дерева вдвоем поперечной пилой и т. п.</p>	<p>Объяснение второстепенных спасательных аппаратов, электрических ламп, вентиляторов и парусиновых труб, предохранительных поясов, воротков, огнетушителей и прочего. Правила для ведения спасательных работ.</p>
5	<p>Работа в камере или дымном штреке, наполненном дымом: заготовка крепежной рамы и постановка ее.</p>	<p>Объяснение лампы Вольфа, ореолов и всех проверок и продувок лампы. Основные правила для работ в газовых рудниках.</p>
6	<p>Работа в дымном штреке, наполненном дымом: устройство деревянных щитов с обмазкой глиной, нагрузка и выгрузка глины в вагончики и из них.</p>	<p>Краткие сведения по анатомии и физиологии.</p>

Дни обуче- ния	У т р о м	После отдыха
7	Работа в дымном штреке, наполненном дымом: устройство деревянной двойной перемычки с забивкой глиной.	Оказание первой помощи при ожогах, удушьях и отравлениях газами.
8	Работа в дымном штреке, наполненном дымом: устройство перемычки из стоек с обмазкой глиной.	Первая помощь при ушибах и переломах. Перенесение людей с переломами костей.
9	Работа в дымном штреке, наполненном дымом. Перенесение человека вдвоем без носилок. Применение шланговых аппаратов.	Первая помощь при ранениях.
10—12	Общее повторение теоретических сведений, а также сборка и разборка аппаратов.	Экзамены.

Приложение № 3

ПРОГРАММА ПО КУРСУ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОГО ДЕЛА ДЛЯ СТАРШИХ ИНСТРУКТОРОВ И НАЧАЛЬНИКОВ СПАСАТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ

1. Нормальный состав рудничной атмосферы. Углекислота. Окись углерода. Метан. Прочие газы, встречающиеся в рудниках. Способы определения CO_2 , CO , CH_4 и O_2 в рудничном воздухе. Внезапные выделения CO_2 и CH_4 .

Взрывы газа и каменноугольной пыли в рудниках: а) причины возникновения и характер взрывов, б) последствия таковых, в) состав атмосферы, образующейся после взрывов.

2. Окисляемость и самовозгорание углей: а) пиритовая теория, б) теория самостоятельного окисления углистой массы, в) давление, измельчение, влажность и прочее.

Обстоятельства, способствующие самовозгоранию угля: а) оставление над и под штреками «ножек», б) неполная выемка пластов в соответствии с их мощностью, в) случайные оставления угля (обвалы уступов, выемка горизонтальных слоев, неправильное прохождение штреков, нарушения и прочее).

Меры борьбы с самовозгоранием угля: а) система работ, б) интенсивность очистной выемки, в) закладка (сухая и гидравлическая).

Рудничные пожары от самовозгорания угля и окисления серного колчедана и основные методы борьбы с ними: а) выгребание и тушение с помощью воды, песка, химических огнетушителей и прочего, б) изоляция при помощи перемычек, в) применение пара, углекислоты и т. д., г) заиливание, д) затопление и закрытие выработок. Возможная продолжительность пожаров от горения угля и окисления колчеданов. Состав газов, характеризующих последние.

Подземные пожары в камерах, конюшнях, квершлагах и прочем и причины возникновения таковых: а) неосторожное обращение с огнем,

б) электроустановки и канализация тока, в) распространение огня с поверхностных зданий и сооружений.

Меры предотвращения пожаров в рудниках: огнестойкое крепление, реверсивность вентиляционной струи, железные копры, крышки, каналы вне надшахтных зданий. Особая опасность возникновения пожаров в газовых рудниках.

3. Необходимость наличия мероприятий к предотвращению массовой гибели горнорабочих во время пожаров, взрывов и внезапных выделений газов в рудниках. Главнейшие причины массовой гибели горнорабочих. Устройство перемычек и дверей в разных частях рудника. Камеры-убежища и основные данные для их устройства. Изменение и ослабление проветривания. Самоспасатели. Что должны знать горнорабочие о пожарах и взрывах в рудниках.

4. Рудничные респираторы для работ в удушливой атмосфере при пожарах и взрывах и внезапных выделениях газов (газолазные аппараты).

Шланговые аппараты и их применение. Резервуарные респираторы для жидкого кислорода и жидкого воздуха.

Регенеративные аппараты (изолирующие и фильтрующие) и основные принципы их конструкции.

