

В 326773

✓ 10.10.37

МАТЕРИАЛЫ

ПО МЕДИКО-САНИТАРНЫМ ВОПРОСАМ ОБОРОНЫ

СБОРНИК № 9

ар 61 8/4
617

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
БИОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА — 1937



44760
a. 306-443.

Депозитар

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
НАРКОМЗДРАВА РСФСР

1417528

МАТЕРИАЛЫ ПО МЕДИКО-САНИТАРНЫМ ВОПРОСАМ ОБОРОНЫ

Ответственный редактор Народный комиссар Здравоохранения СССР
КАМИНСКИЙ Г. Н.

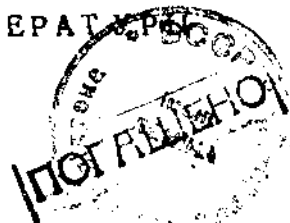
Заместители ответственного редактора
д-р ГЛАДШТЕЙН М. Я. и проф. ЧАРНЫЙ А. М.

Ответственный секретарь редакции д-р РОТЕРШТЕЙН С. М.

СБОРНИК № 9

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
БИОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА — 1937

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
БИБЛИОТЕКА



Техн. редактор В. Сугоняй
Сдано в производство 25.II 1937 г.
Подписано к печати 10/V 1937 г.
Вышло в свет 1937 г.
Формат бумаги $72 \times 108 - \frac{1}{16}$
Количество печ. зн. в 1 п. листе—61.400
Печатных листов— $6\frac{3}{4}$.

1964 г.

2010

ОТ РЕДАКЦИИ.

Настоящий сборник посвящен ряду вопросов противовоздушной обороны.

Значительное место уделено вопросам коллективной защиты. Здесь обращает на себя внимание экспериментальная работа Stelzner'a, хотя взгляд его на решающую роль углекислоты «для хорошего самочувствия лиц, находящихся в газозубежище» может служить предметом дискуссий.

Ряд других статей посвящен строительным вопросам газозубежищ (стандартизация окон, дверей; перекрытия).

Наконец, из статей, посвященных данному вопросу, заслуживает быть отмеченной экспериментальная работа Quasenbart'a, который путем физико-химических, медицинских и психологических наблюдений устанавливал предельно допустимое количество CO_2 в газозубежище и силу вентиляции, необходимой для различных режимов поведения в газозубежище.

Ряд статей посвящен индикации ОВ, находящихся как в жидком, так и газообразном состоянии.

Токсикологам интересно будет познакомиться со статьями Павлова М. Н., Heibner'a, Schelber'a, делящихся своим опытом в деле оборудования токсикологических лабораторий. Особенно важна статья Павлова М. Н., дающего практические и простые предложения по устранению обычных дефектов оборудования этих лабораторий.

Наконец, отдельные статьи, посвященные вопросам медико-санитарной службы (Thomann'a, Bern'a), противовоздушной обороне промышленных предприятий (Meyer'a) и др., показывают, как детально прорабатываются на Западе, подчас, второстепенные вопросы, связанные с делом противовоздушной обороны.

О ПОДГОТОВКЕ К СЛУЖБЕ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ

Помещаемые ниже выводы автора, обладающего опытом в качестве офицера службы ПВО, начиная с 1916 г., имеют целью передать его обобщенный опыт младшим товарищам, работающим в качестве офицеров ПВО. Они могут служить необязательным пособием, которое не может считаться исчерпывающим¹⁾.

1. Общие замечания

1. Работа офицера противовоздушной обороны

Работа офицера противовоздушной обороны (ПВО) трудна и ответственна. Она требует особой любви и преданности делу, тем более, что для младшего офицера она большей частью соединяется с его основной работой в части. Основательные знания, добросовестность и педагогические способности — вот что необходимо офицеру ПВО. Он должен стараться пополнять свои специальные знания путем постоянного изучения соответствующей литературы и приказов и расширять свой практический опыт путем живого общения с товарищами:

С введением противогаса М-34 перед офицером ПВО открывается широкое и благодарное поле деятельности.

Настоятельно необходимо как можно скорее практически обучить весь состав войск и как теоретически, так и практически подготовить унтер-офицеров службы ПВО (по 1 унтер-офицеру на каждый полк и батальон, по одному унтер-офицеру или полковому фельдфебелю на отделение) и работников по определению газов (при каждом отделении по 2 человека и по 2 заместителя). Хорошо подготовленные и способные унтер-офицеры ПВО являются лучшими помощниками офицера службы ПВО и гарантией планомерной и основательной подготовки к ПВО.

Следует обратить серьезное внимание на последующее усовершенствование перечисленных выше лиц.

При дальнейшем развитии ПВО офицеру ПВО будет поручена подготовка и обучение дегазационных отрядов.

На его же обязанности лежит наблюдение за аппаратами и приборами ПВО, их испытание и забота о надлежащем хранении запаса.

2. Общие замечания о подготовке

Подготовка к службе ПВО разделяется на две части: теоретическую и практическую. Их назначение и конечная цель — воспитание бойцов в духе соответствующей дисциплины (газовой).

¹⁾ Для более углубленной проработки вопроса рекомендуются следующие книги: Hanslman, Der chemische Krieg, 2. Auflage, Verlag Mittler Sohn, Berlin, 1927; Meyer, Der gaskampf und die chemischen Kampfstoffe, Auflage Verlag Hirzel, Leipzig, 1926 г. и др.

Практическую подготовку должны пройти все находящиеся в армии, независимо от чина и рода оружия. Теорию можно ограничить изложением самого необходимого. Офицеров и унтер-офицеров нужно соответствующим образом ознакомить с тактикой и техникой химического нападения и противовоздушной обороны.

Офицеры и унтер-офицеры службы ПВО, работники по определению газов и личный состав дегазационных отрядов должны быть, в рамках своих заданий, хорошо подготовлены как теоретически, так и практически и должны непрерывно совершенствоваться.

3. Газовая дисциплина

Необходимость сохранения боеспособности в надетом противогазе под непосредственной угрозой неприятельского химического нападения предъявляет исключительно большие требования к моральным и физическим силам бойца. Удовлетворить этим требованиям отряд может лишь в том случае, если он обладает крепкой газовой дисциплиной.

Основа газовой дисциплины покоится на безусловном доверии к надежности защитных приборов, на ясном представлении о природе ОВ и формах их применения, на обеспеченности противогазами и прочими средствами защиты от ОВ. Отряд лишь тогда соблюдает газовую дисциплину, если умеет в любой момент правильно применить защитные средства, правильно с ними обращаться и если каждый человек в отряде, даже предоставленный самому себе, умеет правильно себя вести и защищать себя от ОВ. В таком случае даже в момент опасности отряд с полным спокойствием найдет необходимые защитные мероприятия, оградит себя от потерь и не даст помешать ему в выполнении боевых заданий.

Так же, как и огневая дисциплина, газовая дисциплина может быть обеспечена только практическим обучением и закреплена и усовершенствована непрерывными упражнениями.

II. Химические боевые отравляющие вещества

1. Общие замечания о боевых отравляющих веществах

Боевые ОВ бывают газообразные, жидкие и твердые. Жидкие БОВ применяются в виде паров или распыленными в мельчайшие капельки, как туман.

Твердые БОВ для полного развития своего действия нуждаются в распылении их соответствующими взрывчатыми веществами (химические бризантные снаряды).

Капельки тумана или пылевидные частицы, которые благодаря своему весу могут долгое время носиться по воздуху и передвигаться вместе с ним, называются «дымовыми облаками» или аэрозолями.

Твердые БОВ можно превращать в аэрозоли путем распыления их при помощи соответствующих приборов.

Летучие БОВ, которые легко испаряются и уже через несколько часов исчезают из местности или же настолько разрежаются, что незначительная концентрация их не оказывает сколько-нибудь значительного действия, пригодны преимущественно для нападения.

Мало летучие, стойкие БОВ, которые обладают способностью значительно противостоять атмосферным влияниям и могут при благоприятных условиях задерживаться на местности в течение несколь-

ких дней, применяются предпочтительно для обороны, например, для устройства заграждений. Сюда относятся, главным образом, стойкие БОВ или кожно-нарывные яды (яды для заражения местности).

2. Разделение БОВ по их действию

Химические боевые отравляющие вещества по своему действию на человеческий и животный организм могут быть разделены на три основные группы:

А. Раздражающие — это те химические соединения, которые, даже при весьма небольших концентрациях, оказывают очень сильное раздражающее действие и тем самым почти мгновенно лишают боеспособности незащищенного противника. Их действие большей частью скоро преходяще; длительные поражения случаются сравнительно редко.

В зависимости от органов, на которые они оказывают преобладающее действие, их можно разделить на:

а) Слезоточивые, если они поражают преимущественно слизистую оболочку глаз и тем самым вызывают слезотечение, например: бромацетон, иодацетон, бромоексусный и иодоуксусный эфиры, ксиллбромид (бромистый ксилл), иодистый бензил, бромистый бензил, хлорацетофенон, акролеин, бромбензилцианид и т. д.

б) Вещества, раздражающие носоглотку. Они поражают верхние дыхательные пути и вызывают болезненные ощущения, чувство стесненности, удушье и тошноту, например: дифенилхлорарсин (Кларк I), дифенилцианарсин (Кларк II), дифениламинохлорарсин (адамсит) и т. д.

Б. Вещества, поражающие легкие¹⁾ — это те, которые при вдыхании вызывают иногда непосредственно, а иногда спустя некоторое время с кажущимся хорошим самочувствием (латентный период), поражения легких (отек легких) и которые при некоторых обстоятельствах могут привести к смерти от удушья. Большинство этих БОВ, кроме того, обладает в большей или меньшей степени способностью раздражать верхние дыхательные пути и глаза, например: хлор, фосген, метиловый эфир хлормуравьиной кислоты, перхлорметилхлороформат (дифосген), дихлорметиловый эфир (Дик), хлорпикрин и т. д.

В. Стойкие БОВ или кожные яды — вещества, которые не только тяжело поражают органы дыхания в парообразном состоянии, но действуют также на всю поверхность тела, вызывая трудно заживаемые раны. Они проникают даже сквозь платье и обувь, в особенности в том случае, когда они или непосредственно или же через зараженную поверхность грунта попадают на тело в виде капель или брызг, например: дихлордиэтилсульфид (желтый крест, Lost, горчичный газ, иприт), хлорвинилдихлорарсин (люизит) и т. д.

Для защиты от этих кожных ядов необходимо наряду с противогазом применять защитную одежду.

Не все БОВ обладают характерным запахом или сколько-нибудь заметным раздражающим действием, что усугубляет их присутствие. Отсутствие раздражающего действия таит в себе большую опасность, потому что тем легче можно, не заметив ОВ, вдохнуть его в большом количестве.

¹⁾ Удушающие.

3. Важнейшие боевые отравляющие вещества, их свойства и отличительные признаки

Бромацетон — вещество Б немцев, мартонит — французов. Раздражает глаза (слезоточивое). Жидкость от бесцветного до темнобурого цвета с сильным запахом, точка кипения 126° , летуча.

Бромацетон часто применялся и будет часто применяться как раздражающее средство при испытаниях в камерах.

Для очищения воздуха, отравленного бромацетоном, рекомендуется распыление раствора, состоящего из 240 г серной печени и 140 см³ мыльного раствора на 10 л воды.

Ксиллбромид — вещество Т немцев. Раздражает глаза (слезоточивое). Маслянистая жидкость от бесцветного до бурого цвета, сначала кажется ароматичной, потом сильно вонючей; точка кипения $210-220^{\circ}$, мало летуча. Мало боится сырости, разлагается под действием щелочей.

Хлорацетофенон — очень сильно действующее слезоточивое вещество; в больших концентрациях действует раздражающе на чувствительные места кожи. Твердое, кристаллическое вещество белого цвета; запах вначале ароматичен, потом сильно раздражает; точка плавления 58° , точка кипения 244° , мало летуч; употреблять его надо в виде пыли или дыма. Разлагается от действия водного раствора соды.

В послевоенное время введен повсюду в качестве слезоточивого средства для полицейских нужд (раздражающий дым).

Бромбензилцианид — сильнейшее слезоточивое средство; в химически чистом виде — желтовато-бурые кристаллы, плавится при 29° ; технически-чистый — тяжелая, маслянистая, темнобурая жидкость. Запах вначале ароматичный, приятный, напоминает запах горького миндаля, потом сильно раздражает. Очень стоек, трудно разлагается. Горячая спиртовая натронная щелочь разлагает его в течение нескольких минут.

Дифениларсинхлорид — боевое отравляющее вещество — «голубой крест I» немцев (Кларк I). Вещество, сильно раздражающее носоглотку. В дымообразном состоянии проникало через фильтры противогазов, применявшихся во время мировой войны.

Твердое вещество от белого до коричневого цвета; точка плавления 44° , точка кипения 333° , легко распыляется; из него легко получить дым, образуя аэрозоль; запах вначале ароматичен (немного напоминает чеснок), потом сильно раздражающего действия. Мало летуч.

Разлагается не легко. Кипящая вода быстро его уничтожает, но сама остается ядовитой (мышьяк). Продукты и фураж не могут быть дегазированы и подлежат уничтожению.

Дифениларсинцианид — боевое отравляющее вещество — «голубой крест II» (Кларк II) немцев, очень сильно раздражает полость носа и глотку.

Твердое вещество от бесцветного до светлобурого цвета; точка плавления 31° , мало летуч; запах напоминает чеснок и горький миндаль. Довольно трудно разлагается.

По своим свойствам очень напоминает предыдущее вещество.

Дифениламинарсинхлорид — адамсит послевоенного времени (американский).

Твердое вещество от зеленовато-желтого до оливково-бурого цвета; точка плавления 195° , точка кипения 410° ; мало летуч; запах вначале ароматичный, потом сильно раздражает. Легче разлагается,

чем оба предыдущие вещества, с которыми он очень сходен по своим свойствам и действию.

Хлор. Употребляется только при газобаллонном нападении в виде облака (впервые применен 22 апреля 1915 г. при Лангемарк). В настоящее время имеет больше историческое значение.

Газ зеленовато-желтого цвета с острым запахом; точка кипения 33° , в 2,5 раза тяжелее воздуха. очень летуч. Легко разлагается под действием даже слабых щелочей.

Фосген. Во время войны был одним из важнейших боевых ОВ, очень ядовит.

Жидкое вещество; точка кипения 8° , очень летуч, удушливый запах его похож на запах прелого сена; в 3,5 раза тяжелее воздуха. Легко разлагается даже от сырого воздуха. От большого количества воды, а еще лучше щелочных растворов, разлагается почти мгновенно. Его легко обнаружить даже в минимальном количестве при помощи реакции с бумажкой, причем цвет последней меняется от белого до оранжевато-желтого (фильтровальная бумага пропитывается раствором, состоящим из 5 г дифениламина и 5 г парадиметиламинобензальдегида в 100 см³ спирта, затем просушивается, разрезается полосками и хранится в герметической посуде).

Перхлорметилхлороформат (трихлорметилловый эфир хлоругольной кислоты) — «зеленый крест», Perstoff, — у немцев; у французов — суперпалит, у англичан — дифосген.

Действие то же, что и у фосгена. Одно из важнейших БОВ у немцев.

Летучая жидкость, точка кипения 127° , обладает удушливым запахом прелых овощей или гниющих водорослей; разлагается труднее, чем фосген.

С помощью большого количества воды или водных растворов соды, поташа, мыла, серной печени и т. д. можно очень быстро полностью разложить это вещество.

Хлорпикрин. У немцев — «клоп», у французов — аквинит; русскими и итальянцами употреблялся предпочтительно перед другими ОВ. Во время мировой войны имел большое значение.

Жидкость средней летучести; точка кипения 112° ; то бесцветна, то светложелтого цвета; обладает острым противным запахом мышей. Очень сильно действует, раздражая глаза. Плохо разлагается и не боится сырости. Трудно дегазируется, медленно разлагается под действием раствора сернистоокислого натрия.

Этиларсиндихлорид — БОВ, обладающее, наряду с резко раздражающими свойствами, также и большой ядовитостью, а кроме того оказывающее заметное действие на кожу.

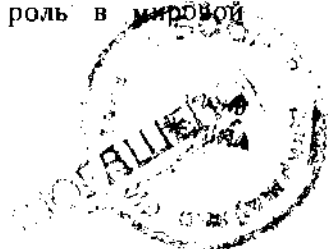
Бесцветная жидкость; точка кипения $145-150^{\circ}$; мало летуч, обладает острым запахом овощей и лука. Разлагается под действием большого количества воды. Вода сама становится ядовитой (мышьяк).

Метиларсиндихлорид. Сходен во всем с предыдущим этиловым соединением.

Бесцветная жидкость; точка кипения 133° ; умеренно летуч. Разлагается легче щелочными растворами, водой труднее.

Дихлордиэтилсульфид. Немецкое БОВ — «желтый крест», Lost; у французов — иприт; у англичан — горчичный газ.

Типичное кожно-нарывное ОВ, обладающее большой стойкостью (заражение местности) и игравшее выдающуюся роль в мировой войне.



Маслянистая жидкость от светложелтого до желтовато-бурого цвета; очень мало летуча; точка кипения 215° ; затвердевает при 13° . В химически чистом виде без запаха. Технический продукт обладает легким запахом хрена или горчицы, который, однако, не оказывает никакого раздражающего действия.

Водой разлагается медленно. Окисляющие вещества, как например марганцево-кислый калий, перекись водорода, азотная кислота, хлорамин и, прежде всего, хлорная известь, совершенно разлагают его в короткий срок.

Обнаружить иприт в малых количествах очень затруднительно. Реакция с перекисью водорода, как она производится в специальном приборе, хотя и не специфична, но имеет практическое значение и достаточно чувствительна.

Иприт должен сохранить свое выдающееся значение и в будущем.

Хлорвинилдихлорарсин или люизит (у американцев). Во время мировой войны не применялся. В послевоенное время, приписывая ему сильно преувеличенные свойства, его называли «росой смерти» и рекомендовали для применения с самолета.

Как и иприт, является кожным ядом; наряду с этим оказывает раздражающее действие.

Люизит — маслянистая жидкость от желтого до темнобурого цвета; точка кипения 190° ; более летуч, чем иприт, но все же стоек. Оказывает сильно раздражающее действие на слизистую оболочку носа и глаз, поэтому менее опасен, чем иприт. Обладает ярко выраженным запахом герани. Легко разлагаясь даже от воды, он особенно быстро разлагается щелочами. В качестве дегазатора особенно пригодна, наряду с гашеной известью и известковым молоком, хлорная известь.

Люизит вряд ли будет иметь большое практическое значение, потому что он во всех отношениях сильно уступает иприту.

4. Вновь открытые ядовитые газы

Не проходит недели без того, чтобы в газетах не появлялись известия о вновь открытых ОВ, которым приписываются фантастические свойства. «ОВ, от которых не могут защитить никакие современные средства, которые через все проникают, останавливают моторы и в то же время очень взрывчаты, уничтожают все живое и превращают в несколько минут город с миллионным населением в кладбище». Вот самое меньшее, что обычно приписывается новому открытию.

В действительности же, кроме немногих боевых ОВ, которые оправдали себя еще в последней войне, до сих пор не было найдено ни одного химического соединения, преимущество которого было бы доказано на деле.