Главнейшие требования, которым должны удовлетворять рудничные респираторы: а) продолжительность действия, б) количество воздуха и кислорода, доставляемого приборами (бай-пасс), в) степень освобождения от CO_2 и охлаждения выделяемого воздуха, г) сопротивление дыханию, д) допустимая работа (в килограммометрах), е) вес, ж) непроницаемость.

Отличительные особенности регенеративных респираторов: а) инжекторные, легочносильные и легочноавтоматические аппараты, б) шлемовые и мундштучные приборы, в) расположение дыхательных мешков (спереди и сзади) и циркуляционных шлангов.

Описание современных конструкций рудничных респираторов.

Самоспасатели.

Хранение респираторов, испытание отдельных частей аппаратов в собранном виде на непроницаемость, правильность дозировки и т. д. Приборы для испытания респираторов.

5. Насосы высокого давления для перекачивания кислорода. Наполнение баллонов. Звездчатый прибор. Испытание кислородных баллонов. Рудничные электрические лампы современных конструкций. Различные вспомогательные устройства и приспособления для ведения работ по ликвидации катастроф в рудниках. Хранение и зарядка аккумуляторов.

6. Профессиональный отбор членов респираторной команды (медицинское, антропометрическое, физиологическое, психотехническое и эргометрическое исследования). Обучение команд. Программа занятий. Дымные штреки, камеры и башни. Динамометры и эргометры для упражнений. Регистрирующие приборы. Изготовление учебных патронов для респираторов. Окончательные испытания. Меры для привлечения рабочих в респираторные команды. Страхование от несчастных случаев.

7. Разные виды организации горноспасательного дела за границей и в СССР. Основные положения, определяющие характер службы горноспасательных станций и работы респираторных команд в рудниках. Центральные и районные горноспасательные станции, спасательные пункты и вспомогательные команды. Нормальное оборудование и специальный инвентарь. Горноспасательный обоз (фургоны, автомобили, вагоны и прочее). Передвижные горноспасательные станции. Подземные спасательные пункты на рудниках.

8. Подача первой медицинской помощи пострадавшим при катастрофах. Влияние различных газов на организм. Лобелин. Оживляющие приборы и аппараты. Лечение отравившихся CO_2 , CO и O_2 . Помощь при ожогах тела и внутренних органов (дыхательные пути, легкие).

Выдача и уборка трупов. Дезинфекция.

9. Пожарная тактика. Тушение надшахтных зданий и поверхностных сооружений. Пожарные трубы, рукава, муфты, ручные гидropульты,

огнетушители и прочее. Проверка годности и исправного состояния их. Устройство временных и постоянных перемычек из дерева, камня, бетона и т. д. Порядок возведения их. Торкретирование.

Вскрытие участка в зависимости от результатов анализа воздуха за перемычками.

10. Устройство складов для материалов и инструментов на рудниках (вагоны, кладовые, подземные камеры). Специальные помещения (базы) для снаряжения и местонахождения команд и подачи первой медицинской помощи пострадавшим. Диспозиция. Поверочные тревоги и маневры. Работа респираторных команд в рудниках: а) снаряжение, б) рекогносцировка, в) движение команд 2 и 3 очереди. Схема согласования действий и подчинения для рудничной администрации и персонала спасательных станций. Составление сметы на рабочую силу и материалы и детально разработанных планов для респираторных работ в рудниках.

11. Описание и разбор некоторых случаев тушения пожаров и ликвидации катастроф в рудниках.

12. Несчастные случаи при работах в респираторах и их главнейшие причины. Примеры.

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

В о п р о с ы

О т в е т ы

1. Что представляет собой окружающий нас воздух?

2. Из чего состоит воздух?

3. В каком количестве кислород и азот входят в составляемый ими воздух?

4. Отчего погибает в шахтах большинство застигнутых взрывом или рудничным пожаром?

5. Что является главной задачей спасательного отряда в случае пожаров и взрывов в рудниках?

6. Что называется литром?

7. Сколько литров заключается в 1 кубическом метре?

8. Сколько литров чистого воздуха нужно человеку для дыхания?

9. Сколько кислорода расходуется нами при дыхании?

10. Чем определяется присутствие гремучего газа (метана) в рудничном воздухе?

11. Как производится замер гремучего газа?

12. Какой высоты достигает ореол (голубое пламя) в лампочке при содержании $3\frac{1}{2}\%$ гремучего газа в рудничном воздухе?

1. Газообразное вещество без цвета и запаха.

2. Из азота и кислорода.

3. В обычном воздухе кислорода одна пятая часть его количества и четыре пятых части азота.

4. От отравления и удушения образующимися при пожарах и взрывах газами — углекислыми и окисью углерода, при одновременном уменьшении содержания кислорода в воздухе.

5. Немедленное проникновение в рудник, быстрое удаление оттуда рабочих и приведение в чувство уже потерявших сознание.

6. Литр — метрическая мера жидкостей, газов и объемов небольших сосудов. Он равняется приблизительно $1\frac{1}{3}$ русским бутылкам.

7. Тысяча литров.

8. 50 литров в одну минуту.

9. При дыхании в нашей крови растворяется количество кислорода, равное одной двадцать пятой части всего вдыхаемого нами воздуха. Это количество равняется 2 литрам в минуту.

10. При помощи предохранительной бензиновой лампочки с 2 сетками или при помощи специально сконструированных приборов (индикаторов).

11. Сперва при полном огне лампочки, а затем (если пламя будет оставаться спокойным) при уменьшенном до величины светящейся точки.

12. Высота голубого пламени (ореола) равняется в этом случае высоте стекла лампочки.

13. Какие причины могут повлечь за собой взрыв гремучего газа в руднике?

14. Что такое углекислый газ и как образуется он в руднике?

15. Как узнается присутствие углекислого газа?

16. В каких местах можно ожидать присутствия углекислого газа?

17. Как распределяется углекислый газ в рудничном воздухе?

18. Что называется окисью углерода?

19. Когда окись углерода образуется в руднике?

20. Как можно узнать о присутствии окиси углерода?

21. Можно ли отравиться окисью углерода или углекислотой через кожу?

22. Что называется респиратором?

23. Какая емкость двойных баллонов в аппаратах Дрегера 1904—1909 гг. и одинарных аппаратах новых конструкций?

13. Все, что только может дать искру, пламя или накаливание, не говоря уже об открытом огне, применение которого в газовом руднике никоим образом не допускается.

14. В небольших количествах углекислота образуется постоянно от дыхания людей и лошадей, гниения крепящего леса и прочего. В этих случаях присутствие ее незаметно, так как воздух, благодаря вентилированию, освежается. При исжарах и взрывах углекислота образуется в очень значительном количестве и заполняет рудничные выработки.

15. С помощью рудничной лампочки. Если она потухнет или будет очень слабо гореть, — в воздухе содержится углекислый газ в опасном для жизни количестве.

16. В заброшенных и глухих уклонах, ходках, шурфах, колодцах и прочем, а также в старых очистных выработках.

17. Углекислый газ значительно тяжелее воздуха, а поэтому стелется по почве выработки. Он скопляется в самых низких местах, на дне шурфов и т. д.

18. Угарный газ, получающийся при неполном горении. Он очень ядовит и опасен для человека.

19. При пожарах и взрывах газа и угольной пыли.

20. Простых приборов для определения окиси углерода не имеется. Пользуются мышами и птицами, которых берут иногда в шахту. На них окись углерода действует гораздо сильнее и быстрее, нежели на человека.

21. Многочисленными опытами с животными, а также при производстве респираторных работ в атмосфере с содержанием более 6% окиси углерода и углекислоты доказано, что эти газы отравляющим образом через поры кожи не действуют.

22. Специальный аппарат, позволяющий производить работы в душливой атмосфере.

23. В аппаратах Дрегера 1904—1909 гг. — 1 литр, а в новейших — 2 литра.

24. Под каким давлением находится кислород или какой-нибудь другой газ, если количество его равняется объему того сосуда, в котором он находится?

25. При каком давлении в баллоне, имеющем емкость равную 1 литру, могут находиться 75 литров сжатого кислорода?

26. Как велика емкость баллона, в котором при давлении 80 атмосфер находятся 160 литров сжатого кислорода?

27. Сколько кислорода помещается в цилиндре, емкостью 45 литров, при давлении 125 атмосфер?

28. Под каким давлением обычно накачиваются баллоны?

29. Какое количество кислорода при давлении в 125 атмосфер помещается в обоих баллонах респиратора Дрегера 1904—1909 гг.?

30. Чем определяется давление кислорода в баллонах?

31. Что показывают цифры манометра и финиметра?

32. Сколько кислорода расходуется из баллонов в одну минуту?

33. На сколько времени хватит кислорода, находящегося в одном и в обоих баллонах респиратора Дрегера 1904—1909 гг. при полном давлении?