Так как современные противогазы обладают защитной способностью, которая достигается, главным образом, физической способностью активного угля связываться с ОВ, причем химический состав улавливаемых ОВ совершенно безразличен, то надо полагать, что и новые ОВ, если бы таковые действительно были найдены, не явятся в этом отношении неприятной неожиданностью.

Нужно твердо установить, что в настоящее время никто уже не питает надежды при применении ОВ смертельно поразить противника. Достаточно того, если, применяя химические средства нападения, удастся заставить противника надеть противогаз, потому что уже это одно сильно мешает его подвижности и работоспособности.

III. Методы химического нападения

Важнейшим условием для успешного применения химических средств нападения является введение в дело больших количеств их. Только это может гарантировать получение достаточно сильной концентрации ОВ в том районе противника, на который ведется нападение, и дать возможность успешного наступления.

Проведение разрозненных мелких газовых операций, обстрел единичными газовыми снарядами и сбрасывание отдельных газовых бомб с аэропланов, хотя и может вызвать замешательство, но никогда не причинит существенного ущерба противнику.

Значительное влияние, которое оказывает состояние погоды на успешное проведение химического нападения, а также на успех противовоздушной обороны, обуславливает необходимость самого тесного контакта с работой хорошо организованной метеорологической службы.

Большая зависимость успеха химической войны от характера местности служит причиной того, что при ведении войны в гористой местности можно ожидать применения химических средств только в некоторых, особенно для этого пригодных местах.

Точное знакомство со всеми возможными формами применения ОВ имеет решающее значение для правильного проведения защитных мероприятий. В этом отношении офицер противовоздушной обороны обязан быть в некоторых случаях советником своего начальства. В то же время на нем лежит обязанность разъяснять и предупреждать подчиненные ему части.

Посты наблюдения и подачи тревоги для выполнения своего назначения должны быть готовы ко всяким случайностям. При этом большое значение имеет постоянный контакт в работе как всех соседних постов между собой, так и с метеорологической службой.

Офицерам противовоздушной обороны вменяется в обязанность как можно скорее доставлять на пункты, предназначенные для исследования, захваченные неприятельские средства химического нападения (неразорвавшиеся снаряды, газовые гранаты и т. д.) и неприятельские средства защиты. Они должны непрестанно и обстоятельно изучать опыт боевых действий на других участках фронта.

Способы химического нападения

К тем способам химического нападения, которые уже были известны и применялись во время мировой войны, прибавились в последнее время, благодаря быстрому развитию техники, новые возможности.

При современном развитии химических средств нападения представляются следующие возможности для их применения:

А. Обстрел химическими снарядами при помощи артиллерии или минометов.

Б. Волновые выпуски ОВ.

В. Применение ручных и ружейных химгранат.

Г. Выпуск ОВ из баллонов:

а) газобаллонное нападение;

б) применение дыма при помощи ядовитых дымных свечей;

в) распыление и разбрызгивание при помощи различных возимых и носимых приборов.

Д. Сбрасывание бомб.

А. Химический обстрел артиллерией и минометами

Для наполнения артиллерийских снарядов и мин могут применяться все виды БОВ. Разрыв химических снарядов представляет по сравнению с фугасными снарядами следующие преимущества: образующийся дым БОВ поражает как в естественных, так и в искусственных прикрытиях и выводит противника из строя даже в том случае, если он непосредственно не задет, т. е. когда снаряды падают только поблизости. Поэтому становится возможным успешный обстрел таких объектов, положение которых известно только приблизительно. Действие химгранат продолжительнее, чем осколочных снарядов и зависит от свойств БОВ, от погоды и характера местности.

Химгранаты должны содержать как можно больше БОВ и лишь такое количество взрывчатого вещества, чтобы оно могло разорвать оболочку снаряда. Их можно отличить по характерному звуку при полете, по слабому треску при взрыве и по появлению дымного облака (но только при сырой погоде). Стойкие БОВ употребляются в таких химических снарядах, которые по характеру взрыва, действию осколков и по внешнему виду облачка при взрыве мало или даже вовсе не отличаются от простых бризантных снарядов. Этим самым создается неожиданное химическое нападение.

При химическом обстреле зависимость от ветра, погоды и местности значительно меньше, чем при пускании облака. Поэтому в мировую войну этот способ приобретал все большее и большее значение и должен будет в будущей войне играть существенную роль.

При химическом обстреле можно различать следующие виды нападения:

а) Внезапное химическое нападение. Под этим подразумевается выпуск летучих, быстродействующих БОВ одновременно несколькими батареями по узко ограниченному месту (огневой удар). Цель такого нападения в том, чтоб нанести удар противнику при помощи большой концентрации ОВ, прежде чем он успеет как следует надеть противогазы. Единственным средством против такого нападения является железная дисциплина.

б) Обстрел для образования облака на определенных участках, чтобы затруднить движение противника или, заставив надеть противогазы, ослабить его боеспособность. При длительном обстреле в некоторых случаях можно исчерпать мощность фильтра противогазов противника.

В глубоких долинах, в лощинах, лесных полосах и т. п. удавалось создавать дымовые завесы, которые держались довольно долгое время, но это удавалось лишь изредка и только при очень благоприятной погоде. Дымовые облака теряют все больше и больше свое значение и в настоящее время должны уступить место «беспокоящему обстрелу».

в) Беспокоящий обстрел летучими и мало летучими БОВ оказывает моральное и физическое воздействие на противника. Он обещает быть особенно действительным ночью, на перекрестках дорог. При этом может оказаться очень действительным присоединение химических осколочных снарядов к обыкновенному артиллерийскому обстрелу.

г) Обстрел, имеющий целью заражение местности, производится мало летучими (стойкими) ОВ и может сделать пребывание в ней или переход по такой местности почти невозможным или связанным с большими потерями. Действие такого заражения может продолжаться несколько часов или даже дней, в зависимости от времени года и

погоды. Производя заражение местности стойкими ОВ по плану, можно использовать такие зараженные участки для защиты флангов, для оставления открытыми путей к отступлению и для ограничения военных действий на участке, намеченном наступающей или обороняющейся стороной.

д) Химический обстрел минометами дополняет артиллерийский обстрел химическими снарядами и заменяет его в тех районах, которые нельзя обстрелять из орудий.

Б. Выбрасывание газа

Для этого употребляются тонкостенные железные баллоны и обыкновенные, заложенные в земле, трубы. Их можно одновременно пустить в действие сотнями при помощи электричества. При этом в качестве объекта обстрела намечается строго ограниченный участок. При помощи этого метода, выпуская большое количество газа, можно быстро достигнуть такой высокой концентрации, что у противника не будет времени надеть противогаз, а последний не будет служить достаточной защитой против большой концентрации.

Закладка труб для выбрасывания газа требует много времени и по этой причине возможна лишь в том случае, когда боевые действия принимают на более или менее продолжительный срок характер позиционной войны. Плохо замаскированную установку легко различить с аэронавта.

Признаком нападения при помощи выбрасывания газа служит хорошо освещенный горизонт, огонь из жерл, глухой, грозный звук выстрелов и похожее на взрыв мин колебание почвы.

Благодаря мгновенно наступающей высокой концентрации такие нападения представляют очень большую опасность. Всего несколько секунд отделяют момент появления признаков нападения от самого нападения, и остается очень мало времени для подачи сигнала тревоги и надевания противогаза. Укрытия, глубоко расположенные гнезда, окопы, ложины, овраги, ущелья должны быть немедленно покинуты, потому что там концентрация может достигнуть такой силы, что фильтр противогаза быстро истощится.

В. Употребление ручных и ружейных химгранат

Ручные и ружейные химгранаты играют сравнительно незначительную роль в местных боях для окуливания дымом и отравления гнезд, участков, окопов и подземных убежищ. Для применения в открытом поле они мало пригодны. Для этого больше подходят раздражающие дымовые шашки и ядовитые дымные свечи различной конструкции.

Г. Выпуск газов из баллонов

а) Газобаллонное нападение

Для производства газобаллонного нападения соединяли в батареи 10—20 обыкновенных стальных баллонов, которые содержат сжатые ОВ (хлор, фосген или смесь обоих газов), и устанавливали их в соответствующих местах передовых позиций. Средством для передвижения газового облака, которое образуется после открытия клапанов,

служит ветер. При этом способе нападения можно употреблять только газообразные ОВ и, кроме того, только такие, которые тяжелее воздуха. Газ можно выпускать сразу или же с промежутками — несколькими волнами, одну за другой. Движущаяся газовая волна достигала противника, проникала особенно в окопы, подземные убежища и часто задерживалась довольно долго в низменных местах.

Преимущество этого метода заключалось в том, что он вполне удовлетворял выставленному требованию в отношении применения больших количеств газа и высоких концентраций его и что для его применения требуются только стальные баллоны и благоприятный ветер. Но многочисленные недостатки этого метода далеко перекрывают его преимущества. Прежде всего, большим недостатком была зависимость от ветра, погоды, местности и покрова земли. Установка тяжелых баллонов требовала много времени, труда и тяжелой работы. Перевозка приборов затруднительна. Врытые в землю баллоны при обстреле огнем противника представляют постоянную опасность для собственных войск. Так как для этого способа годятся только газообразные ОВ, то самый выбор ОВ и возможность неожиданного нападения очень ограничены. По этим причинам газобаллонное нападение применяется все реже, уступая место более действительным методам.

Признаками подготовляющегося газобаллонного нападения служат: необычное движение и беспокойство у противника, даже ночью; звон металла при установке баллонов, земляные работы у окопов, устройство заграждений из мешков с песком, появление многочисленных флажков для определения ветра, легкий запах газа после обстрела неприятельских позиций, если ветер дует со стороны противника; сообщения перебежчиков и пленных. В момент нападения часто можно слышать довольно сильный шум, а днем видно низкое, тяжелое белое или желтоватое облако.

При газобаллонном нападении газ может значительно проникать в глубь противника, а при особенно благоприятных условиях приходится даже на довольно большом расстоянии от фронта (10—20 км) считаться с возможностью отравления.

При обнаружении признаков газобаллонного нападения необходимо как можно скорее поднять тревогу и сообщить расположенным позади частям и командованию.

В будущем, при применении этого метода, можно употреблять вместо тяжелых стальных баллонов — меньшие, более легкие и портативные баллоны из легких металлов или так называемые дымные свечи, которые доставляются на передовые позиции непосредственно перед нападением, там устанавливаются и тотчас же пускаются в действие.

б) Образование дыма от ядовитых дымных свечей

Ядовитыми дымными свечами называются приспособления для образования дыма из ОВ при помощи тепла, развивающегося от горения содержимого свечи. Для образования дыма больше всего подходят твердые раздражающие ОВ, содержащие мышьяк (Кларк I и II), адамсит, а также хлорацетофенон.

Благодаря своему малому весу (0,5—2 кг) и портативности, ядовитые дымные свечи очень применимы для производства внезапных нападений по типу газобаллонных. Многие рекомендуют применять их во время маневренной войны. От той высокой концентрации ОВ, которая получается при сгорании большого количества свечей, могут

служить защитой лишь противогазы с достаточным слоем, поглощающим дым.

При этом способе химического нападения бывает довольно трудно различить, имеем ли мы дело с нейтральной дымовой завесой, служащей для маскировки, или же с ядовитым дымом. Кроме того, всегда приходится считаться с возможностью неприятельского наступления одновременно с выпуском дымового облака или вслед за ним.

Meyer

ПРОБЛЕМА ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВО ФРАНЦИИ

(Gas- u. Luftschutz № 8 1936)

На XIV конгрессе химической промышленности во Франции выступил с докладом по поводу проблемы противовоздушной обороны предприятий французской промышленности проф. Андре Мейер — президент технического комитета городской комиссии по ПВО г. Дижона.

Приводим наиболее интересные выдержки из его доклада.

«Самую большую опасность для густо населенных городов в случае воздушного нападения представляют известные крупные промышленные предприятия. Сюда относятся предприятия, наиболее важные для обороны страны и для народного хозяйства, которые явятся старательно разыскиваемой целью для врага и которые нуждаются поэтому в особой защите. Это в первую очередь — фабрики химических продуктов, красящих веществ, места производства и хранения углеводородов, жидких горючих веществ, алкоголя, эфира и т. д. Полковник Вотье (Vauthier), всесторонне разобравший вопросы аэрохимической опасности, в своей тщательно разработанной книге совершенно правильно придерживается того взгляда, что географическое распределение наших промышленных предприятий представляет собой первое затруднение для обороны страны, так как наши самые ценные вспомогательные источники, каменноугольные шахты и фабрики химических продуктов, места хранения запасов металлов и т. д. представляют собой уязвимую цель для неприятельской авиации, поскольку они все лежат вблизи границы. Этим объясняется тенденция способствовать всеми средствами децентрализации промышленности, будь то путем запрещения строить новые фабрики в черте города, будь то путем запрещения восстанавливать там случайно разрушенные предприятия. Полковник Вотье полагает, что промышленность должна быть выведена из больших городов даже больше по гигиеническим причинам, чем по соображениям воздушной опасности.

Опасные предприятия, как известно, разделены на три класса, согласно закону от 19 декабря 1917 г.

Эти наиболее важные предприятия, разделенные на три класса, о которых главным образом идет речь в данном докладе, отмечаются в дальнейшем буквами Е. С. (établissements classés).

К первому классу относятся самые опасные предприятия, которые предписывается удалить от густо населенных мест. Два других класса охватывают предприятия, существование которых в городах, при известных условиях, может быть терпимо.

Закон от 20 апреля 1932 г. внес существенное изменение в закон от 19 декабря 1917 г., предписывая не допускать строительства предприятий, относящихся к первому и второму классам, в зонах, предусмотренных планами расширения городов для жилищного строительства. Даже предприятия третьего класса, список которых определяется административными органами, могут быть приравнены к предприятиям второго класса и вследствие этого строительство их может быть запрещено в районах, предусмотренных для жилых домов.

При строжайшем применении этих предписаний, которые, между прочим, были вызваны необходимостью защиты от воздушных нападений, в будущем не может быть допущено ни одно строительство действительно опасного предприятия в черте города.

Но в настоящее время очень много предприятий, относящихся к первому классу, находится внутри черты городов, потому что эти последние расширились уже после разрешения строительства предприятий. Предприятия второго и третьего классов внутри городов особенно многочисленны.

Если ограничиться только теми предприятиями второго и третьего классов, которые по характеру своей работы и хранящимся на них веществам заключают в себе опасности пожара и взрывов, то перечисление этих опасностей займет 100 пунктов; следующие 50 пунктов перечисляют опасности от образования вредных газов или паров. Для предприятий первого класса насчитывается 51 основных подразделений, перечисляющих опасности от пожаров и взрывов, и 22—от вредных газов. Решение о допущении к строительству предприятий первого и второго классов, как известно, выносится после рассмотрения вопроса префектом при участии соответствующих властей. Условия, выставленные префектом, должны согласно трудовому законодательству удовлетворять требованиям гигиены и безопасности. Предприятия третьего класса строятся лишь соответственно общим требованиям, предъявляемым к данной группе предприятий. Однако до сих пор не выпущено особого распоряжения по противовоздушной защите Е. С., т. е. предприятий указанных трех классов.

Согласно циркуляру министерства внутренних дел от 25/II 1931 г., организация и ответственность за мероприятия по защите от воздушных нападений возлагается в границах департамента на префекта, а в общине — на бургомистра.

С точки зрения ПВО все предприятия и учреждения как государственные, так и частные, имеющие известное значение, распределяются на две группы.

К первой группе относятся предприятия, которые по своей природе (больницы, важнейшие заводы, вокзалы и т. д.) требуют составления особого плана защитных мероприятий. Этот план составляется дирекцией предприятия под ее ответственность.

Предприятия первой группы определяются префектом, который контролирует составление и проведение в жизнь плана защитных мероприятий на предприятии.

Единственным взысканием, которому можно подвергнуть частное лицо или дирекцию предприятия в случае неисполнения предписаний министерского распоряжения от 25/II 1931 г., являются обыкновенные полицейские штрафы, которые, конечно, в этом случае являются недостаточными.

Как уже было указано, забота об организации и контроле по выполнению защитных мероприятий для определенной категории промышленных предприятий лежит на префекте, тогда как для остальных

это находится в ведении бургомистра. Эта двойственность руководства, на которую нужно особо указать, может иметь своим последствием различие в проведении мероприятий в зависимости от департамента. В технических вопросах для Е. С. правомочен префект, но какое-нибудь предприятие первого класса с точки зрения противовоздушной обороны может быть отнесено ко второй группе, и в этом отношении подчинено бургомистру. Ясно, что та опасность, которую может представлять склад углеводов или хлора в случае воздушного нападения, гораздо больше, чем та опасность, которую представляет большая автомобильная фабрика. Но это последнее предприятие будет причислено к первому классу, тогда как первые относятся ко второй группе.

В Париже такого противоречия нет, потому что там префект полиции исполняет одновременно обязанности бургомистра. Впрочем, постановлением префекта полиции от 14/V 1933 г. все заводы первого и второго классов, как предприятия опасные и вредные для здоровья, должны быть отнесены с точки зрения противовоздушной обороны к первой категории.

Было бы желательно, чтобы это правило, как и ряд других правил, содержащихся в постановлении от 14/V 1933 г., было бы распространено на другие департаменты с целью установления некоторого единообразия в классификации промышленных предприятий с точки зрения ПВО. Впрочем, общие указания по противовоздушной обороне предусматривают, что в случае возникновения сомнений в целесообразности проектируемых мероприятий префект может, с согласия соответствующих комиссий, установить связь со всеми заинтересованными служебными инстанциями.

Статья II закона от 19 декабря 1917 г. с изменением от 20 апреля 1932 г. дает префекту достаточные полномочия по отношению к Е. С. (в частности, при выдаче разрешений) для вынесения постановлений об осуществлении необходимых мероприятий по защите предприятий от воздушных нападений. А именно, можно уже при постройке завода предусмотреть при минимальных затратах соответствующие защитные мероприятия для соседних зданий, подсобных предприятий и материалов от действия осколочных, зажигательных и химических бомб и, таким образом, предупредить ужасные последствия. Можно также запретить постройку опасных предприятий внутри черты городов. С другой стороны, статьи 2-го тома рабочего законодательства по безопасности и гигиеническим мероприятиям дают персоналу возможность потребовать от руководителей предприятий (безразлично — классифицировано ли предприятие или нет) такие защитные мероприятия, как покупка противогазов, формирование санитарных, пожарных и дегазационных команд, устройство газоубежищ и т. д. С юридической точки зрения нет препятствий к применению этих статей и в деле защиты от воздушной опасности.

Правительство внесло 14 июня 1934 г. в палату депутатов законопроект, который обязывает, под страхом наложения штрафа, к систематической организации противовоздушной обороны.

Хозяйственные управления, которые должны выполнять требования закона, обязаны нести все расходы, связанные с проведением их в жизнь. Было бы полезно согласовать в определенных приказах все инструкции для заводов с обязательством подготовить мероприятия по противовоздушной обороне.