34. Сколько кислорода нужно иметь в баллонах, чтобы его хватило на 1 час 20 минут работы?

35. Для чего предназначаются регенераторные патроны и какая цель устройства при аппаратах холодильников?

36. Для чего служит инжектор и какое его назначение?

24. Под давлением одной атмосферы.

25. При давлении 75 атмосфер.

26. Емкость баллона равняется : $160 : 80 = 2$ литрам.

27×45 литров $\times 125 = 5625$ литров.

28. Под давлением 125—150 атмосфер.

29. В одном баллоне 125 литров, а в двух 250 литров.

30. Манометром или финиметром.

31. Верхний ряд (манометра) показывает давление в атмосферах, нижний (финиметра) — количество минут, в течение которых хватит кислорода, заключающегося в одном или обоих баллонах.

32. Столько, сколько в среднем поглощается человеком при дыхании, т. е. 2 литра в минуту.

33. Одного баллона кислорода, т. е. 125 литров хватит на $125 : 2 = 62\frac{1}{2}$ минуты, а обоих в два раза больше, т. е. на 125 минут или не менее, чем на два часа работы.

34. 1 час 20 минут = 80 минутам. Количество кислорода, необходимое для 80 минут работы, равно $80 \times 2 = 160$ литрам.

35. Патроны предназначены для освобождения от углекислоты выдыхаемого воздуха, холодильники — для охлаждения проходящего через них воздуха, так как последний сильно нагревается в патронах.

36. Для засасывания очищенного в патронах и предназначенного для дыхания воздуха, помогая циркуляции его в аппарате.

37. Что представляет собой редукционный клапан и для чего собственно он предназначен?

38. Какое количество кислорода поступает в 1 минуту через редукционный клапан?

39. Какое количество воздуха должно проходить в 1 минуту внутри респиратора?

40. Чем и как проверяется исправность действия редукционного клапана (укажите простейший способ)?

41. Какие приборы, кроме контрольного мешка, существуют для проверки количества кислорода, поступающего в 1 минуту через редукционный клапан?

42. Для чего существует водяной манометр?

43. Что нужно предпринять, если при проверке редукционного клапана окажется, что аппарат Дрегерра 1904—1909 гг. или «Вестфалия» дает значительно больше или меньше 25 литров воздуха в полминуты?

44. Отчего может аппарат давать менее 25 литров воздуха в полминуты?

45. Нужно ли ввинчивать патроны для проверки респиратора при помощи контрольного мешка или водяного манометра?

37. Редукционный клапан служит регулятором давления и предназначен для впуска кислорода в определенном количестве. Регулируя впуск кислорода, этот клапан служит в то же время и регулятором количества воздуха, который засасывается выходящим из инжектора кислородом.

38. Количество кислорода, проходящего в 1 минуту через редукционный клапан, зависит от регулировки и меняется в разных аппаратах от 1,5 до 2,4 литра. Так, например, в легочно-автоматических аппаратах: Дрегерра 1923 г.—1,5 литра, «Аудос»—1,6 литра, в инжекторном аппарате Дрегерра 1904—1909 гг.—2 литра; в легочно-силовых: Дрегерра 1924 г.—2,1 литра, «Аудос»—2,1 литра, «ТП 1925 г.»—2,25 литра, «ТП—1929 г.»—2,2 литра.

39. В аппаратах с постоянной дозировкой около 50 литров.

40. При помощи контрольного мешка, присоединяемого к правой шланге. При этом в полминуты аппарат должен дать не менее 24 и не более 26 литров воздуха.

41. Водяной манометр, литромер (ротамессер), контрольные приборы Дрегерра, «Дегга-Аудос» и прочие.

42. Для проверки исправности действия инжектора. Получающееся при этом разрежение должно равняться 8—9 миллиметрам водяного столба для аппаратов Дрегерра и 8—11 для аппарата «Вестфалия».

43. В первом случае необходимо поднять колпачок (или винт в аппарате «Вестфалия»), а во втором—опустить его и сжать пружину.

44. а) Вследствие неисправности редукционного клапана, б) от засорения инжектора и в) от малого давления кислорода в баллонах (менее 5 атмосфер).

45. В обоих случаях проверка должна производиться при ввинченных патронах.

46. Отчего увеличивается содержание кислорода в аппарате?

47. Какая емкость дыхательных мешков в двухчасовых респираторах?

48. Какова роль соединительного отверстия между дыхательными мешками?

49. Для чего устраивается предохранительный клапан?