Было бы также целесообразно предусмотреть некоторые изменения в процессе выдачи разрешений на открытие предприятий Е. С. Как гласит статья 10 закона от 19 декабря 1917 г. с изменениями от

20 апреля 1932 г., префект имеет право, прежде чем решать вопрос о выдаче разрешения, запросить все заинтересованные служебные инстанции. Необходимо, как нам кажется, запрашивать и городские комиссии или департаментские комиссии по противовоздушной обороне. Того же порядка можно было бы придерживаться и при применении статьи II для дополнительных свидетельств, которыми изменяется постановление о выдаче разрешения. Путем таких дополнительных удостоверений префект мог бы предписать предприятиям, уже получившим разрешение, проведение мероприятий по противовоздушной защите.

Для предприятий третьего класса, для открытия которых достаточно только заявления, можно было бы провести мероприятия по противовоздушной обороне, применив к ним общие правила статей закона для Е. С. Соответствующие мероприятия должны быть приняты по заслушании надлежащими комиссиями.

Наблюдение за проведением предписываемых мероприятий целесообразно было бы возложить на сотрудников фабрично-заводской инспекции, которым это дело поручено на предприятиях Е. С. или на работников Совета здравоохранения. Желательно было бы ввести в этот Совет специалистов в качестве членов Совета.

Мероприятия по противовоздушной обороне предприятий не должны, разумеется, выходить за пределы тех общих мероприятий, которые проводятся в общине (округе) под ответственностью бургомистра и с которыми они должны быть согласованы. Особенно необходимо в промышленных центрах добиться единой системы ПВО под руководством, например, местного отделения национального союза противовоздушной обороны (Union nationale pour la défense aérienne). При единой организации с привлечением техников, работников заводов и соответствующего оборудования промышленных предприятий, можно было бы обеспечить достаточную защиту при умеренных расходах.

В последние годы специалистами, как например полковником Излертом — брандмейстером г. Парижа, была проделана большая работа, в особенности в области противопожарных мероприятий, и как в этой области, так и в деле борьбы с зажигательными бомбами были опубликованы интересные сообщения.

Центральный союз офицеров запаса и союз инструкторов для гражданского населения, насчитывающие среди своих членов много техников, провели целый ряд конференций по вопросу о воздушной опасности, на одной из которых был представлен очень ясный проект мероприятий на промышленных предприятиях. Для директоров предприятий будет издан особый доклад».

Указав на то, что организация противовоздушной обороны заводов и подготовка противовоздушных мероприятий на заводах и фабриках заграницей сделали за последние годы значительные успехи и сообщив краткие данные о современном положении развития этого дела в СССР, Германии, Польше, Италии, Австрии, Швейцарии и Японии, проф. Мейер заканчивает свой доклад.

Проф. Андре Мейер уже давно занимается вопросами противовоздушной обороны и был представителем Франции на международных конференциях по противохимической защите в Брюсселе в 1928 г. и в Риме в 1929 г. О том, что французское правительство проявляет величайший интерес к постоянному развитию противовоздушной обороны заводов и фабрик, свидетельствуют также следующие материалы:

11 мая с. г. министр внутренних дел и министр торговли, выпустили в дополнение к французскому закону по противовоздушной обороне от 8 апреля 1935 г., а равно и к другим, касающимся этого законам и распоряжениям, «Постановление о противовоздушной обороне фабрик и складов минеральных масел». Это постановление распространяется на все предприятия, которые занимаются добыванием или производством и переработкой нефти или сходных веществ и ее производных и остатков, а также на все склады такого рода жидкостей вместимостью более 400 м³.

На основании приказа новая постройка, перестройка и расширение указанных предприятий могут происходить только с особого, определенного разрешения правительства. Соответствующие заявления должны каждый раз подаваться префекту по месту нахождения; они должны содержать следующие данные: фамилию и сведения о заявителе (или полное название фирмы, подающей заявление), величину проектируемого сооружения, характер предприятия. К этому должны быть приложены: план расположения и данные о структурных или технических деталях.

Все предприятия, которых это распоряжение касается, должны отныне срочно провести необходимые мероприятия по противовоздушной обороне как личного состава, так и зданий и оборудования. Сюда относятся в первую очередь маскировка, устройство газозащитных и проведение противопожарных мероприятий. Соответствующие планы противовоздушной обороны должны быть представлены префекту.

Если указанные префектом мероприятия не будут выполнены в течение 2 месяцев со дня приказа префекта, последний имеет право и обязан сам распорядиться провести их от своего имени за счет соответствующего предприятия.

Действие этого нового приказа распространяется и на Алжир.

Dekansky I.

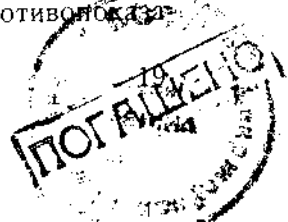
СОРТИРОВКА ПОРАЖЕННЫХ ОВ И БОЛЬНЫХ

(Lekars Wojskowy № 10, 1936)

Только научная интерпретация основ санитарной тактики позволит армии обеспечить выполнение трех взаимно дополняющих друг друга элементов и функций медицинской помощи в поле, т. е. сортировку, эвакуацию и лечение. Эти три элемента в определенной взаимосвязи и последовательности должны правильно функционировать для получения наибольшего эффекта в деле помощи больным и пораженным ОВ.

А. рассматривает роль и функции только сортировки, в первую очередь пораженных ОВ, на важнейших этапах санитарной службы в поле.

Сортировка начинается врачебным осмотром пораженных ОВ. Врачебный осмотр является двигателем сортировки, он нормирует систему эвакуации и даже лечения на каждом этапе санитарной службы. От врачебного осмотра требуется, в зависимости от условий и этапа, определение: вида и степени отравления, срочности вмешательства — профилактического или лечебного, показания либо противопоказа



ния к эвакуации, рода транспорта (лежа, сидя или пешком), а также санитарного учреждения, которое должно проводить лечение пораженных.

На самом передовом этапе санитарной службы, на батальонном перевязочном пункте и полковом врачевый осмотр может только приблизительно определить род и степень отравления. Врач войсковой части обязан, однако, установить показания и противопоказания к эвакуации, должен решить, кто из пораженных ОВ остается при части и кто из них подлежит эвакуации и каким способом: лежа, сидя или пешком. В особо сложных условиях необходимо выделить по меньшей мере две сортировочных группы, так называемых ипритированных и газоотравленных, исходя из необходимости своевременной изоляции ипритированных и принятия разных профилактических мер.

Среди остающихся газоотравленных врачевый осмотр сможет часто при помощи дифференциальной диагностики и химического анализа выделить категории: пораженных удушающими ОВ, раздражающими или смесью этих ОВ.

Техника врачевского осмотра газоотравленных и ипритированных, а также влияние первой сортировки на всю систему эвакуации и лечения общезвестны. Необходимо указать лишь на некоторые затруднения в сортировке, могущие неожиданно возникнуть и захватить врасплох врача полкового пункта.

В сортировочной практике могут встретиться случаи наплыва больших групп ипритированных или псевдоипритированных без каких-либо болезненных проявлений, которые будут влиять на профилактические мероприятия развернутого или развертывающегося полкового обмывочного пункта.

В таких случаях, которые могут иметь место лишь в первый период, когда методы ПВО в поле еще недостаточно усвоены, начальнику санитарной службы полка рекомендуются следующие методы поведения:

1) Необходимо оценить время, условия, степень и вид поражения (парообразные или жидкие ОВ), потом учесть собственные дегазационно-обмывочные возможности, а также наличие необходимого обмундирования для смены одежды ипритированного и белья, а также общие тактические условия. Если все эти условия окажутся благоприятными, что случается относительно не часто, то всех ипритированных, у которых не обнаружено еще признаков поражения, надо будет подвергнуть тщательнейшей профилактической обработке, потом осмотреть и рассортировать их в момент появления поражений.

2) В маневренной войне прежде всего надо подумать о помощи со стороны вышестоящего этапа.

Виды помощи могут быть разными и зависят от тактического положения высшего войскового соединения. Во время наступательных операций выгоднее будет провести сортировку и профилактические мероприятия в отношении ипритированных на выдвинутом вперед перевязочном пункте высшего войскового соединения, к которому придаются выделенные из батальона ПВО (отделения ПВО) личный состав и необходимые средства санитарных учреждений высшего войскового соединения. В сдерживающем бою указанные мероприятия должны проводиться исключительно на главном перевязочном пункте дивизии, позади главной оборонительной линии.

Ипритированные, которые после санитарной обработки и врачевского осмотра не проявляют никаких болезненных признаков, годны

для боя и в принципе не подлежат дальнейшей эвакуации за пределы дивизии.

Весьма сложной с точки зрения врача части может быть также сортировка газоотравленных. У некоторых групп отравленных могут появиться только незначительные симптомы раздражения или же болезненные признаки могут быстро исчезнуть. В этих случаях подчеркивается значение своевременного распознавания бессимптомного поражения, например, в период фосгенной ремиссии. С другой стороны, необходимо задержать в частях все легкие случаи с быстро проходящими явлениями раздражения, с явлениями неосложненного рефлекторно-болевого симптомокомплекса, вызванного, например, слезоточивыми средствами, а также с абортивными формами отравления смесью общеядовитых средств, например, угарным газом. Часто более точное распознавание становится невозможным из-за отсутствия характерных болезненных симптомов. В этих случаях решающее значение мог бы иметь контроль за общим состоянием, за состоянием органов дыхания и кровообращения, пульса и температуры тела, если осмотр этот будет проведен с достаточной тщательностью.

В маневренной войне начсанслужбы полка только в исключительных случаях встретится с такими благоприятными условиями, а при массовом наплыве газоотравленных он будет беспомощен. Поэтому здесь особенно показана далеко идущая осторожность при сортировке легко газоотравленных. Напомним здесь об опасности, которой подвергаются легко отравленные удушающими ОВ даже при малейшем усилии, например, при обычном хождении. В сомнительных случаях и в случаях массового наплыва пораженных НОВ сортировочная группа обязательно должна быть усилена за счет средств вышестоящего санитарного учреждения.

Первичная, сравнительно несложная сортировка в частях войск обязательно должна быть дополнена в дивизионном звене. На главном перевязочном пункте пораженные ОВ сортируются прежде всего по общим категориям отравленных удушающими, общеядовитыми, раздражающими и смешанными средствами поражения. Из ипритированных выделяются те, у которых не обнаружилось болезненные симптомы. В дивизионном звене необходимо также провести сортировку, соответственно поликлинической картине у пораженных, на тяжелые, средние и легкие случаи. Сортировка на этом этапе может определить не только показания в отношении транспорта, но также и показания для лечебно-профилактических, причинных и симптоматических мероприятий. Часто необходимо будет окончательно определить санитарное учреждение, которое должно проводить лечение.

Среди пораженных ОВ можно выделить две главных группы — тяжелых, типичных отравлений удушающими и общеядовитыми средствами и другую большую группу легких и быстро проходящих химических раздражений. Эти группы потребуют, в отличие от прочих сортировочных групп раненых, отравленных в средней степени, ипритированных и большинства больных, специальной врачебной сортировки уже на дивизионном этапе. Случаи развернутого, тяжелого симптомокомплекса токсического отека легких, либо общего отравления диктуют необходимость лечения их уже в дивизионных полевых госпиталях.

Группа легких и абортивных отравлений может иногда потребовать постановки вопроса об организации распоряжением армейского командования ближайших промежуточных эвакуационных звеньев с медицинскими функциями. Группировка в непосредственном тылу

дивизии всех легких случаев поражений ОВ, которые могут оставаться в дивизионном звене и вместе с тем дают основание предполагать, что в течение нескольких дней вернутся в строй, является весьма целесообразной и экономной. Легко отравленные, попадая в эвакуационный госпиталь по истечении 24 и 36 часов, могут рассчитывать на относительное или даже на полное выздоровление. Поэтому начсанслужбы армии, предусматривающий в плане эвакуации и лечения пораженных ОВ центр для отравленных, например, вблизи эвакуационной станции, может оказать неоценимые услуги и принести большую военно-административную выгоду дивизии.

В маневренной войне создание центра для газоотравленных естественно тесно связано с соответствующими оперативными условиями. Во время мировой войны на оперативных участках Западного фронта были выделены целые лагеря и кварталы для размещения легко отравленных и даже легко ипритированных, которые по истечении нескольких дней возвращались в свои части.

В отношении ипритированных с медленно и постепенно развивающимися местными и общими явлениями может быть актуальной только первичная сортировка и первичное предназначение до момента окончательного их распределения на распределительной станции в эвакуационном госпитале. Эти соображения относятся также и к средним случаям отравления.

Надлежащую, специально врачебную сортировку газоотравленных и ипритированных проводят специалисты — ординаторы токсикологических звеньев армейского района.

ВЕНТИЛЯЦИЯ ГАЗОУБЕЖИЩ

(Теоретические основы и опытные данные)

(Dräger-Hefte, № 183, 1936)

Основные вопросы вентиляции газоубежищ требуют в настоящее время подробной разработки и использования результатов практических наблюдений. Поэтому мы приводим здесь сводку результатов прежних и новых опытов и новый точный способ расчетов. Так как для хорошего самочувствия лиц, находящихся в газоубежище, имеет решающее значение в первую очередь накапливающееся в помещении количество углекислоты, мы уделяем последней большое внимание¹⁾.

Возрастание содержания CO_2 в газоубежищах без вентиляции

Опыты, произведенные в феврале 1907 г. в камере величиной в $8,4 \text{ м}^3$, сделанной из цинковой жести, показали, что человек выделяет в одну минуту следующее количество CO_2 (b).

Опыт № 1: 3 человека; 2 часа;

$b = 0,33 \text{ л } \text{CO}_2 \text{ в минуту на человека.}$

Опыт № 6: 1 человек; 8 часов;

$b = 0,27 \text{ л } \text{CO}_2 \text{ в минуту на человека.}$

Из опытов в довоенных подводных лодках, в которых использовались помещения различной величины с вентиляцией и без таковой, получены в 1910 г. следующие цифры:

В лодке „U5“: 26 человек; 24 часа; 231 м^3 .

Люди в движении; $b = 0,32 \text{ л/мин.}$

Во время сна: $b = 0,14 \text{ л/мин.}$

В покое: $b = 0,27 \text{ л/мин.}$

Опыт в „U6“: 26 чел.; 24 ч.; 227 м^3 .

В движении: $b = 0,35 \text{ л/мин.}$

Опыт в „U9“: 24 чел.; 24 часа; 187 м^3 .

В движении: $b = 0,36 \text{ л/мин.}$

Опыт в „U9“: 24 чел.; 24 часа; 187 м^3 .

Во время сна: $b = 0,15 \text{ л/мин.}$

Опыт в „U11“: 25 чел.; 24 ч.; 143 м^3 .

В движении: $b = 0,34 \text{ л/мин.}$

Опыт в „U11“: 24 чел.; 24 часа; 143 м^3 .

Во время сна: $b = 0,20 \text{ л/мин.}$

¹⁾ На основании теоретических и практических работ советских специалистов взгляд Штельцнера на содержание углекислоты, как на решающий фактор, надо признать неверным. Наибольшее значение для самочувствия людей, находящихся в убежище, имеют температура, влажность и движение воздуха.

В противоположность Штельцнеру, д-р Карл Квазебарт, доклад которого напечатан в настоящем сборнике, правильно отмечает значение физических факторов и обосновывает это ссылкой на немецких ученых: Флюги, Пауль, Эркленц, Краудер и др.

Работа Штельцнера помещена в сборнике ввиду интереса, который представляют опытные данные, приводимые в ней и как раз подтверждающие значение физических факторов, а не химического состава воздуха в газоубежищах.—Ред.

Таким образом выяснилось, что в подводных лодках CO_2 выделяется одним человеком в количестве от 0,32 до 0,36 л/мин., а в среднем 0,34 л/мин., если команда находится в движении, неся днем легкую службу. Для ночного времени, когда большая часть команды спит, выделение CO_2 составляет от 0,14 до 0,20, в среднем до 0,17 л/мин. Случай, когда выделялось 0,27 л/мин., касается команды, частью спящей, частью занятой игрой в скат и т. д.

Результаты, полученные на подводных лодках, нельзя полностью сравнивать с опытами в газобезопасниках, потому что подводные лодки постоянно окружены сравнительно холодной водой, так что на внутренних стенках лодки образуется вода от испарений, которая поглощает CO_2 ¹⁾. Подобное же явление может иметь место и на стенах газобезопасника, особенно зимой, но при этом способность такой стены поглощать CO_2 может быть иной, чем в подводной лодке.

Опыт № 9 от 9 декабря 1935 г. в газобезопаснике завода Дрегер размером в 78 м³ при 26 чел. дал $b = 0,33$ л/мин. на человека.

При этом люди в газобезопаснике находились сравнительно в покое; они сидели, читали, играли в карты, но иногда ходили по комнате.

Особый интерес представляет последний круто возрастающий отрезок кривой CO_2 во время усиленной работы сидящих в газобезопаснике. В это время около 20 минут с перерывами производился бег. Прямая, касательная к этому отрезку кривой, показывает, что при этом возрастание CO_2 в час равнялось около 1,28%, так что при этих условиях каждый человек выделял CO_2 около 0,64 л/мин.

Из этих опытов следует сделать вывод, что для сидящих в газобезопаснике при нормальных занятиях нужно рассчитывать выделение CO_2 в $\frac{1}{3}$ л/мин. (для спящих людей нужно считать выделение CO_2 в количестве $\frac{1}{6}$ л/мин. на человека).

Так как в условиях ПВО нам придется иметь дело не со спящими или занятыми нормальными занятиями людьми, а наоборот, надо считаться с тем, что напряженная работа и состояние возбуждения вызовут более сильное выделение CO_2 , то для этих условий нужно рассчитывать выделение CO_2 в количестве 0,5 л/мин. на человека.

Мы считаем нормальным такое газобезопасное, в котором на каждого человека обеспечено 3 м³ воздуха. Этот удельный объем был взят и для опыта № 9. Процентное возрастание CO_2 в нормальном газобезопаснике и для нормальных условий опыта равняется 0,66% в час.

Но так как в условиях ПВО нужно исходить из повышенного выделения CO_2 , а именно, $b = 0,5$ л/мин., то вероятное выделение CO_2 нужно увеличить. Это увеличение определится по формуле: $C = Z \cdot b/v = 60 \cdot 0,5/3000 = 0,01$, т. е. на 1% в час.

Опытным путем можно найти, что после 3 часов (что является предельно допустимым пребыванием в газобезопаснике без вентиляции) содержание CO_2 в нормальном газобезопаснике, при $v = 3$ м³ на человека, доходит до 2%, а в случае напряженной работы в условиях ПВО — до 3%.

Здесь же нужно упомянуть о том, что физиологически 4% CO_2 в комнатном воздухе считается пределом, который нельзя превышать.

Если мы имеем дело с меньшим запасом воздуха на 1 человека, чем в нормальном газобезопаснике, то рост содержания CO_2 идет соответственно скорее, а при большем запасе воздуха — медленнее.

1) Вода при 15° и нормальном атмосферном давлении растворяет 1 объем CO_2 ; человек выделяет в час от 40 до 80 г влаги, которая, сконденсировавшись на холодной стене, может растворить всего 40—80 см³ CO_2 , что составит лишь 0,2—0,4% CO_2 , выделяемой человеком в час (20 л). — Ред.