50. Сколько весят двухчасовые респираторы разных конструкций?

51. Чем отличаются респираторы легочносиловые от инжекторных?

52. Чем отличаются аппараты с постоянной дозировкой кислорода от легочноавтоматических?

53. Для чего служит легочноавтоматический клапан и как он устроен?

46. При выпуске из мешков части воздуха через выпускной клапан уходит некоторое количество азота и, таким образом, процентное содержание циркулирующего в аппарате кислорода увеличивается.

47. Емкость колеблется от 6 до 14 литров. Так, например, в аппарате Дрегера 1924 г. емкость мешка — 7 литров, «ТП—1925 г.»—13 литров, «ТП—1929 г.»—11 литров.

48. Соединение мешков дает возможность при усиленной нужде в воздухе пользоваться для дыхания воздухом обоих мешков.

49. Для выпуска кислорода в случае порчи редукционного клапана, он предупреждает свистом о необходимости прекратить работу.

50. Вес аппаратов (в килограммах): Дрегера 1904—1909 гг.—17, Дрегера 1924 г. со стальным баллоном—18, то же с баллоном из легкого сплава—16, «Аудос»—16,5—17, «ТП—1925 г.»—14,6, «ТП—1929 г.»—14,5.

51. В легочносиловом респираторе циркуляция воздуха производится (не засасыванием его инжектором, а силой легких при каждом вдыхании и выдыхании.

52. В легочноавтоматическом аппарате количество кислорода, поступающего в 1 минуту, рассчитано на незначительную работу и равняется 1,2—1,5 литра; но так как это количество при более интенсивной работе явно недостаточно, то аппарат снабжен специальным прибором—легочным автоматом, при помощи которого в дыхательный мешок поступает столько кислорода, сколько его в данный момент требуется.

53. Для впуска в дыхательный мешок добавочного количества кислорода по мере надобности в таковом. Он помещается в мешке и действует тогда, когда мешок становится пустым и стенки его опадают. При этом в аппаратах Дрегера стенки мешка давят на рычаг, а в аппаратах «Аудос» на пружинные кольца, после чего клапан открывает отверстие редуктора. Как только мешок наполнится—давление на рычаг прекращается, и аппарат снова дает нормальное количество кислорода через дозирующее отверстие.

54. Какие требования должны предъявляться к респираторам, находящимся на станциях?

55. Какие места в респираторах наиболее опасны для засасывания наружного воздуха.

56. К какому типу относятся респираторы Дрегера 1904 — 1909 гг. и 1924 г., «Вестфалия», «Аудос», «ТП» и т. д.?

57. Как происходит дыхание в кислородных изолирующих аппаратах Дрегера, «Вестфалия», «ТП» и прочих?

58. Что такое бай-пасс? Для чего он служит и какие недостатки и преимущества от его присутствия?

59. Почему нельзя смазывать вентили кислородных баллонов и трущиеся части насосов высокого давления ни салом, ни маслом, ни какими бы то ни было жирами?

60. Каким образом может случиться, что один из двойных баллонов окажется без кислорода?

54. Чтобы они были исправны и нигде не пропускали воздуха.

55. Все соединения и особенно при недостаточно тщательном свинчивании. В шлемовых аппаратах—места соприкосновения пневматического кольца с лицом.

56. К изолирующим человека от окружающего его воздуха.

57. Вбирают ртом возможно большее количество воздуха и включают аппарат в действие. Выдыхаемый воздух проходит по левой шланге в патроны, очищается от углекислоты, охлаждается затем в холодильнике и засасывается инжектором в правую шлангу. Проходя через инжектор, воздух обогащается кислородом, принимает свой обычный состав и в таком виде возвращается в легкие. Такой круговорот производится в течение всего времени действия респиратора. В безинжекторных аппаратах циркуляция воздуха производится силой легких.

58. Бай-пассом называется вспомогательный вентиль, действующий путем нажатия от руки на кнопку, открывающую путь кислороду в дыхательный мешок, помимо редуктора и легочно-автоматического питателя. Положительным свойством этого приспособления является возможность увеличивать приток кислорода при загруженном дыхании и получать его непосредственно из баллонов в случае порчи редукционного клапана. Отрицательной стороной является возможность быстрого израсходовать весь кислород при злоупотреблении в пользовании бай-пассом, что довольно часто случается с малотренированными и мало дисциплинированными работниками.

59. Потому, что от соприкосновения сжатого кислорода с маслом или салом может произойти воспламенение и взрыв с очень тяжелыми последствиями.

60. В случае, если один из вентиляей двойных баллонов будет закрыт во время накачивания кислорода.

61. Почему нельзя просыпать на респиратор едкие щелочи?

62. Как далеко можно идти в респираторе от струи свежего воздуха?

63. Почему нельзя с момента включения респиратора в руднике разговаривать друг с другом?

64. Что значит, если во время работы в респираторе становится тяжело дышать и при этом замечается охлаждение патронов?

65. Как должен поступить отряд респираторной команды, если с кем-либо из его членов сделается дурно или если у кого-нибудь будет обнаружена неисправность в аппарате?

66. Почему необходимо давать дышать кислородом пострадавшим от отравления окисью углерода?

67. В какой последовательности (снизу или сверху) прибиваются горбыли при устройстве противопожарных перемычек?

68. Что необходимо сделать перед устройством противопожарной перемычки для того, чтобы газы не проникали из изолированного участка?

69. Почему необходимо соблюдать осторожность и не употреблять открытого огня при вскрытии противопожарных перемычек?

70. В каких случаях употребляются фильтрующие респираторы типа Эм-Эс-А и им подобные?

61. Едкие щелочи, попадая на трубки или мешки, разъедают и портят резину.

62. Удаляясь от струи свежего воздуха, необходимо наблюдать за манометром и следить за временем, чтобы всегда можно было иметь, кроме времени, затраченного на путь в одну сторону, еще запас на случай какой-нибудь задержки.

63. При разговорах, даже не вынимая мундштука, можно засасывать какое-то количество воздуха из наружной атмосферы, может произойти отравление окисью углерода, содержание которой в руднике после взрыва или во время пожара бывает весьма значительно.

64. Охлаждение патронов свидетельствует о том, что едкие щелочи насытились углекислотой и не могут более освобождать от нее воздух.

65. В случае порчи респиратора или же плохого самочувствия кого-либо из членов респираторной команды, весь отряд должен немедленно повернуть обратно и вывести товарища, которому угрожает опасность, на свежую струю или же на поверхность.

66. Кислород действует оздоравливающе на кровь отравившихся окисью углерода, восстанавливая ее до нормального состояния.

67. При устройстве перемычек горбыли прибиваются внахлестку, начиная от кровли выработки, чтобы можно было удерживать глину, которой смазываются перемычки.

68. Необходимо, прежде всего выбрать для перемычек самое подходящее место (без трещин, без «кумполов» и т. п.), а затем вырубить все затяжки в боках и в кровле и сделать соответствующей глубины врубы.

69. Употребление открытого огня при вскрытии противопожарных перемычек не разрешается, потому что при горении угля без достаточного воздуха образуются горючие и взрывчатые газы (светильный газ), которые могут скопиться в изолированном участке и взорваться от соприкосновения с огнем.

70. Фильтрующие респираторы (противогазы) типа Эм-Эс-А и т. п. служат для самоспасания рабочих, застигнутых катастрофой в рудниках, а также

71. В каких случаях может оказаться полезным и необходимым пользоваться мышами или птицами для определения качества рудничного воздуха?

72. Каким образом пользуются ручными огнетушителями «Богатырь» и ему подобными, и как они устроены?

73. Можно ли оставлять огнетушители зимой на открытом воздухе?

74. Можно ли тушить водой провода высокого напряжения, если ток не выключен?

75. Как перерезать провода высокого напряжения, если нельзя выключить линию?

для вывода респираторной командой через загазованные участки рабочих, которые нашли себе убежище в частях рудника, куда не дошли удушливые газы. Эти же респираторы могут оказать помощь и в случае порчи респиратора у кого-либо из членов спасательной команды.

71. Для спасательной команды, снабженной респираторами, никакие мыши и птицы не требуются. Пользуются же ими лишь в тех случаях, когда работают без респираторов и когда бывает необходимо контролировать чистоту воздуха, опасаясь просачивания газа по трещинам.

72. Необходимо снять огнетушитель с крючка, на котором он повешен, перевернуть вверх дном, ударить кнопкой о пол и направлять струю на загоревшиеся предметы. От удара кнопки разбивается стеклянный сосуд с кислотой, которая, разливаясь и приходя в соприкосновение с содой, образует пену, выбрасываемую под давлением из корпуса огнетушителя.