Возрастание содержания CO_2 в вентилируемых газобезопасных помещениях

Даже в хорошо проветриваемых газобезопасных помещениях нельзя требовать отсутствия CO_2 . Содержание CO_2 медленно возрастает до определенного предела и затем остается приблизительно постоянным. Величина этого постоянного содержания CO_2 зависит от производительности вентиляции, т. е. от количества очищенного воздуха, втянутого снаружи через фильтр. Этот воздух смешивается с комнатным воздухом и выходит из помещения уже в виде смешанного воздуха.

Вследствие повышенных требований, предъявляемых к газобезопасным с вентиляцией, мы отказались от применявшегося ранее простого способа расчетов и применяем теперь следующие, соответствующие самым строгим требованиям, формулы:

Если принять за c — содержание CO_2 в литрах на объем помещения в литрах:

b — выделение CO_2 в литрах в минуту на одного человека;

v — количество воздуха в помещении, приходящееся в литрах, на одного человека;

l — подача воздуха в помещение в литрах в минуту на одного человека;

z — время в минутах, прошедшее с начала вентиляции помещения;

e — основание натур. логарифмов $= 2,71828$, то

содержание CO_2 после 1 минуты определится так:

$$1) \text{ в. } c_1 = b \frac{b \cdot l}{v} = b \left(1 - \frac{l}{v}\right) = b \cdot w, \text{ откуда } c_1 = \frac{b \cdot w}{v}.$$

$$\text{Содержание } \text{CO}_2 \text{ после } z \text{ минут: } c = \frac{b}{v} \cdot \frac{1-w^z}{1-w} = \frac{b}{l} (1-w^z)$$

$$\text{Или написанное как функция } (e:1) \text{ } c = \frac{b}{l} \left(1 - e^{-\frac{l}{b} \cdot z}\right)$$

Значит возрастание содержания CO_2 логарифмично, т. е. вначале растет сравнительно быстро, а затем скорость возрастания сильно убавляется (линия становится более плоской), и в пределе через большой промежуток времени (при $z = \infty$) содержание CO_2 достигает максимума:

$$2) c_{\max} = \frac{b}{l}$$

Немного ниже этой величины лежит «постоянная» содержания CO_2 , которая может меняться только в очень большие промежутки времени. Такие изменения уравниваются колебаниями в выделении CO_2 людьми, сидящими в газобезопасном, так что практически содержание CO_2 долгое время остается постоянным.

Если нужно из данных опыта определить выделение CO_2 на человека в минуту, то это можно сделать по формуле:

$$3) b = \frac{c \cdot l}{1 - e^{-\frac{l}{b} \cdot z}}$$

Время, через которое достигается определенное содержание CO_2 , будет определяться следующей формулой:

$$4) z = \frac{2,3 \cdot v}{l} \cdot \lg \left(1 - \frac{c \cdot l}{b}\right).$$

Вычисление по этим формулам производится легко и быстро при помощи счетной линейки, на которой есть шкала логарифмов.

Выделение CO_2 принимается из расчета 0,33 л в минуту на человека при подаче воздуха в 24 л в минуту на одного человека. Макси-

мальное содержание CO_2 берется в 1,375% для всех трех случаев. Так называемая «постоянная» устанавливается в зависимости от объема помещения, приходящегося на одного человека (запас воздуха) в разное время: для $v = 3 \text{ м}^3$ — приблизительно спустя 3 часа, для $v = 3 \text{ м}^3$ — после 6 часов и для $v = 5 \text{ м}^3$ — приблизительно через 12 часов.

При различной производительности вентиляции газобезопасности с объемом помещения в 3 м^3 на человека ($b = 3$), наблюдаются, конечно, различные концентрации CO_2 : при подаче воздуха (1) в 24 л/мин. — 1,375%, при 50 л/мин. — 0,66% и при 100 л/мин. 0,33%. Время до установления «постоянной» при этом различно, причем самое короткое время — при самой сильной вентиляции.

Конечно, эти соотношения можно вывести и из формулы (1).

Для практического подтверждения пригодности формулы (1) служил опыт № 11.

Опыт № 11.

Население 26 человек.

Объем воздуха — $78 \text{ м}^3 = 3 \text{ м}^3$ на человека.

Вентиляция — $0,63 \text{ м}^3/\text{мин} = 24 \text{ л/мин.}$ на человека.

Занятие людей во время всего 8-часового опыта: чтение, игра в карты, музыка, время от времени хождение по комнате; трое были заняты анализами воздуха и записью данных с приборов; один человек обслуживал вентилятор — Дрегер № 12 с фильтром 2024/25; его сменяли через каждые полчаса.

Повышение содержания CO_2 происходило почти в точности согласно приведенным выше формулам. Принимая выделение CO_2 на человека — $b = 0,33 \text{ л/мин.}$, по формуле 1-й при подстановке чисел опыта получается:

5) $c = 1,375 (1 - 1 - 0,008 z)$, откуда при $z = 120 \text{ мин.}$, $c = 0,85\%$, что и получено при измерении.

Для «нормального газобезопасности» мы пишем далее:

6) $l_{\text{max}} = 0,01375 \text{ CO}_2$ в м^3 (воздуха комнаты),

7) $b = \frac{24c}{1 - c - 0,008z}$ в л/мин. выделения CO_2 на человека.

8) $z = 228 \lg (1 - 0,008 c)$ в минутах.

(Формулы 5—8 имеют значение, как уже было сказано, только для газобезопасности, в котором на каждого человека приходится 3 м^3 помещения, при подаче воздуха в 24 л/мин. на человека).

Конечно, максимальную концентрацию CO_2 — l_{max} в 1,378% нельзя увидеть, потому что она относится только ко времени, равному бесконечности. Но мы учитываем уже много раз упоминавшуюся «постоянную», равную 1,3%. По формуле 8 высчитывается время, нужное для наступления концентрации CO_2 в 1,3% — оно равно 360 мин. и совпадает со временем, определенным опытным путем и изображенной кривой. Так как в течение следующих 2 часов не наблюдается повышения CO_2 , нужно считать, что под конец опыта $b < 0,33 \text{ л/мин.}$ В действительности, под конец опыта 2 человека заснули, положив головы на скрещенные руки.

И в опыте № 9, который начался без вентиляции, а после того как содержание CO_2 достигло 3,2%, продолжался при вентиляции $0,63 \text{ м}^3/\text{мин.}$, было видно падение CO_2 до «постоянной» в 1,3%.

Температура и влажность

Вследствие сильно изменяющегося в зависимости от времени года влияния стен газобезопасности очень трудно рассчитать темпера-

туру и влажность. Это осложняется в случае притока воздуха еще тем, что нельзя заранее предвидеть состояние наружного воздуха. Вычисление это тем более трудно, что приходится считаться со многими переменными величинами. Поэтому мы ограничимся указанием предельных данных, на которые нужно обратить внимание.

Человек может переносить очень высокую температуру при условии, если воздух не чересчур влажен. Например, сухой воздух в 50 и даже 100° короткое время свободно переносится. Непереносима влажность воздуха, близкая к насыщению, при температуре 37°, т. е. близкая к содержанию влаги в выдыхаемом человеком воздухе. Это последнее равно 44 г/м³. При температуре комнатного воздуха выше 37° «абсолютное содержание влаги» не должно долго продолжаться. Так как в наших широтах едва ли придется считаться с температурой выше 37°, то это условие легко выполнимо, и вопрос лишь в том, насколько можно приблизиться к названной границе, не слишком нарушая хорошее самочувствие сидящих в газобезопасии.

Мы принимаем во внимание только абсолютную влажность, потому что ее величины показывают расстояние от предельных условий, тогда как «относительная влажность» требует одновременного определения температуры, для того чтобы определить расстояние от предельных условий. Гигрометр Ламбрехта показывает непосредственно абсолютную влажность в помещении, благодаря чему отпадает необходимость всяких манипуляций и вычислений.

При замкнутой вентиляции (в подводных лодках) абсолютное содержание влаги остается приблизительно постоянным. Только в середине лета, при теплой воде, в конце 24-часового опыта оно увеличивается. Приблизительно то же самое можно сказать и о температуре в помещении, потому что окружающая лодку вода является прекрасным регулятором. Но по-другому обстоит дело в погребах-газобезопасии. В опыте № 9 ускоренное повышение температуры наступает, как только сидящие в газобезопасии начинают больше двигаться или бегать. В опыте № 11 повышение температуры остается равномерным до конца опыта, потому что сидевшие в газобезопасии в течение всего времени опыта были одинаково заняты, и как окружающая температура газобезопасии, так и влажность поступающего снаружи воздуха менялись очень незначительно.

В опыте № 9 под конец наступает «постоянная» температура. Температурные условия опытов № 9 и 11 были следующие:

Опыт № 9

Температура в комнате	в начале	15°	в конце	23,4°
„ у наружной стены	„	1,5°	„	3,5°
„ у стены в сенях	„	14,5°	„	15°
„ у боковой стены	„	15,5°	„	18,2°
„ у потолка	„	18°	„	19,5°
Влажность комнатного воздуха	„	9,2 г/м ³	„	19,2 г/м ³
„ наружного воздуха	„	4,5 г/м ³	„	4,7 г/м ³

Опыт № 11

Температура в комнате	в начале	—17°	в конце	—21,4°
„ у наружной стены	„	3,5°	„	3,2°
„ у стены в сенях	„	13,5°	„	14,5°
„ у боковой стены	„	14,5°	„	16,7°
„ у потолка	„	17,5°	„	19,5°
Влажность комнатного воздуха	„	10 г/м ³	„	19,2 г/м ³
„ наружного воздуха	„	5 г/м ³	„	5,1 г/м ³

Исходя из данных опытов, мы должны сказать, что отопление в газоубежищах не нужно, если речь идет о нормальных газоубежищах. Даже если бы наружная температура или температура стен была бы, например, ниже 10° , то уже в скором времени в газоубежище наступила бы достаточная температура благодаря согревающему действию человеческих тел.

В зимнее время отопление будет полезно или даже необходимо лишь для убежищ с очень большим объемом воздуха, приходящимся на одного человека.

Высказываемое часто пожелание иметь более сильную вентиляцию для убежищ, предназначенных для руководства ПВХО, санитарных постов и телефонисток, имеет основание только в отношении влажности воздуха и лишь косвенно в отношении температуры, потому что поглотительная способность воздуха по отношению к влаге при высокой температуре больше, чем при низкой. Поэтому зимой подачу воздуха в 24 л/мин. на человека не следует превышать. Если же жарким летом хотя бы иметь в убежище условия температуры и влажности, мало отклоняющиеся от нормы, то нужно значительно повысить производительность вентиляции. Но если среди лета воздух, поступающий в газоубежище, «душен, как перед грозой», то и увеличенная в 50 раз вентиляция не достигнет цели. Требование повысить вентиляцию в 2—4 раза является мероприятием, которое может иметь значение только весной или осенью.

Таким образом, для физического благосостояния обитателей убежищ надо скорее позаботиться не об отоплении, а об охлаждении комнатного воздуха или воздуха, поступающего через вентилятор, особенно летом.

Итак, если рассматривать всю проблему вентиляции в целом, то нужно сказать, что самым важным является удаление углекислоты, что с удовлетворением этого требования достаточное содержание кислорода устанавливается само собой и что недопустимо высокие температуры и влажность при нормальной вентиляции могут наблюдаться лишь в исключительных случаях и лишь при длительном пребывании в газоубежище.

Самочувствие находящихся в газоубежище

Самочувствие находящихся в убежище во время опытов № 9 и 11 было хорошее в продолжении всего опыта. Никто не жаловался на чрезмерное содержание CO_2 , повышенную влажность и температуру воздуха. Настроение было прекрасное.

В обоих опытах один из находившихся в убежище вышел из него через шлюз, а вместо него вошел другой человек. Осторожно и быстро произведенный обмен человека сопровождался таким незначительным обменом воздуха, что измерительными приборами он отмечен не был. Человек, вошедший через шлюз, имел возможность судить о качестве комнатного воздуха. Он, правда, характеризовал его как «теплый», но без неприятного запаха, а после пятиминутного пребывания он уже не ощущал разницы. В противоположность ему, другой человек имел несчастье сидеть рядом с человеком, страдающим потением ног. Своеобразный запах ощущался им в течение всего опыта и лишь вблизи указанного лица. При последующих опытах все участники должны были проходить по одному перед обладающим хорошим обонянием «нюхачем».

Для опытов употреблялся вентилятор Дрегер № 12 с фильтром 2024. Двигатель вентилятора производил такой незначительный шум,

что можно было свободно говорить по телефону. Вентилятор приводился в действие только рукой, со сменой работников через каждые полчаса. Работа была настолько легка, что человек вращал ручку $1\frac{1}{2}$ часа, и после этого не чувствовал утомления. Работавшему нужно было только время от времени смотреть на счетчик (измеряющий количество воздуха), потому что требовалось, по возможности, точно поддерживать вентиляцию в $0,63 \text{ м}^3/\text{мин}$. Что это было легко выполнить — показывает сравнение кривой CO_2 , полученной на опыте, с теоретически высчитанной в опыте № 11.

Подпор воздуха

Подпор воздуха в газобезопасном помещении по сравнению с наружным воздухом во всех опытах достигал 5 мм водяного столба. В одном случае наблюдалось давление ветра в 0,5 мм водяного столба, измеренное при выключенном вентиляторе, так что измеритель давления показывал 5,5 мм.

Герметичность помещения позволяла установить подпор воздуха при полном закрытии заслонок в 15 мм водяного столба. Но чтобы обеспечить предписываемую вентиляцию по всему помещению, одна из заслонок была настолько открыта, что давление не превышало допустимой нормы в 5 мм. На самочувствие находящихся в газобезопасном помещении столь малое давление не оказывает никакого действия, так как оно соответствует лишь $\frac{1}{2}$ мм ртутного столба барометра.

Резюме

Выделение CO_2 людьми, сидящими в газобезопасном помещении, достигает:

При полном покое, сне — $\frac{1}{6}$ л/мин. на человека.

При легкой работе — $\frac{1}{3}$ л/мин. на человека.

При тяжелой работе — $\frac{1}{2}$ л/мин. на человека.

Без вентиляции содержание CO_2 в газобезопасном помещении, при наличии определенного объема воздуха на каждого человека, достигает:

	При нормальных опытных условиях	В угрожающей обстановке
При 1 м^3	около 2% / час	3% / час
При 3 м^3	" 0,67% / час	1% / час
При 5 м^3	" 0,4% / час	0,6% / час

При вентиляции газобезопасного помещения, равной 24 л/мин. на человека, наибольшее содержание CO_2 может быть:

При нормальных опытных условиях	При тяжелой работе (в условиях ПВО)
1,37%	2%

даже независимо от объема помещения, приходящегося на одного человека. Чем больше объем воздуха, приходящийся на каждого человека, тем больше пройдет времени до установления остающегося почти без измерения «постоянного» содержания CO_2 .

Формула позволяет сделать точное вычисление содержания CO_2 для каждого данного момента или взять содержание из вычерченных кривых.

Температура и влажность в газобезопасных помещениях зависят от семи переменных факторов, значит их можно высчитать. Отопление можно ре-

комендовать зимой лишь в том случае, если объем помещения на человека очень велик. Летом же предпочтение нужно отдать охлажденному воздуху, если этот объем мал.

Повышение притока воздуха до 50 л/мин. для руководителей ПВХО, санитарных пунктов и т. д. дает большей частью очень небольшие преимущества.

Heibner W. u. Schelber K.

КАМЕРА ДЛЯ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ОПЫТОВ

(Schmied. Arch. für Exper. Path. und Pharmak. B. 180, 1935 г.)

Исследование газообразных ядов с помощью обычных лабораторных установок часто не соответствует строго научным требованиям. В случае работы с более или менее крупными животными адсорбция яда не только стенками камеры, но и шерстью животного начинает приобретать столь большое значение, что точная дозировка яда становится почти невозможной. Приходится сравнительно сильно увеличивать общее количество яда, что, конечно, увеличивает опасность для экспериментатора и других сотрудников в процессе работы.

При научном исследовании газообразных ядов работа заканчивается, с одной стороны, изучением наивысшей, остро смертельной дозы, с другой — наименьшей, оказывающей вредное действие лишь при применении в течение многих месяцев. В первом случае важной, но трудной задачей является возможно более точное определение времени действия, во втором — точное определение вдыхаемой незначительной концентрации.

Описываемая камера, устроенная в Берлинском Фармакологическом институте 2 года тому назад, имела целью удовлетворительно разрешить указанные выше задачи. Она была испытана во многих сериях опытов различного характера и вполне оправдала себя. Ввиду этого описанное устройство может быть с пользой применено при постройке новых установок такого рода.

Камера была в целях безопасности расположена на крыше здания, так как институт находится в оживленной, густо населенной части города. Это исключало опасность отравления окружающей местности газами и давало возможность выпускать их кратчайшим путем из камеры на открытый воздух, где они благодаря разведению окончательно обезвреживались.

Камера была сконструирована и оформлена по планам Шельберга (см. рис. 1 до 8). Она состоит из двух помещений: газовой камеры для подопытных объектов и предкамеры для экспериментатора. Размеры их определялись условиями имевшегося помещения института и предъявляемыми к нему требованиями пожарно-полицейских правил для жилых зданий, как-то: высоты потолка, наличия свободного коридора определенной длины и ширины и т. д. Во вновь устраиваемых камерах следовало бы несколько увеличить размеры ее, особенно предкамеры.

Весь объем камеры был рассчитан на 8 м³, так как на основании прежнего опыта эта величина является минимальной, при которой

может быть устранена возможность более грубых ошибок в дозировке ОВ (следовало бы скорее считать минимальной величиной камеры 10 м³). Размеры предкамеры на основании проделанного опыта подходят для установки всех необходимых приборов, однако было бы очень желательно увеличить ее примерно в два раза. Превышение определенной вышины нежелательно, так как, естественно, при этом ухудшаются условия для быстрого проветривания камеры.

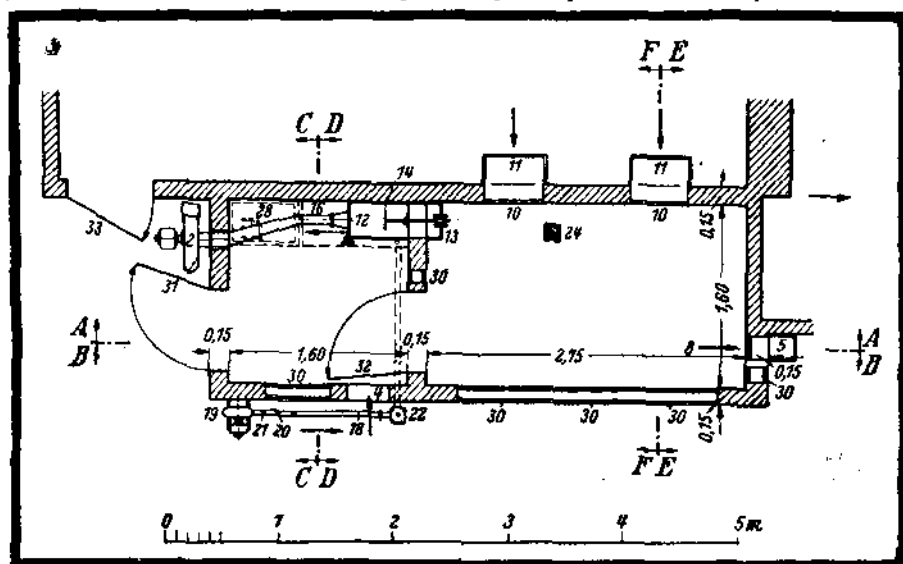


Рис. 1. Горизонтальный разрез.

1—отводящая воздух труба предкамеры (см. рис. 2 и 3). 2—вентилятор, удаляющий воздух из предкамеры. 3—отверстие в отводящей воздух трубе 1. 4—отверстие для свежего воздуха в предкамере. 5—отводящая воздух труба камеры. 6—вентилятор, удаляющий воздух из камеры. 7—заслонка для закрытия отводящей воздух трубы 5. 8—отверстие в отводящей воздух трубе 5 (для удаления воздуха из камеры). 9—ручки для управления заслонками отверстий 8 отводящей воздух трубы. 10—отверстия для притока воздуха в камеру. 11—клапаны к ним. 12—загрузочное приспособление из предкамеры в камеру. 13—закрывающий клапан загрузочного приспособления (в камере). 14—вращающаяся ручка к клапану 13 (в предкамере). 15—подъемный пол для перевода животных в камеру. 16—отводящая воздух труба для загрузочного приспособления (соединенная с 1). 17—вентилятор для размешивания воздуха. 18—труба для подачи воздуха для введения ОВ. 19—вентилятор для нагнетания подаваемого с ОВ воздуха. 20—диафрагма для регулировки подачи воздуха в 18. 21—добавочное отверстие для удаления избыточного воздуха. 22—ротаметр. 22—трубка, приводящая ОВ к воздушной трубе 18. 24—отверстие для стока воды в полу камеры. 25—отверстия в стене камеры для проводки газа, взятия проб для анализа и т. п. 26—электрический выключатель для нагревающей печи. 27—распределительная доска. 28—раковина. 29—лампы. 30—окна. 31—дверь в предкамеру. 32—дверь в камеру. 33—дверь вне камеры.

Особенное значение в постройке камеры придавалось снабжению предкамеры и камеры отдельными, самостоятельно работающими вентиляторами и отводящими трубами, заканчивающимися на 2 м над крышей; благодаря этому проветривание обоих помещений производится независимо одно от другого. Вентилятор камеры дает тягу, достаточную для того, чтобы в течение полминуты перевести действующую концентрацию в недействующую (проверено с помощью бром-ацетона). Для проветривания камеры имеются в стене наверху и внизу 2 отверстия (8 и 8), входящие в вытяжную трубу. Чистый воздух поступает в камеру через отверстия (10 и 10), впереди их имеются клапаны (11 и 11) в другой стене. Клапаны представляют собой жестяные колпаки, которые открываются и закрываются на шарнире; в по-

койном состоянии, благодаря своему весу они погружаются нижним краем в жолоб с глицерином и благодаря присасывающему действию вентилятора 6 открываются при закрытой двери 32.

Благодаря этому вентилятору окружающий камеру воздух всегда защищен от вытекания ОВ.

Вентиляция предкамеры происходит через недостаточно ясно изображенное на чертеже отверстие 3. Свежий воздух поступает через

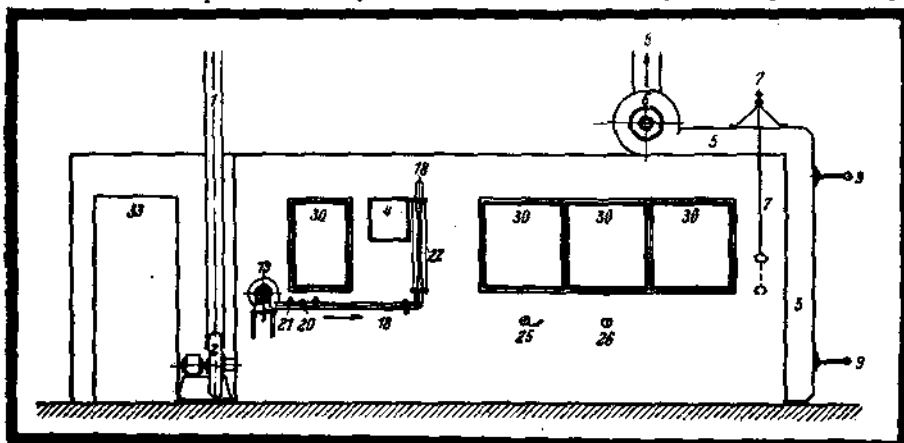


Рис. 2. Вид снаружи.

отверстие 4, не обеспеченное клапаном. Отверстия для притока и оттока находятся друг против друга на концах диагонали в вертикальном и горизонтальном направлениях.

Вентилятор для отвода воздуха из предкамеры может быть включен изнутри, а также, например, в случае аварии или опасности -- извне, т. е. имеет два включателя. Особая часть (16) вытяжной трубы ведет от загрузочного помещения (12), соединяющего предкамеру

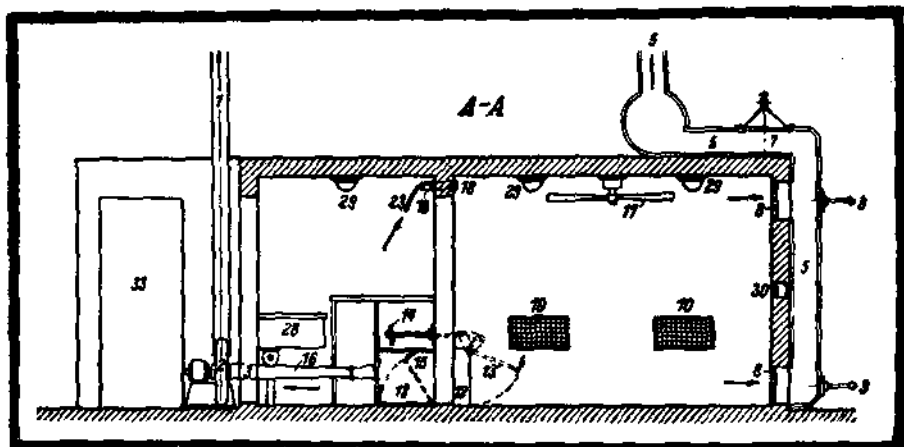


Рис. 3. Разрез А—А.

с камерой, к вентилятору (2). Загрузочное помещение обычно закрыто со стороны камеры, захлопывающейся дверкой (13), которая открывается и закрывается из предкамеры с помощью вращающейся ручки (14). В загрузочное помещение (12) могут быть при закрытой дверке (13) помещены животные, которые, после создания определенной концентрации в камере, могут путем открытия дверки (13) быть

выпущены и вытеснены в нее. Животных можно заставить выйти благодаря особому приспособлению, позволяющему поднимать извне дно загрузочного помещения (15). Так как при этом воздух загрузочного помещения смешивается с атмосферой камеры, то после закрытия захлопывающейся дверки (13) загрузочное помещение проветривают с помощью вентилятора раньше, чем открыть дверь его в предкамеру. Загрузочная камера служит для проведения менее длительных ингаляционных опытов с высокими (статическими) концентрациями ОВ, т. е. для эксплуатации максимум в 1 час. Начальным моментом при вычислениях экспозиции считают среднюю между моментом открытия и закрытия захлопывающейся дверки, конечным моментом экспозиции — среднюю между моментом пуска вентилятора и входа в камеру для уборки животных.

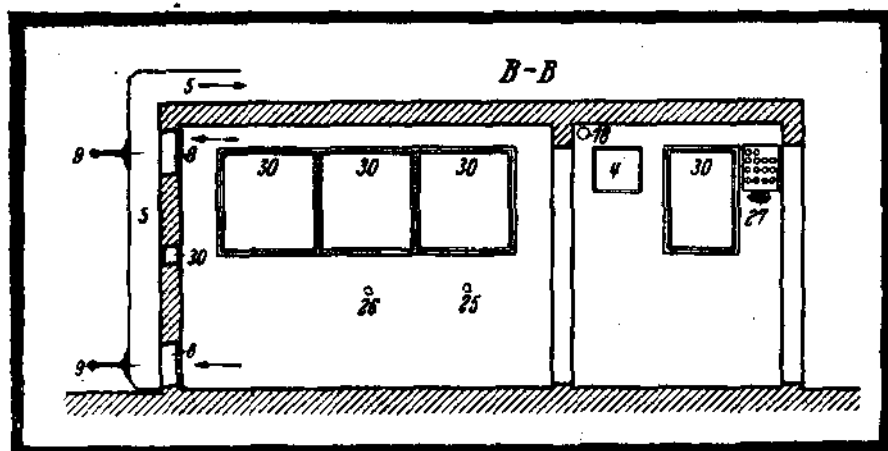


Рис. 4.

Для опытов этого рода в вытяжной трубе камеры устроены плотно закрывающиеся крышки к обоим отверстиям (8 и 8), снабженные ручками (9 и 9). Второй защитный клапан (7) в вытяжной трубе является лишь добавочным приспособлением.

Но без плотного закрытия отверстий (8 и 8) тяга в трубе столь велика, что концентрация в таких опытах сильно падает.

Другой род опытов, для которых предназначена камера, проводится с помощью протягивания воздуха, т. е. при открытых клапанах (8, 8 и 7). Воздух для протягивания доставляется с помощью вентилятора (19), который лишь из-за условий помещения был установлен снаружи предкамеры. В принципе его лучше было бы установить прямо в направлении движения воздуха. Важно то, что и у нас, при таком расположении вентилятора, разрез приточной трубы от вентилятора (19) до входного отверстия в камеру везде одинаков. Только между вентилятором и ротаметром (22) вблизи вентилятора (19) включена диафрагма (20), позволяющая регулировать количество притекающего воздуха. Поток воздуха протекает в камеру, изгибаясь три раза под прямым углом, сначала горизонтально, затем в вертикальном направлении через ротаметр и, наконец, в горизонтальном направлении над дверью (32) между предкамерой и камерой. В по-

следней части в воздушную трубу (18) входит добавочная трубка (23), с помощью которой можно добавлять любой газ к вводимому воздуху, достигая большого разбавления его.

Мы протягивали воздух от 8 до 16 м³ в час, так что атмосфера камеры полностью сменяется в течение половины или одного часа. Большое усовершенствование представляет электрическая сигнализация у ротаметра, дающая контакт при всяком уклонении от раз уста-

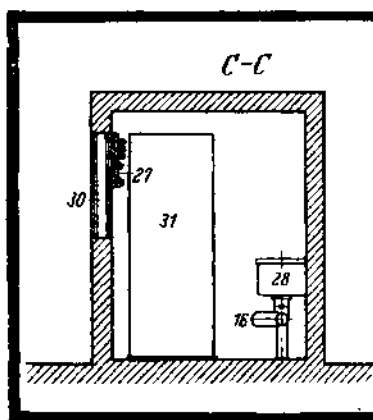


Рис. 5.

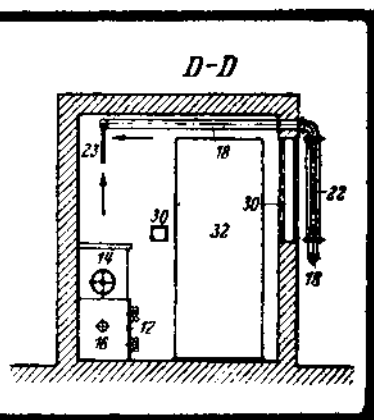


Рис. 6.

новленной скорости и приводящая в действие тревожную сигнализацию, установленную в институте. Это позволяет экспериментатору заниматься во время опыта другой работой.

Тот же тревожный сигнал может быть приведен в действие нажатием кнопки в камере в случае, если экспериментатор хочет вызвать помощь в связи с аварией или опасностью.

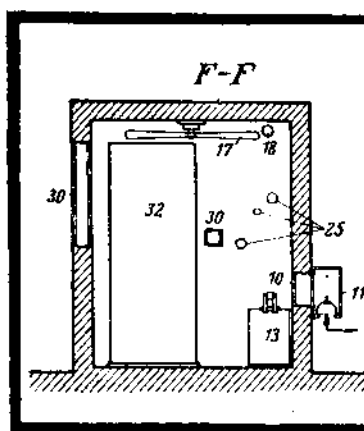


Рис. 7.

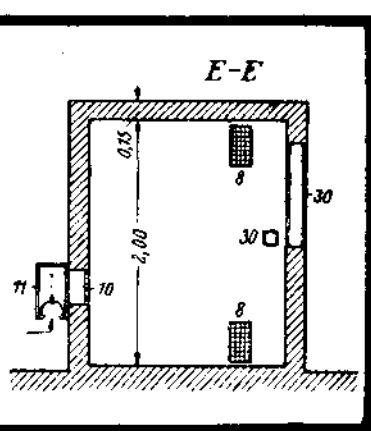


Рис. 8.

Камера для токсикологических опытов.

В опытах с мышьяковистым водородом анализ проб смеси воздуха с ОВ, вводимой в камеру, и проб воздуха, взятого из камеры, показал, что расчет концентрации на основании отношения обоих измеряемых ротаметром потоков воздуха, идущего от гуська с ОВ

и от вентилятора, дает правильные величины. При этом концентрация ОВ в камере равнялась нескольким сантиграммам, т. е. примерно 10 см^3 в 1 м^3 .

Важное значение имеет расположение окон в камере. Они служат не только для освещения, но и для наблюдения. Они должны быть так устроены, что каждый уголок камеры должен быть виден, для того чтобы следить за поведением свободно двигающихся животных. Все окна (30) снабжены двойными рамами. Стены обоих помещений выложены полностью изразцами, полы — метлахскими плитками, потолки покрашены кислотоупорными красками. Двигатель вентилятора для перемешивания воздуха (17) в камере заделан плотным газонепроницаемым материалом в цементном потолке. Обе двери (31 и особенно 32) плотно пригнаны. Оказалось, что для изоляции достаточна войлочная обшивка.

Прочие подробности видны из чертежей и приложенных объяснений значения соответствующих цифр.

Павлов М. Н.

ОБОРУДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ И ГАЗОВЫХ КАМЕР

Введение

В настоящее время, как мне кажется, назрела необходимость поделиться опытом, накопленным в деле оборудования лабораторий противогазового дела, химии и токсикологии. При организации этих лабораторий, ввиду опасности производящихся в них работ, требовалось особое внимание к предметам их оборудования, которое было значительно изменено против обычного. Многие вопросы возникли впервые и были так или иначе разрешены. Практическая проверка достигнутых результатов показала жизнеспособность и целесообразность примененных конструкций, а интерес, проявленный к ним со стороны многих специалистов и учреждений, подчеркнул их значение.

Этот опыт может и должен быть использован не только при постройке новых лабораторий для работы с боевыми отравляющими веществами, но также и в лабораториях, не имеющих прямого отношения к военной химии.

ОВ, от действия которых надо охранять работников лабораторий, являются или газами, или жидкостями с различной степенью летучести, или твердыми телами, причем последние две группы могут в известных условиях давать дымы и туманы, обладающие особыми свойствами. Газы и пары легко летучих жидкостей (нестойкие ОВ) загрязняют преимущественно воздух, адсорбируясь поверхностями лабораторных предметов в незначительной мере, причем связь эта может быть легко нарушена при помощи мытья водой или посредством усиленной вентиляции. Тяжело летучие жидкости и твердые тела (стойкие ОВ) также загрязняют в известной степени воздух, но особенное значение имеет то, что при попадании их на поверхность мебели и прочего оборудования, они остаются там долгое время, причем очистка предметов, легко впитывающих жидкости, сопряжена

с большой трудностью. Загрязненные поверхности служат источником поражений преимущественно кожного характера (нарывное действие). Наконец, дымы и туманы, загрязняя воздух и уподобляясь в этом отношении газам, обладают также свойством заражать на долгий срок поверхности, на которые они оседают, а проникают они повсюду, даже в труднодоступные места.

Общее и специальное оборудование лабораторий должно строиться под углом защиты от воздействия перечисленных веществ на следующих принципах, правда, не новых и давно применяющихся в технике охраны труда, но мало вошедших в практику химических лабораторий.

а) Недопущение проникновения ОВ в атмосферу, что достигается при помощи некоторого разряжения, поддерживаемого внутри аппаратуры, где находятся ОВ (малый вакуум).

б) Локализация заражения воздуха лаборатории при помощи отвода отравленной части его из мест заражения (вытяжные шкафы и особые воздухоприемники).

в) Повышенный обмен воздуха в помещениях лаборатории с устранением мест застоя отравленного воздуха.

г) Расположение каждой лаборатории в нескольких небольших комнатах для обеспечения возможности ликвидации аварий без нарушения работы всей лаборатории.

д) Обеспечение возможности быстрого уничтожения ОВ с поверхностей (особое устройство мебели, пола, стен, допускающее их мытье, дегазацию и доступ ко всем частям).

Кроме этого, должно быть предусмотрено снабжение работающих в достаточной мере противогазами, защитной одеждой, наличие оживляющих приборов и медицинской помощи.

Выбор места и расположение лабораторий

При организации военно-химических лабораторий в городских, тесно расположенных зданиях, прежде всего приходится заботиться о том, чтобы исключить влияние на окружающее население ОВ, выбрасываемых вытяжной вентиляцией лабораторий. В этом отношении удобнее всего использовать верхний этаж высокого и одиноко стоящего здания. При выборе здания необходимо избегать участков возможного застоя отравленного воздуха, выброшенного вентиляцией и спускающегося вниз при известных условиях, и обеспечить хорошую проветриваемость пространства вокруг здания. Опыт показал, что при устройстве лабораторий в третьем этаже здания, имеющего другие строения с трех сторон, с разрывами в 40 м, и при наличии на здании вытяжных труб, возвышающихся на 3 м поверх конька крыши (около 20 м от уровня почвы), влияние выпускаемых в атмосферу ОВ не сказывается заметным образом на живущих в соседних зданиях.

Для предупреждения обратного засоса в лаборатории отравленного воздуха, выброшенного наружу вентиляторами вытяжных шкафов, желательно, чтобы окна всех лабораторий выходили на восток, а вентиляционный воздух, подводимый в лаборатории, забирался бы с западной стороны здания, т. е. со стороны преимущественных ветров при дурной погоде, когда обычно наблюдается опускание вниз масс воздуха. Расположение лабораторий внутри здания должно быть

такво, чтобы все комнаты имели двери исключительно в общий коридор, где устраиваются приточные отверстия для подвода свежего воздуха из калориферов, или же должны быть установлены местные воздухонагревательные приборы. При таком расположении авария в одной комнате не вызывает перерыва работы в других, так как отравленный воздух из этой лаборатории в коридор и другие лаборатории проникнуть не может.

Комнаты, отводимые под лаборатории, где работа идет с большими количествами ОВ, должны иметь непроницаемые пол и стены (хотя бы в нижней их части). Применяются полы из метлахских плиток со стоком в трап, стены в нижней части на 1,5—2 м выстилаются такими же плитками, остальная часть стен красится масляной краской, допускающей мытье. В остальных лабораториях полы желательно иметь асфальтовые или покрытые линолеумом, так как деревянные полы легко впитывают жидкие ОВ и их трудно дегазировать.