73. Огнетушители с так называемыми незамерзающими зарядами можно оставлять зимой на открытом воздухе в местностях, в которых мороз никогда не превышает 23 градус Цельсия. На северных окраинах СССР, на Урале, в Сибири и т. д. пенные и жидкостные огнетушители оставлять зимой на открытом воздухе нельзя, так как они замерзнут и не будут годиться к действию.

74. Нельзя. Необходимо прежде всего выключить ток, а если этого нельзя сделать, то оборвать или перерезать провода, следя за тем, чтобы не соединить жилы.

75. Перерезывать провода можно при помощи специальных ножниц с изолированными ручками, надев, кроме того, галоши и резиновые перчатки. В крайнем случае, если напряжение не превышает 500 вольт, можно взять сухую доску или стойку и, обвернув руки частью сухой одежды, оборвать провода путем удара, не допуская затем соединения жил или отдельных проводов между собой.

ЛИТЕРАТУРА

Для третьего издания использованы:

Н. Б. Л е в е п е ц, Перевод статьи доктора Дрегера «Новый легочно-автоматический спасательный аппарат для горного дела», модель 1923 г. «Горный журнал» 1923, № 12.

А. И. Г а р м а ш, Новые спасательные аппараты без инжектора, «Горный журнал», 1924, №№ 3, 4.—5.

А. И. Г а р м а ш, Оживляющий аппарат «Инхабад», «Горный журнал», 1924, № 1.

С. С. Р о т е н б е р г, Подание первой помощи в рудниках, Госиздат, Москва, 1924.

Р. А. С е л е ц к и й, Рудничные аккумуляторные лампы и возможность распространения их в горном деле, «Горный журнал», 1924, № 11—12.

Ю. М. Ш т е й н г а у з, Опасно ли электричество? ЦУП, Москва, 1926.

Для четвертого издания дополнительно использована следующая литература:

Д. Г. Л е в и ц к и й, Фильтрующие респираторы, «На угольном фронте» 1930, № 6.

В. А. Ф а д д е е в, Фильтрующие респираторы, «На угольном фронте», 1930, № 6.

В. А. Ф а д д е е в, Новые немецкие фильтрующие самоспасатели, «Новый горняк», 1931, № 10.

«Правила ухода за щелочными аккумуляторами», изд. «Союзугля», Харьков, 1930.

Л. Б е р т е н с о н и Д. Н и к о л ь с к и й, Руководство по поданию первой помощи, Петроград, 1915.

А. Капралов, Что нужно знать санитару, Ленинград, 1925.

Г. А. Понофидин, Пожарный инструмент, Гостехиздат, 1931.

В а с с е р м а н, Дыхательные приборы в промышленности и пожарном деле, изд. НКВД, 1931.

Ф. М. Михайлов, Химическое огнетушение, изд. НКВД, 1931.

Каталоги и проспекты фирм Дрегер, Ауэр и других.

Из иностранных источников, кроме упомянутых в предисловии к третьему изданию, использован капитальный труд:

Handbuch des Grubenrettungswesens, von Oberbergrat Ing. Gustav Ryba. Verlag Arthur Felix, Leipzig, 1929.

Желающим расширить объем знаний рекомендуются:

«Труды 1 Донецкого съезда по безопасности горных работ», Москва, 1926.

«Вопросы техники безопасности и травматизма в горной промышленности СССР», Гострудиздат, 1930.

«Техника безопасности и санитарная охрана труда в каменноугольной промышленности Донбасса», том I, выпуск V, Госиздат, 1931.

Е. М. Беркович и А. В. Вишняков, Вопросы профотбора горноспасателей, Гос. соц. эконом. издательство, 1931.

И. С. Новосильцев, Рудничные пожары и борьба с ними, «Инженерный работник», 1927, №№ 5, 6, 7, 9 и 10.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к четвертому изданию	3
Общие сведения о газах, встречающихся в рудниках	5
Респиратор Дрегера 1904—1909 гг. (Германия)	13
Респиратор Дрегера 1910—1911 гг. (Германия)	19
Респиратор системы «Вестфалия» (Германия)	22
Респиратор Дрегера 1923 и 1924 г. (Германия)	23
Респиратор «Аудос» 1926—1927 г.г (Германия)	30
Респиратор «Пауль»	34
Респиратор «ГП» 1925, 1928 и 1929 гг.	35
Шланговые аппараты	47
Одночасовые (облегченные) респираторы и самоспасатели. Фильтрующие аппараты	48
Способы хранения и проверки респираторов	58
Контрольные приборы и принадлежности	61
Рудничные аккумуляторные лампы	70
Насосы высокого давления для кислорода	79
Рудничные пожары и борьба с ними	81
Противопожарные средства, инструменты и оборудование	99
Подача первой медицинской помощи пострадавшим	103
Оживление потерявших сознание и мнимоумерших	109
Главнейшие моменты, определяющие права, обязанности и характер работы персонала горноспасательных станций	115
Вопросы и ответы для повторения	138
Л и т е р а т у р а	146