Устройство мебели

Мебель употребляется различная, смотря по роду работ. Для работы с нарывными ОВ поверхности столов делаются из мрамора, стекла или покрываются рольным свинцом, по возможности делается сто́к в раковину. Подстолья у таких столов не делаются, они имеют ножки из дерева или лучше из железных 2—2,5" труб. Мраморные столы укрепляются на рельсах, заделанных одним концом в стену. Все вытяжные шкафы, как правило, подстольи внизу не имеют, так как последние обычно являются источником заражения воздуха лаборатории. Шкафы устанавливаются на рамах из двутавровых балок и стойках из железных труб. Стойки имеют внизу флянцы, которыми укрепляются к полу. Вытяжные шкафы имеют полки, выстланные рольным свинцом с бортиком вокруг и стоком в раковину. Все

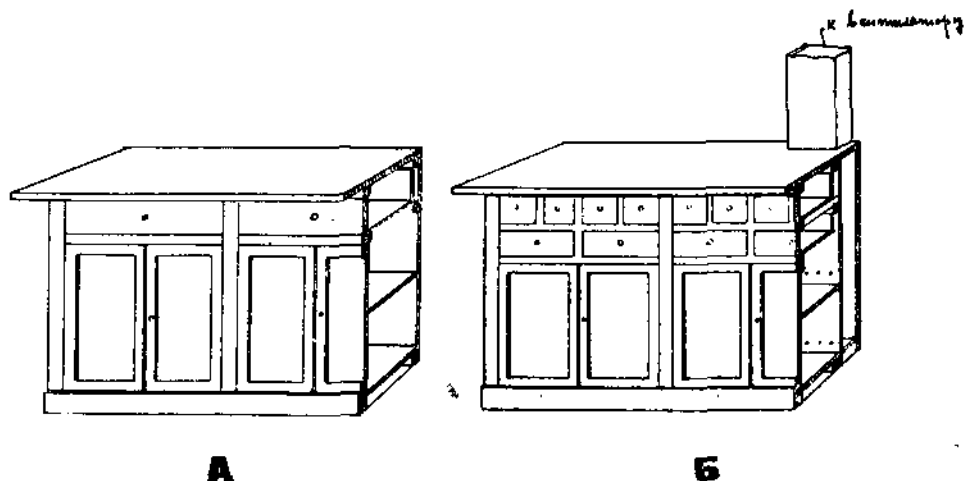
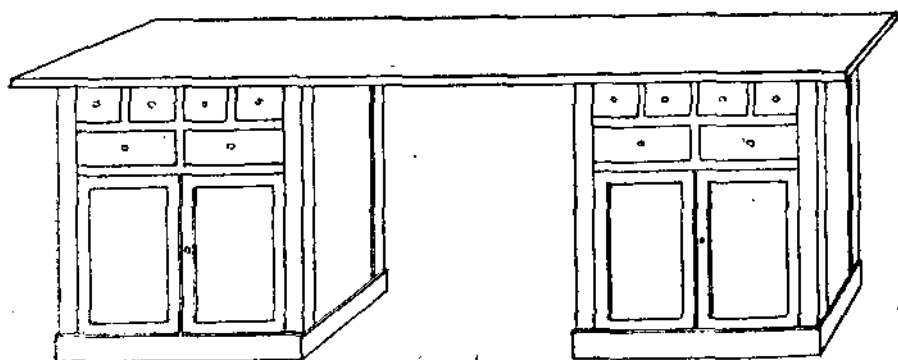


Рис. 1.

краны: газовые и водородные, а также краны от воздухопроводов и электрические штепселя помещаются снаружи шкафа, для того чтобы избежать загрязнения их ОВ. Внутри шкафов имеются только насадки — водопроводные, газовые и для стока воды.

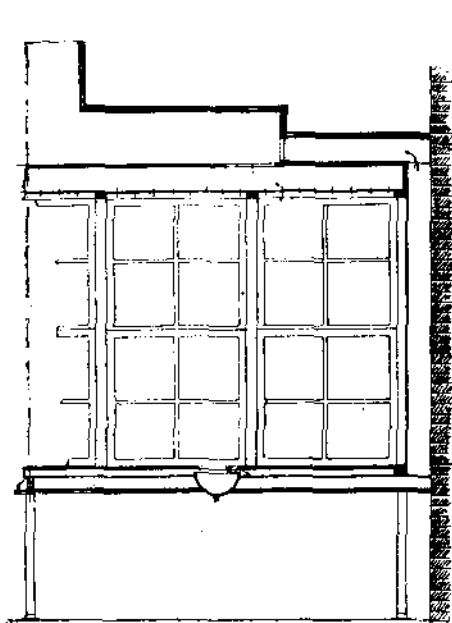
Для хранения ОВ употребляются шкафы из крашеного дерева или стекла, причем внутренность шкафа соединяется с вытяжной трубой, чтобы обеспечить постоянное проветривание. Таким же образом



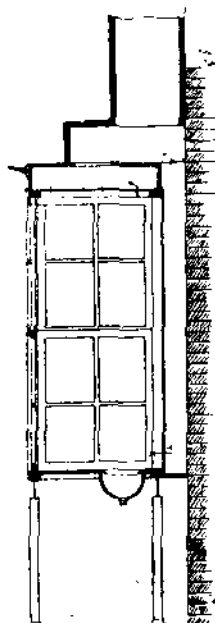
В

Рис. 1.

с тягой соединяются и некоторые подстоля лабораторных столов, где возможно хранение посуды с остатками ОВ.



А



Б

Рис. 2.

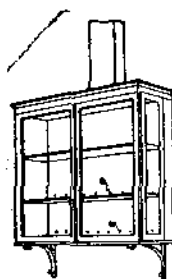


Рис. 3.

Представление о типах лабораторных столов, вытяжных шкафов и шкафов для хранения ОВ дают рисунки 1—3.

Вентиляция

Хорошая система вентиляции лабораторий, работающих с ОВ, — наиболее важное условие продуктивной и безопасной работы. Поэтому на нее приходится обращать особое внимание. Наш климат не позволяет решить вопрос исключительно при помощи увеличения мощности вентиляторов и количества удаляемого ими воздуха. У Фрайса («Химическая война») описывается вентиляция сравнительно небольшого здания одной из американских лабораторий военной химии при помощи громадного центробежного вентилятора в 6 футов диаметром, с приводом от электромотора в 10 лошадиных сил. Такая система для нашего климата непригодна, так как непрерывная работа такого вентилятора вызовет необходимость в чрезвычайных больших калориферах для предупреждения охлаждения здания, потребует больших затрат на оборудование и эксплуатацию.

Поэтому приходится изыскивать пути к получению мощной вентиляции лишь в необходимые моменты в любом месте работы, поддерживая в остальных помещениях в это время лишь небольшой обмен воздуха. Для этого целесообразнее всего применять отдельные, сравнительно небольшие вентиляторы для каждой комнаты или небольшой группы их (2—3) так, чтобы они могли работать совершенно независимо друг от друга. Этим достигается необходимая экономия при достаточной мощности вентиляции.

Созданная на этом принципе система вентиляции заключается в следующем. Каждый вытяжной шкаф (или группа в 2—3 шкафа) снабжается вытяжной трубой, проходящей на чердак к вентилятору, а от него вверх на 6 м (3 м поверх конька крыши). Эти трубы составляют вытяжную часть вентиляционной системы. Комнаты, где нет вытяжных шкафов, имеют обычные вытяжные отверстия. Приточная система состоит из труб, подводящих воздух от калориферов в отдельные помещения, преимущественно в коридор, в который выходят двери всех лабораторий. Над дверьми лабораторий устанавливаются отверстия с решетками. Необходимый подпор воздуха в коридоре и других помещениях без вытяжных шкафов должен быть создан при помощи вентиляторов, устанавливаемых в калориферах. Вместо этого можно применить для подачи нагретого воздуха местные воздухонагревательные приборы, располагаемые в коридоре.

При оборудовании лабораторий в существующем здании, где имеется система искусственной вентиляции, приходится вытяжные отверстия в тех лабораториях, где есть вытяжные шкафы, закрыть, так как их роль выполняют трубы вытяжных шкафов, и они являются излишними; помимо того, они могут служить переносчиками ОВ из одной лаборатории в другую и в остальные помещения. Приточные каналы, имеющиеся в помещениях лабораторий, можно использовать для подвода воздуха от общих калориферов, но лучше создать самостоятельную приточную систему с отдельным калорифером, подающим воздух в коридор.

Обычная искусственная вентиляция зданий состоит, как изображено на рис. 4, из системы каналов, подводящих нагретый воздух от калорифера, расположенного в подвале, и вытяжной системы, побуждаемой при помощи подогревателя, установленного в коробе на чердаке. Подогрев воздуха в коробе и шахте создает тягу воздуха в вытяжных коробах и некоторое разрежение во всех помещениях здания. За счет этого разрежения, а также благодаря подогреву воздуха калорифером, осуществляется приток подогретого воздуха в помещение взамен воздуха, удаленного вытяжной системой.

При установке вытяжных шкафов действие этой системы нарушается, подогретого воздуха не хватает для возмещения удаляемого вытяжными шкафами из помещений, и возможны случаи опрокидывания общей вытяжной системы, т. е. забор воздуха сверху через каналы вытяжной вентиляции. Для предотвращения подобных нарушений и поддержания нормальной температуры в помещениях лабораторий необходимо произвести некоторые переделки вентиляционной системы.

Рис. 5А и 5Б показывают схему переделки обычной искусственной вентиляции трехэтажного здания для целей вентиляции лабораторий, расположенных в верхнем этаже здания: рис. 5А — с поста-

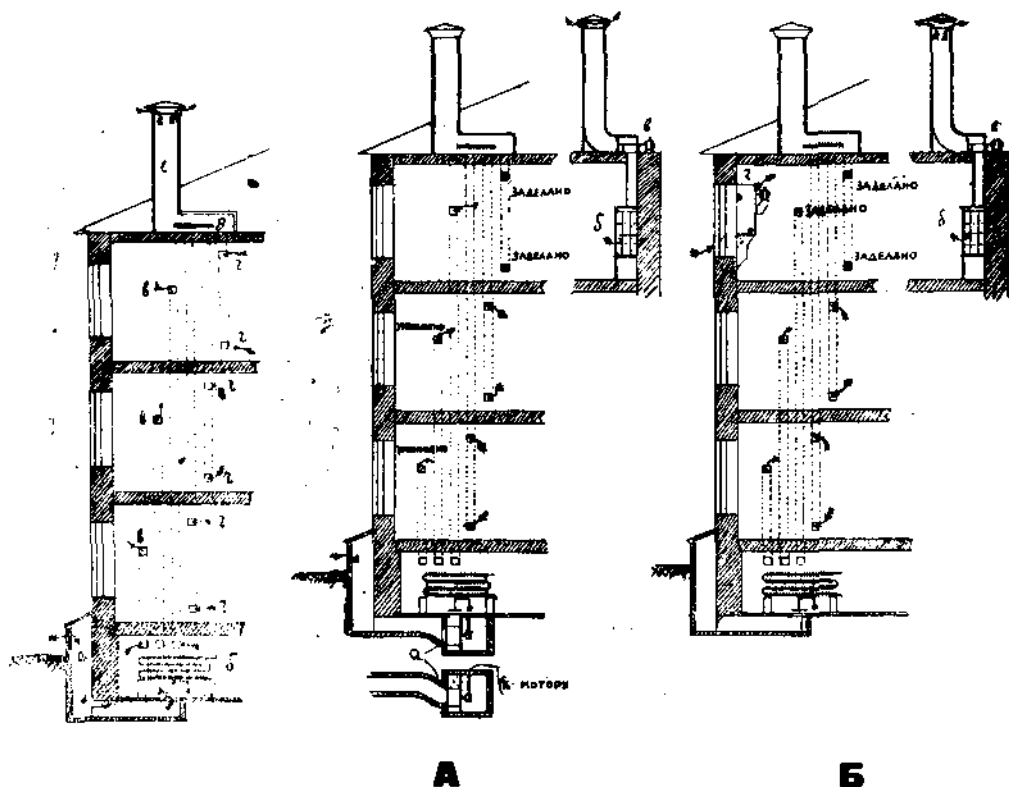


Рис. 4.

Рис. 5.

новкой центробежного вентилятора в калорифере и рис. 5Б — с установкой местных воздухонагревательных приборов непосредственно в том же этаже, где помещаются лаборатории.

Рис. 5А показывает способ переделки вентиляции с использованием существующего калорифера. Для увеличения количества подаваемого воздуха устанавливается центробежный вентилятор, который вдувает наружный воздух в камеру калорифера. Скорость движения нагретого воздуха по стенным каналам увеличивается.

Чтобы сохранить прежнюю величину подачи воздуха в помещения 1 и 2 этажей, где нет вытяжных шкафов, их приточные отверстия соответственно уменьшаются; тогда избыточный воздух весь идет

в помещения лабораторий. Вытяжные отверстия в лабораториях заделываются. В зависимости от потребного количества подогретого воздуха, в некоторых случаях может оказаться необходимым увеличение диаметра паропровода и поверхности калорифера.

В случае установки местных воздухонагревательных приборов все отверстия в помещениях лабораторий как вытяжные, так и приточные, заделываются, как это показано на рис. 5Б. Воздухонагревательные приборы устанавливаются в коридоре или в самих лабораториях. Вентиляция лабораторий оказывается совершенно выделенной из общей системы вентиляции здания и действует вполне независимо от нее. Этот способ переделки дает наибольшую гарантию от заноса ОВ в другие помещения.

Рис. 6 показывает вид местных воздухонагревателей, которые могут быть употреблены в лабораториях для подачи нагретого воздуха.

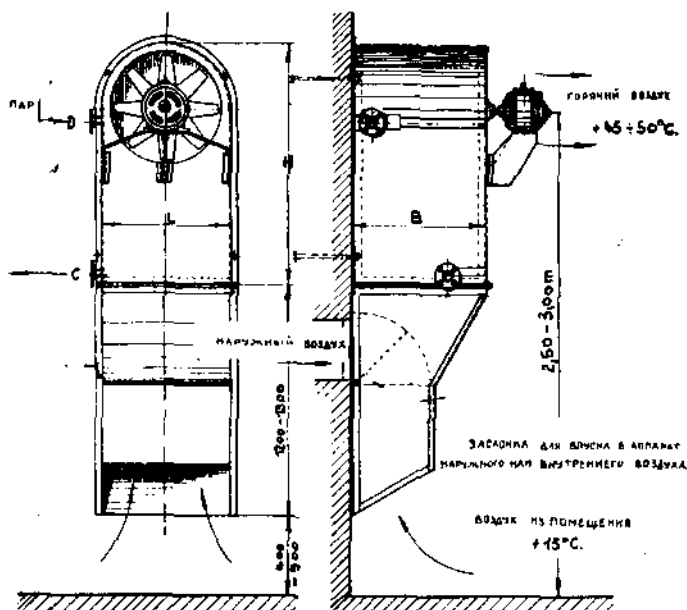


Рис. 6. Местный воздухонагревательный прибор для укрепления на стену или колонну.

Эти приборы могут быть укреплены непосредственно на стене; причем в стене пробивается отверстие наружу для забора чистого воздуха. Прибор имеет особую заслонку, которая закрывает это отверстие, и тогда воздух в прибор поступает непосредственно из помещения. Такое устройство дает возможность отапливать помещения во время бездействия вентиляции. Приборы указанного типа строятся различной производительности. Все они снабжены электровентиляторами, протягивающими при своем вращении воздух через радиатор, помещенный внутри аппарата.

Об их размерах, производительности и мощности мотора дает представление следующая таблица.

Размеры, производительность (колич. калорий в час) и вес воздухонагревательных аппаратов

Пар низкого давл- ения при 0,1 атм.			Пар высокого давления					Главные размеры			Электромотор	
размер	калорий в час	вес в кг	размер	калорий в час при давл. в атм.				L	B	H	мощность электромотора	число оборотов
				1	2	4	6				PS	n
0/3	16000	150	0/2	13500	15000	17500	19000	460	500/450	800	0,25	1400
1/3	19000	160	1/2	16000	17500	21000	22000	450	500/450	900	0,5	"
2/3	24000	170	2/2	20000	22000	26000	28000	450	550/500	1000	0,5	"
3/3	29000	185	3/2	24000	27000	32000	34000	450	600/550	1100	0,5	"
4/3	34000	200	4/2	28000	32000	37000	40000	620	600/550	1100	0,75	"
5/3	40000	220	5/2	33000	37000	44000	47000	620	650/600	1200	0,75	"
6/3	45000	245	6/2	38000	42000	50000	53000	700	700/650	1200	1,0	"
7/3	51000	270	7/2	43000	47000	56000	60000	700	750/700	1300	1,0	"
8/3	58000	320	8/2	49000	53000	64000	69000	780	750/700	1400	1,0	950
9/3	65000	340	9/2	55000	60000	72000	77000	780	800/750	1500	1,5	"
10/3	80000	370	10/2	67000	74000	81000	95000	860	850/800	1600	1,5	"
11/3	95000	460	11/2	80000	88000	104000	110000	950	900/850	1700	2	"
12/3	110000	570	12 2	90000	110000	120000	130000	1030	950/900	1800	2	"

При пользовании этой таблицей для определения производительности необходимого прибора надо иметь ввиду, что для подогрева 1 кг воздуха на 1° С требуется 0,237 калорий, или 0,306 калорий на 1 м³ воздуха при 0° и 760 мм. Разность же температуры наружного и внутреннего воздуха следует принимать для Москвы в 30°: средняя температура самого холодного месяца — января — 11°, а желательная температура помещения +18—19°.

Характерной особенностью предлагаемых систем вентиляции является то, что при них в помещениях лабораторий действует одна система приточно-вытяжной вентиляции. Эта система дает ряд преимуществ перед употребляющимися обычно в лабораториях двумя отдельными системами вентиляции: общей и специальной (вытяжные шкафы). В последнем случае, при наличии двух отдельных систем, постоянно наблюдается опрокидывание тяги в вытяжных шкафах при бездействии их вентиляторов или при более сильном, чем нужно, вентиляторе общей вентиляции. Кроме этого, благодаря тому, что все помещения здания оказываются связанными в одно целое каналами общей вентиляции, не исключена возможность перехода ОВ из

одной лаборатории в другую по этим ходам. О лабораториях, где вентиляция вытяжных шкафов производится при помощи теплового побудителя, говорить не приходится, так как там опрокидывание тяги происходит зачастую даже при перемене погоды.

При эксплуатации изложенной выше системы, общая вентиляция помещений лабораторий происходит через вытяжные шкафы, причем побудителем служит или разность температур внутри и наружи (ночью) или работа воздухонагревательных приборов (днем). Тяга, создающаяся при этом в вытяжных шкафах, достаточна для обычной химической работы, и особого побуждения тяги в это время обычно не требуется. При опасной работе включается электровентилятор, что вызывает одновременно увеличение тяги в шкафу, обмена воздуха в помещении лаборатории и производительности подачи нагретого воздуха.

Производительность общей вентиляции, т. е. число обменов воздуха в час, берется для обычных лабораторий $+2, -3$ (учебник проф. Чаплина). Это значит, что по приточным каналам подводят 2 объема воздуха в час, а из помещения удаляют 3, чтобы предотвратить проникновение запахов в другие помещения. Характерно, что для курительных комнат в театрах установлена норма в 5 обменов в час. Указанная производительность вентиляции ($+2, -3$) для времени перерыва в работе лабораторий (ночь) может быть сохранена, обмен же воздуха во время работы значительно превышает указанную норму и определяется размерами вытяжного шкафа, по которым ведется расчет количества удаляемого им воздуха. Для «опасных» лабораторий, где размеры вытяжных шкафов относительно больше, производительность вентиляции также выше. В качестве примера можно указать на лабораторию в $87,5 \text{ м}^2$ площадью (объем 350 м^3), с вытяжным шкафом в 10 дверок (общая площадь 5 м^2) и производительностью вентиляции в 175 м^3 в минуту.

При работе вентилятора осуществляется смена воздуха лаборатории 30 раз в час. В других лабораториях обмен воздуха меньше: 10—20 раз в час.

Такая производительность (10—30 обменов) вентиляции обычно вызывает возражения инженеров и архитекторов как со стороны экономической, так и санитарной. Указывают, что обмен воздуха более 5 раз в час дает ощущение ветра — «сквозняка». В военно-химических лабораториях приходится с этим неудобством мириться. Возможности простудных заболеваний от повышенного обмена должна быть исключена внимательным наблюдением за подогревом приточного воздуха. Экономически же система с мощной вентиляцией лаборатории в необходимые моменты часто обойдется дешевле, чем система маломощной вентиляции, работающей все рабочее время без перерыва.

При 10—30 обменах в час через лабораторию проходит объем воздуха, равный ее объему. В период от 6 до 2 минут, но это не значит, что в указанное время весь воздух лаборатории вместе с попавшими в него ОВ уйдет и сменится новым — чистым. В лучшем случае, при полном перемешивании приточного воздуха с воздухом лаборатории, за это время произойдет понижение концентрации ОВ вдвое, обычно же концентрация понизится еще менее, так как часть воздуха уйдет в вытяжной канал, не смешиваясь с отравленным воздухом. Это явление можно хорошо наблюдать, впуская в приточное отверстие дым, который движется преимущественно по кратчайшей

линии, в виде реки, к вытяжному отверстию, не заходя в стороны и углы помещения. Это же можно доказать точным промером скорости воздуха в лаборатории, для чего нужно иметь весьма чувствительный анемометр или кататермометр.

Для избежания застоя газа и отравленного воздуха по углам при вентиляции лаборатории следует применять одновременно и перемешивание воздуха. Достигается это установкой на потолке крыльчатого размешивателя соответствующей мощности (смотря по объему помещения) и целесообразным расположением приточного отверстия по отношению к вытяжному шкафу.

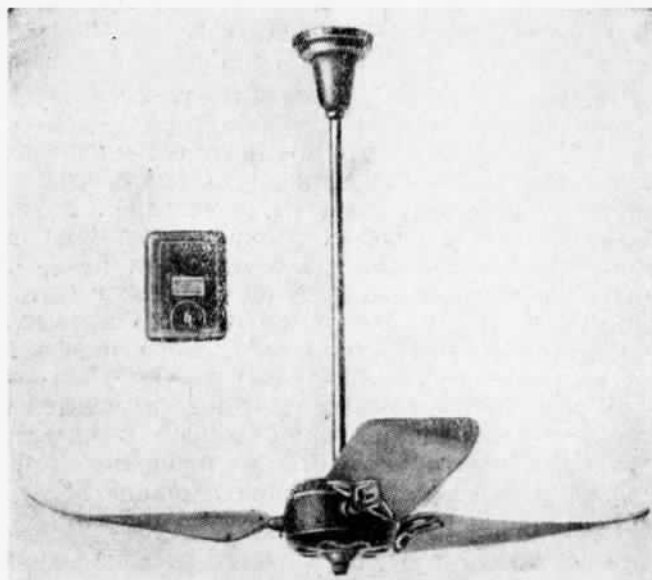


Рис. 7.

Рис. 7 дает представление о таких размешивателях.

При условии наилучшего перемешивания концентрации ОВ будут падать (приблизительно) таким образом: через 10 обменов — в 1000 раз, через 20 обменов — в 1 000 000 раз.

При одном обмене воздуха в 1 минуту, т. е. при 60 обменах в час, разбавление ОВ, находящегося в воздухе, в 1000 раз будет достигнуто через 10 минут, а через 20 минут концентрация его будет в 1 000 000 раз менее начальной. Падение концентрации в зависимости от производительности вентиляции и времени может быть выражена такой формулой:

$$C_n = \frac{C_0}{(1+a)^n},$$

где C_0 — начальная концентрация ОВ,

C_n — концентрация через „n“ минут,

a — количество обменов воздуха в 1 минуту.

Следующая таблица составлена на основании указанной формулы при производительности вентиляции от 5 до 60 обменов в час.

**Таблица падения концентрации в зависимости от продолжительности
и интенсивности вентиляции**

Продолжит. вентиляции в мин. n	Падение концентрации в „m“ раз при различном числе обменов:								
	в час 60	50	40	30	25	20	15	10	5
	в минуту 1,000	0,834	0,666	0,500	0,417	0,333	0,250	0,160	0,083
	$m = (1 + a)^n \quad n = \frac{C_0}{C_n}$								
1	2	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,08
2	4	3,3	2,7	2,2	2,0	1,7	1,5	1,3	1,17
3	8	6,1	4,6	3,3	2,8	2,3	1,9	1,5	1,27
4	16	11,3	7,7	5,0	4,0	3,1	2,3	1,8	1,37
5	32	20,8	12,8	7,5	5,7	4,2	3,0	2,1	1,48
6	64	38,0	21,4	11,3	8,0	5,6	3,8	2,5	1,61
7	128	69,7	35,6	17,0	11,4	7,4	4,7	2,9	1,74
8	256	126	59,3	25,0	16,2	9,9	5,9	3,4	1,89
9	512	235	98,8	38,4	23,0	13,2	7,4	3,9	2,04
10	1024	431	163	57,6	32,6	17,7	9,3	4,6	2,21
11	2048	790	274	86,4	46,2	23,6	11,6	5,4	2,40
12	4096	1448	457	130	65,5	31,4	14,5	6,3	2,60
13	8129	2656	762	195	92,8	41,9	18,1	7,3	2,81
14	16384	4871	1269	292	132	55,9	22,7	8,5	3,05
15	32768	8933	2114	438	186	74,5	28,4	10,0	3,30
16	65536	16385	3522	657	264	99,3	35,5	11,6	3,58
17	131072	30476	5867	985	374	132	44,4	13,6	3,88
18	262144	55110	9774	1478	530	222	55,5	15,8	4,20
19	524288	100100	16321	2217	752	235	69,3	18,5	4,55
20	1048576	185352	27189	3325	1065	314	86,7	21,5	4,93
21		340000	45299	4988	1509	418	108	25,1	5,34
22		623546	75465	7481	2139	558	136	29,3	5,78
23		1143458	125747	11230	3032	743	173	34,2	6,26
24			209450	16837	4294	991	212	39,8	6,78
25			348920	25249	6085	1320	265	46,5	7,34
26			581334	37874	8622	1760	331	54,2	7,95
27			968499	56811	12218	2346	414	63,2	8,61
28			1613563	85217	17313	3127	517	73,7	9,32
29				127843	24532	4169	646	85,9	10,09
30				191697	34762	5557	808	100	10,93
35				1455967	198586	23391	2465	216	16,29
40					1134563	98446	7523	466	24,27
45						414310	22958	1004	36,17
50						1308175	70066	2163	52,66
55						1765840	213825	4661	80,28
60							652521	10047	119,70

При расчете вентиляции лабораторий, пользуясь этой таблицей, можно подобрать соответствующее значение «а», т. е. количество обменов воздуха в минуту, исходя из желательной быстроты освобождения лаборатории от газа. Для более точных расчетов следует пользоваться вышеприведенной формулой, преобразовав ее таким образом:

$$C_n = \frac{C_o}{(1+a)^n} \quad (1)$$

$$(1+a)^n = \frac{C_o}{C_n} \quad (2)$$

$$a = \sqrt[n]{\frac{C_o}{C_n}} - 1 \quad (3)$$

Например: расчет вентиляции лаборатории, работающей с хлорпикрином, при желательности освобождения помещения при аварии от паров хлорпикрина в течение 30 минут, будет следующий.

При 20° С упругость паров хлорпикрина = 18,31 мм ртутного столба. При этой температуре наибольшая возможная концентрация будет 164,7 мг/л; минимальная же раздражающая концентрация хлорпикрина равна 2 на миллион или 0,0137 мг в литре. Следовательно, чтобы достичь этой концентрации, нужно понизить начальную в 164,7 : 0,0137, т. е. приблизительно 12 000 раз.

$$\text{По формуле (3) } a = \sqrt[30]{\frac{164,7}{0,0137}} - 1 \approx \sqrt[30]{12\,000} - 1$$

$$\lg 12\,000 = 4,07918$$

$$\lg \sqrt[30]{12\,000} = 0,13597$$

$$\sqrt[30]{12\,000} = 1,368.$$

Итак, $a = 1,368 - 1 = 0,368$ обмена воздуха в мин. или 22 обмена в час.

При такой производительности вентиляции на 31 минуте концентрация хлорпикрина будет ниже минимальной раздражающей и не будет заметна. Конечно, параллельно с вентиляцией помещения нужно будет принять меры к удалению хлорпикрина, оставшегося жидким на полу, иначе он будет пополнять убыль хлорпикрина в воздухе и затягивать процесс вентиляции. Для этого достаточно засыпать лужу слоем мелкого активированного угля. Во все время вентиляции помещения должен работать размешиватель, энергично перемещающий воздух, чтобы избежать застоя паров хлорпикрина по углам.

Эта же формула применяется и для расчета вентиляции газовых камер, о чем будет сказано ниже.

Обычно, при достаточно большом вытяжном шкафе общая вентиляция помещения, производимая им, вполне и с известным запасом удовлетворяет требованиям; в комнате же с малым вытяжным шкафом всегда необходимо проверить возможность ликвидации аварий в желательный срок (20—30 минут).

Все указанное выше о принципах и способах устройства вентиляции относится ко всем военно-химическим лабораториям, необходимо лишь подобрать соответствующие величины обмена воздуха в зависимости от рода и опасности работы в той или другой лабо-

ратории и придать наиболее удобные конструктивные формы для каждого случая.

Особые условия создаются при организации лабораторий в зданиях с печным отоплением. Оборудование большого числа лабораторий в этом здании возможно лишь при устройстве парового котла, калориферов или местных приборов для подачи нагретого воздуха, но иногда бывает необходимо приспособить одну-две комнаты для военно-химических работ, причем, конечно, поставить котел невозможно. Главной трудностью при устройстве вентиляции такой лаборатории является наличие печного хода, через который будет засасываться воздух при работе вентилятора. Разумеется, топить печь во время работы лаборатории нельзя, так как тяга может быть опрокинута, и дым заполнит комнату. Поэтому придется перестроить печь так, чтобы топка находилась в другой комнате. Кроме того, надо, чтобы был обеспечен приток подогретого воздуха в помещение, где установлен вытяжной шкаф. Устроить это возможно, сделав специальные ходы через тело печи так, чтобы наружный воздух, проходя через них, подогревался до нужной температуры. Объем печи должен быть таков, чтобы она не слишком охлаждалась за время работы лаборатории, так как топка во время работы невозможна. При такой системе все же большого количества воздуха нагреть нельзя и тяга должна рассчитываться на минимально допустимую скорость.

Вытяжные шкафы

Требования, предъявляемые к вытяжному шкафу, сводятся к тому, чтобы при работе в нем с ядовитыми и пахучими веществами последние не проникали в лабораторию ни при каких условиях, затем, чтобы было удобно работать, не подвергаясь действию жидких нарывных ОВ и, наконец, чтобы можно было изменить по желанию силу тяги для предотвращения бесполезного вытягивания большого количества воздуха из лаборатории, когда это не вызывается условиями работы.

Для того чтобы шкаф действовал, необходимо иметь в сечении дверец его известную скорость движения воздуха, превышающую скорость распространения газа, стремящегося выйти из шкафа вследствие диффузии и получающихся при вентиляции вихревых движений. Скорость распространения газа определяется обычно в 0,15 м в секунду. Скорость же потока воздуха в сечении дверок шкафа необходимо принимать с известным запасом, т. е. в 0,30, 0,50 и 1,0 м в секунду, в зависимости от рода и опасности производящихся работ. Такой большой запас устанавливается в силу того, что кроме диффузии и конвекции, имеющих сравнительно незначительную величину, необходимо считаться с вихревым движением внутри шкафа, а также с возможными скоростями выделяющихся газов при вспышках и внезапных, бурных реакциях.

Скорость в 0,3 м применяется в шкафах физических и физико-химических лабораторий, 0,5 м — в лабораториях противогазовых, токсикологических и общей химии, 1 м — в особо опасных лабораториях — технологических, с производством довольно больших количеств ОВ.

При расчете шкафа размер его определяется на основании числа работающих одновременно с ОВ и объема употребляющейся аппаратуры. Для подсчета необходимого количества воздуха принимается во внимание не вся площадь дверок шкафа, а известная часть, так как обычно в шкафу одновременно открытыми остаются не все

дверки. Только для учебных лабораторий, благодаря особенностям работ в них и обычной тесноте, приходится считать всю площадь; для исследовательских же лабораторий можно принимать в расчет от 0,75 до 0,5 ее.

Необходимая сила тяги (производительность) определится таким образом:

$$Q = 60 \times v \times P \times K,$$

где Q — количество воздуха в кубических метрах в минуту;

v — скорость потока воздуха в сечении дверок в м/сек. (от 0,3 до 1,0);

P — площадь всех дверок шкафа в m^2 ;

K — коэффициент (от 0,75 до 0,5).

v — скорость потока воздуха в сечении дверок в м/сек. (от 0,3 шкаф, распределялось равномерно по всем дверцам шкафа и чтобы они работали одинаково, автором была предложена система шкафа с сетчатым потолком и задней стенкой. Обычные вытяжные шкафы страдают тем недостатком, что имеют всего одно-два отверстия по всей длине шкафа для удаления из него воздуха, почему при многих открытых дверках воздух идет преимущественно по кратчайшему расстоянию, т. е. в дверки, расположенные напротив вытяжных отверстий, в остальных же дверках шкафа тока воздуха нет или он так слаб, что через них возможно проникновение газа в лабораторию.

Изображенные на рис. 2 вытяжные шкафы лишены этого недостатка, и тяга в них одинакова по всему фронту шкафа, независимо от его длины. Шкаф присоединяется к вытяжной трубе при помощи горизонтального сборного короба, лежащего наверху шкафа. В глухом потолке шкафа имеется несколько равномерно расположенных по длине шкафа отверстий, которыми горизонтальный короб сообщается с внутренностью шкафа. Кроме обычного потолка, имеется второй дырчатый потолок из клееной фанеры, окрашенной с одной стороны цинковыми белилами, а с другой — асфальтовым лаком. Между потолками имеется пространство в 15—20 см. В шкафах односторонних, т. е. таких, которые располагаются у стен помещения, имеется задний короб с рядом отверстий внизу. Внутренность заднего короба соединяется с горизонтальным сборным коробом наверху шкафа. Отверстия в задней стенке, расположенные возможно ниже, почти на уровне полки шкафа, служат для отвода тяжелых газов, которые целесообразно отводить снизу, во избежание застоя. Для той же цели в двухсторонних шкафах имеется нижний короб, имеющий кольцевые зазоры между раковинами и поликом шкафа, для чего раковины располагаются несколько ниже, а отверстия для них прорезаются несколько меньшего диаметра, чем поперечник раковины. Спускающийся в раковину борт рольного свинца не должен уменьшать просвет. Такое устройство раковин имеет то преимущество, что пары ОВ и других ядовитых жидкостей, вылитых в раковину, увлекаются потоком воздуха непосредственно в тягу.

При расчете вытяжного шкафа принимается, что 75% всего воздуха отводится через потолок, а 25% — через нижние отверстия (в задней стенке или у раковин). Допустимая скорость в сечении отверстий определена в 5—6 м в секунду. Скорость в сборном коробе и в главном коробе принимается в 4—5 м в секунду. Из указанных норм определяется в каждом отдельном случае площадь отверстий в потолке и задней стенке. Обычно отверстия делаются диаметром в 1,5", причем верхние отверстия располагаются равномерно по всей

площади потолка, а нижние — в один ряд, возможно ближе к полку шкафа.

Из рисунков 2, 3, 4 и 5 видно устройство шкафа и коробов. Горизонтальные короба на шкафу делаются из однодюймовых досок и штукатурятся по войлоку, как и остальной потолок шкафа; вертикальные короба от шкафа и горизонтальные короба, расположенные на чердаке до вентилятора, устраиваются из шлако-цементных или алебастровых плит; выбрасывающий короб от вентилятора строится из девятиаршинных досок толщиной в 2" на шпонках с оштукатуркой по войлоку в пределах чердака и обитием железом поверх крыши.

Для лучшей вентиляции лаборатории, при отсутствии в таких специальных размещивателей под потолком комнаты, в вертикальном коробе делается заслонка на пружине, открывающаяся для освобождения помещения от легких газов.

Вентиляторы

Для вентиляции химических лабораторий и вытяжных шкафов пригодны вентиляторы, не подвергающиеся порче от действия кислотных газов. Наиболее уязвимым местом электровентилятора являются подшипники вентилятора и мотора и самый мотор, его обмотка и особенно коллектор и контактные кольца, если они есть. Конструкция вентилятора должна быть такова, чтобы с засасываемым им воздухом не соприкасались ни подшипники, ни мотор. Все остальные конструкции вентиляторов негодны, так как подвержены быстрой порче. По типу — применяющиеся вентиляторы разделяются на центробежные и винтовые.

Из центробежных вентиляторов следует отдать предпочтение таким, у которых рабочее колесо расположено на весу и подшипники находятся с одной стороны, или же тем вентиляторам, у которых подшипников нет совсем и рабочее колесо сидит на оси электромотора.

Рис. 8 и 9 дают представление о центробежных вентиляторах, пригодных для вентиляции лабораторий. Положение их кожуха может быть изменено так, что выбрасываемый воздух будет направляться вверх, что гораздо удобнее для целей вентиляции. При установке необходимо внутренность кожуха и колесо покрыть кислотоупорным лаком или оцинковать. Ременная передача, из-за необходимости постоянного наблюдения и хлопанья ремня, нежелательна. Электромоторы во всех случаях удобнее и надежнее иметь коротко замкнутые (без коллекторных колец).

Для выбора размера вентилятора в зависимости от потребной производительности и сопротивлений, встречаемых потолком воздуха, служит следующая таблица, при составлении которой было при-

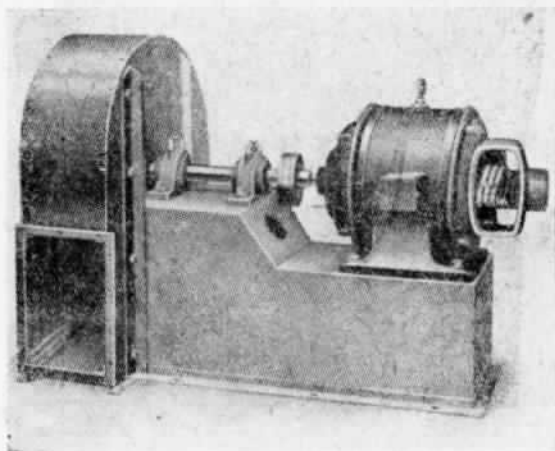


Рис. 8. Центробежный вентилятор непосредственно соединенный с мотором эластической муфтой.