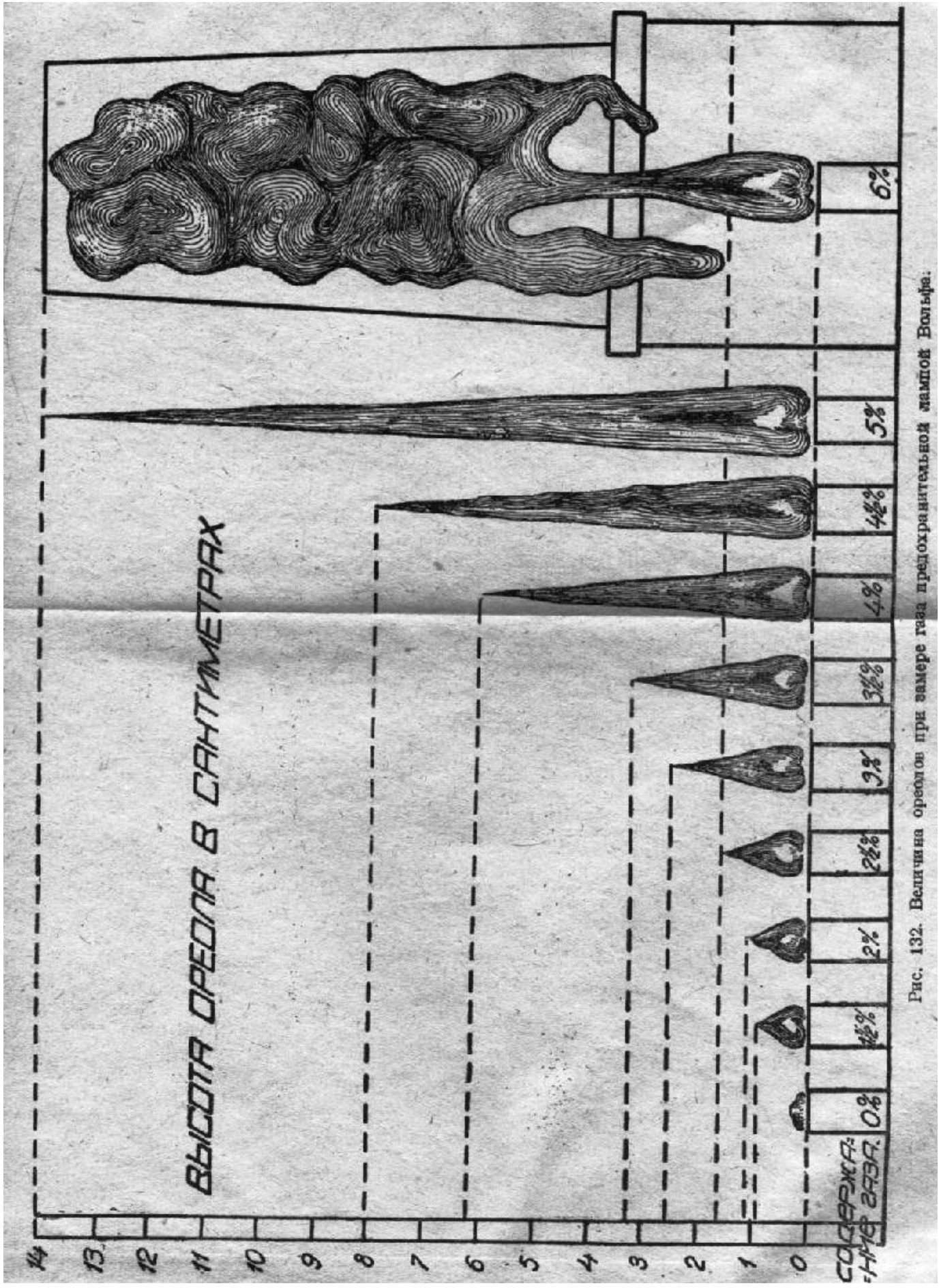


Рис. 132. Величина ореолов при замере газа предохранительной лампой Вольфа.