нято, что скорость воздуха при входе в вентилятор равна 8 м в секунду.

Таблица производительности центробежных вентиляторов при различных сопротивлениях труб в миллиметрах водяного столба и потребной мощности

Размер вентиляторов (диаметр всасыв. отверстия)	Производительность (в м³ в час)	10 мм		15 мм		20 мм		25 мм	
		Число оборотов	Мощность PS	Число оборотов	Мощность PS	Число оборотов	Мощность PS	Число оборотов	Мощность PS
300	2050	890	0,21	1000	0,29	1120	0,36	1180	0,44
350	2800	780	0,30	835	0,40	960	0,52	1020	0,60
400	3600	710	0,35	755	0,50	820	0,65	920	0,80
450	4600	625	0,50	695	0,65	735	0,80	825	1,00
500	5700	570	0,55	640	0,80	700	1,00	750	1,20
550	5800	520	0,70	590	0,95	650	1,20	690	1,50
600	8200	480	0,85	535	1,15	590	1,45	640	1,75
650	9700	450	1,00	485	1,40	545	1,75	590	2,10

Обычные винтовые вентиляторы с крыльями на оси электромотора, применяющиеся для вентиляции помещений, для вытяжных шкафов не годятся, так как здесь мотор будет находиться в струе воздуха, загрязненного парами кислот, газами и поэтому скоро испортится и перегорит. В связи с отсутствием подходящих типов вентиляторов, автор сконструировал изображенный на рис. 10 вентилятор, который оказался в работе удобным и не страдает от действия газов и паров.

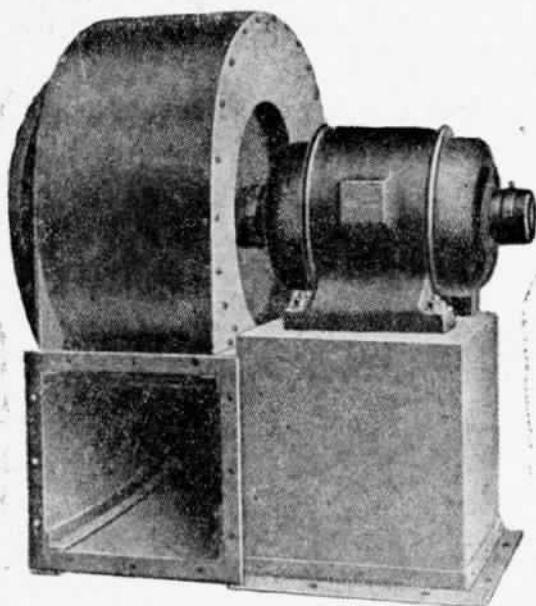


Рис. 9. Центробежный вентилятор с рабочим колесом на оси мотора.

Конструкция его настолько проста, что он может быть выполнен даже кустарным способом. Вентиляторы указанного типа применяются для вентиляции вытяжных шкафов и газовых камер. В течение ряда лет они не потребовали никакого ремонта и очень мало надзора и ухода.

Из рисунка видно, что вентилятор состоит из рамы, на которой укрепляется электромотор и крылья вентилятора на длинной оси. Ось электромотора соединена эластичной муфтой с осью вентилятора. Последняя заключена в отрезок водонепроницаемой $1\frac{1}{4}$ " трубы с переходными муфтами на концах ($1\frac{1}{4}$ " на 2"). В муфтах зажаты при помощи футорок (2" на $\frac{1}{2}$ "") два двойных шарикоподшипника. Внутрь трубы заливается смазочное масло при помощи масленки, так

что оба подшипника постоянно работают в масле, чем обеспечивается их сохранность. Для спуска отработанного масла имеется два спусковых краника. Раз залитого масла хватает на месяц. Весь вентилятор покрыт эмалевым лаком с горячей сушкой (как велосипедные рамы). Вентиляторы устанавливаются в вентиляционной будке на чердаке так, что короб, подводящий воздух, подходит к будке сбоку под углом в 45° или снизу. К вертикальной шахте короб присоединяется непосредственно. Для предотвращения удара воздуха при входе в шахту делается плавный переход из досок, оштукатуренных по войлоку, или из алебаstra (отлит). При работе вентилятора в вентиляционной будке создается разрежение в 5—7 мм водяного столба,

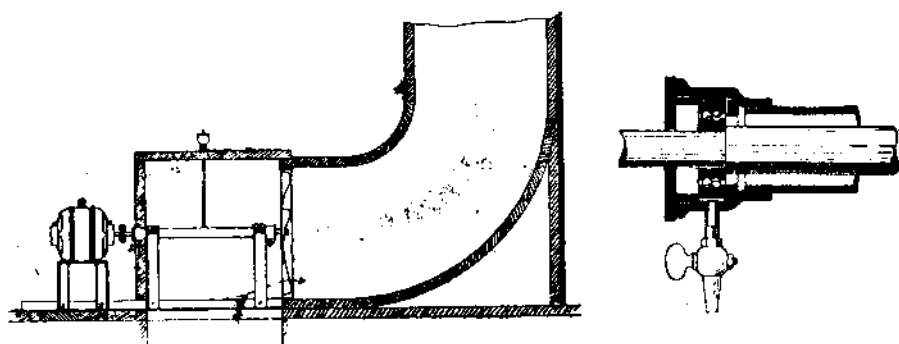


Рис. 10.

представляющее сопротивление шкафа и коробов. При необходимости иметь большее разрежение, крылья вентилятора делаются на $\frac{1}{3}$ диаметра сплошные, тогда при соответствующей скорости вращения вентиляторы развивают разрежение до 15 мм водяного столба.

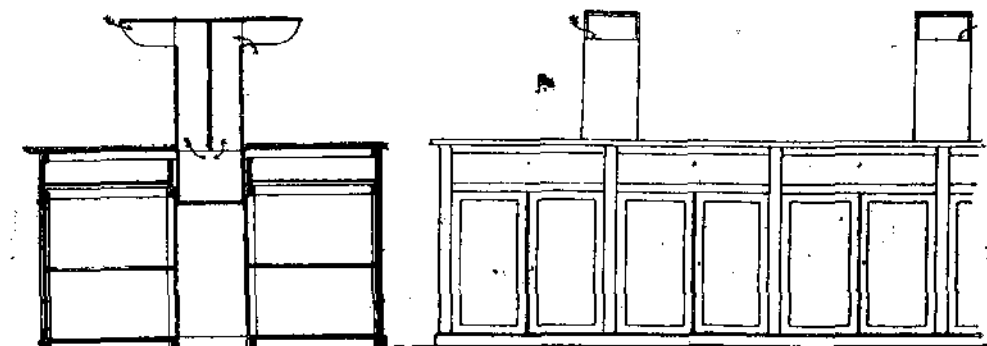
Вентиляторы указанного типа применяются трех размеров и различной производительности.

1 Диаметр крыльев в мм	2 Число оборо- тов в мин.	3 Производительность в м³ в мин.		4 Мощность электромотора в лошадиных силах
		Без сопротивления	Через вытяжной шкаф	
300	2000	40	20	0,5
450	1420	80	40	0,6
650	950	190	100	1,5
650	1420	275	175	2,0

При выборе вентилятора для вытяжного шкафа следует принять во внимание те сопротивления, которые ему придется преодолевать. При расположении лабораторий в верхнем этаже с небольшим протяжением коробов предпочтительнее винтовой вентилятор описанного типа. В случае, если лаборатории расположены в нижнем этаже или подвале и вентиляционный воздух приходится выбрасывать на высоту 20—25 м, то сопротивление труб будет иметь большое значение и целесообразнее поэтому установить вентилятор центробежного типа.

Приспособления для местной вентиляции

Ввиду желания многих лабораторных работников производить все операции, связанные с выделением вредных газов или паров, в вытяжных шкафах, последние принимают в некоторых лабораториях слишком большие размеры и требуют соответственного количества подогретого воздуха, вводимого в помещение. Между тем, часть таких операций могла бы вестись на лабораторных столах, если обеспечить небольшую тягу в месте работы. Примером может служить выпаривание кислот или других жидкостей. Достаточно над выпаривательной чашкой сделать небольшой приемник, и тогда не нужно занимать места для нее в шкафу. Обычно для указанной цели делают

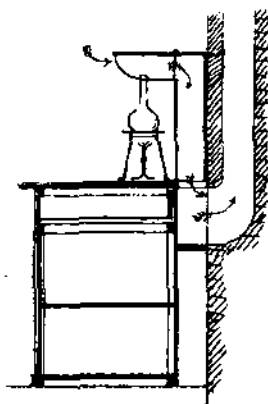


A

Рис. 11.

отдельные малые шкафы на столах, соединяя их внизу вентиляционным коробом с тягой. Они являются, по существу, тем же вытяжным шкафом, только разбитым на малые секции, и не дают нужной экономии, а кроме того сокращают площадь лабораторных столов.

Целесообразнее вместо таких настольных шкафов сделать следующее. Вдоль лабораторных столов провести короб: под крышкой или в толще стены, если стол располагается у стены. Короб должен иметь отверстия через 1—2 м. Отверстия закрываются особыми шторными заслонками или имеют переносные трубы, при помощи которых забирается воздух из места загрязнения (см. рис. 11). Устройство приемных колонок можно объединить с устройством вентиляции подстола лабораторных столов.



B

Рис. 11.

При сечении каждого приемного отверстия в 20×20 см и расположении их на столе через 1 м, с каждого погонного метра стола требуется при работе всех отверстий $1,2 \text{ м}^3$ воздуха в минуту против $22,5 \text{ м}^3$ с 1 погонного м шкафа. Так как приемные колонки не будут работать одновременно, то указанную норму допустимо еще снизить вдвое. Короба от столов можно присоединить непосредственно к коробу вытяжного шкафа или поставить для них отдельный малый центробежный вентилятор. В последнем случае работа колонок не будет зависеть от работы шкафа и, кроме того, пред-

ставится возможным заменить короба, проходящие вдоль столов, гончарными трубами.

Устройство воздуховода отрицательного и положительного давления

Для большинства лабораторий обязательным является наличие воздуходувок для создания известного потока воздуха через различные приборы.

В целях удобства и безопасности работы, почти всегда применяется отрицательное давление и лишь в редких случаях положительное. Помимо обслуживания специальной аппаратуры, воздуходувка может также применяться и для поддержания известного разрежения в приборах с целью воспрепятствовать проникновению ОВ из них в атмосферу. Для удобства работы воздуходувка соединяется с сетью постоянных трубопроводов из газовых труб, снабженных кранами в нужных местах. В противогазовых лабораториях воздухопроводная сеть двойная: положительного и отрицательного давления.

Схема установки изображена на рис. 12.

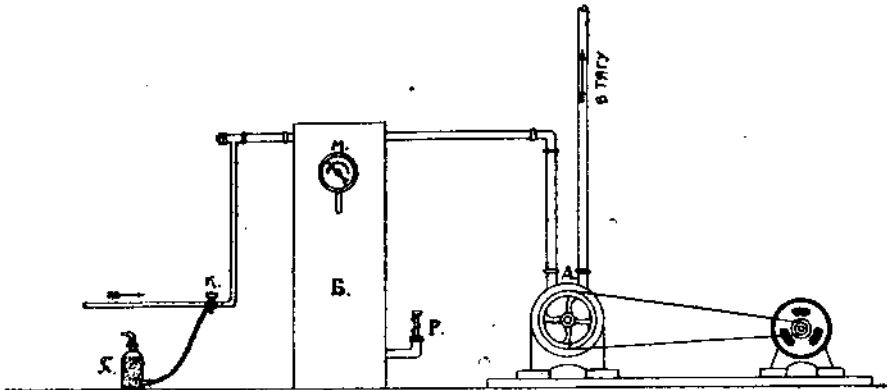


Рис. 12. А—воздуходувка, Б—буфер, Р—регулятор разрежения, М—манометр, К—кран, П—поглотители у каждого прибора.

Так как через приборы обычно протягивается воздух с известной примесью ОВ, то, чтобы не подвергать трубы и воздуходувку их действию, у каждого прибора ставится особый поглотитель «11», который задерживает ОВ. В зависимости от рода вещества поглотитель может применяться различный: обычно для задержки газообразных ОВ применяется активированный уголь, а для задержки дымов—войлочный фильтр.

На рис. 13 изображены вращательные воздуходувки. О производительности воздуходувок даст представление следующая таблица.

Производительность воздуходувок

	Размер				
	1	2	3	4	5
Производство в литрах в минуту .	40	150	250	400	650
Диаметр труб в дюймах	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$
Число оборотов в минуту	1400	1000	800	600	500
Мощность электромотора в лошадиных силах	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0

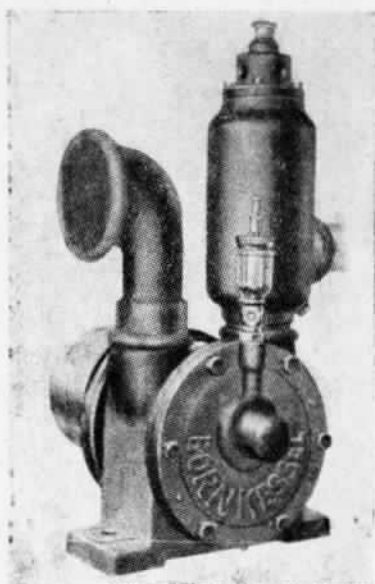


Рис. 13.

Воздуходувки целесообразнее всего устанавливать не в лабораториях, а в особых помещениях, так как при работе они производят некоторый шум. Одна мощная воздуходувка может обслуживать все лаборатории, действуя на одну общую сеть.

Следует особое внимание обратить на регулятор давления, который должен поддерживать разрежение в сети и в буфере на определенном уровне вне зависимости от числа действующих приборов: Для этого клапан, подводящий добавочный воздух, должен иметь достаточное отверстие и допускать точную регулировку.

Автором предложена для этой цели переносная воздуходувка, изображенная на рис. 14.

Она настолько проста, что допускает изготовление кустарным путем. Действующим органом является кожаная диафрагма с клапаном посредине (из кружка резины). Такой же клапан

находится наверху. При вращении мотора эксцентрик с шариковым подшипником при помощи тяги передвигает вверх и вниз клапан и кожаную диафрагму. Воздух засасывается снизу и выталкивается в

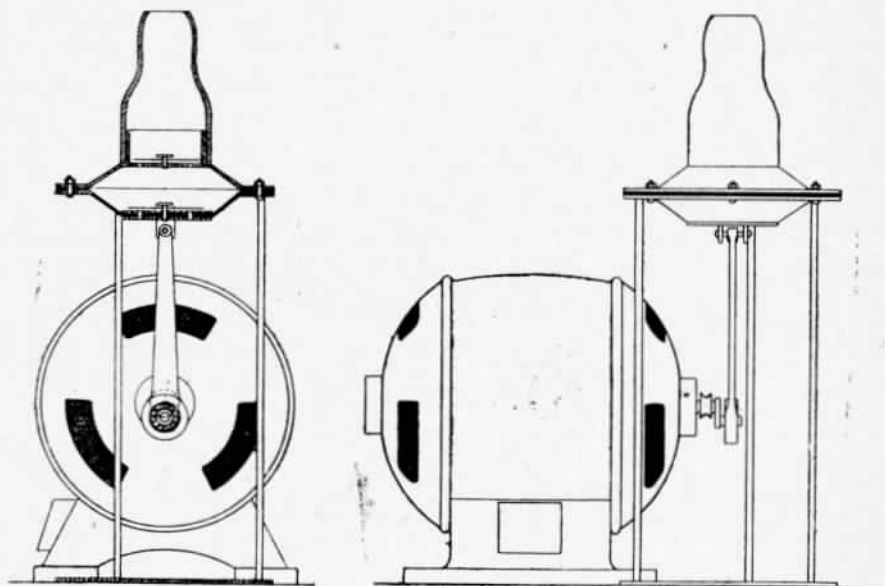


Рис. 14.

верхнее отверстие. Для того чтобы воздуходувка могла нагнетать и засасывать воздух, нижний клапан заменяется сплошным металлическим кожухом, а вверху помещаются рядом два клапана: заборный и выбрасывающий. Воздуходувка строится разных размеров на по-

дачу 40—100 л воздуха в минуту. Электромотор для нее нужен в $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ лошадиной силы. Она может работать при сопротивлении в 200—300 мм водяного столба. Применяется для стеклодувных работ, для приведения в действие газолиновых аппаратов (см. ниже) и в переносных установках по испытанию противогозов на сопротивление.

Газолиновые аппараты

Для производства горючего газа в лабораторной практике употребляются особые газолиновые аппараты, вырабатывающие этот газ из легких сортов бензина. Заграничные аппараты прежних конструкций, «Nefios» и другие, имели привод, снабженный грузом, при помощи которого действовал водяной насос и производилось нагнетание воздуха. В настоящее время для этой цели применяются воздуходувки с приводом от электромотора. Для малых аппаратов, рассчитанных на подачу газа для стеклодувного стола, применяется мех.

Газолиновые аппараты имеют или привод с грузом или воздуходувку с электромотором и строятся на различную производительность. Данные о их производительности, размерах и весе сведены в нижеследующую таблицу.

Таблица размеров и производительности аппарата

Тип	Производительность в м ³ газа в час	Число горелок Бунзена	Мощн. электромотора НР	Диаметр соединительной трубки в см	Основные размеры в метрах			Вес в кг
					Длина	Ширина	Высота	
1	0,6	5	$\frac{1}{16}$	1,27	0,406	0,254	0,508	16
2	2,5	20	$\frac{1}{8}$	1,90	0,711	0,711	1,016	64
3	8	60	$\frac{1}{4}$	3,17	0,914	1,016	1,524	200
4	10	80	$\frac{1}{4}$	3,81	1,016	1,016	1,651	255
5	16	120	$\frac{1}{8}$	5,07	1,016	1,524	1,778	320

Аппарат действует следующим образом. Атмосферный воздух засасывается водяным насосом через карбюратор и, насытившись парами бензина, нагнетается в газгольдер, откуда под давлением в 100 мм водяного столба поступает в сеть. Поступление бензина в карбюратор производится особым распределителем, где бензин черпаками отмеривается и передается по трубке в карбюратор. Карбюратор снабжен подогревателем на случай холодного времени или плохого бензина. Количество газа, производимое аппаратом, меняется в зависимости от расхода его, причём регулировка совершается автоматически: при наполнении всего газгольдера последний приподнимает особую тягу, которая включает фрикционную муфту электромотора; мотор работает вхолостую, пока газгольдер не опустится снова и не включит фрикционное соединение.

Бензиновый газ, вырабатываемый газолиновым аппаратом, состоит из смеси воздуха с парами бензина. В зависимости от качества бензина и температуры меняется содержание бензиновых паров в воздухе. Обычно в газолиновых аппаратах применяются легкие сорта бензина с удельным весом не более 0,7, более тяжелые сорта испаряются трудно и требуют подогревания. Для выработки 1 м³ бензинового газа расходуется в среднем 150 г бензина.

Смесь воздуха с парами бензина взрывчата в узких пределах — от 1,4 до 5,5% (по объему). При большом содержании бензина происходит спокойное сгорание, а при очень малом — загорание совсем не происходит.

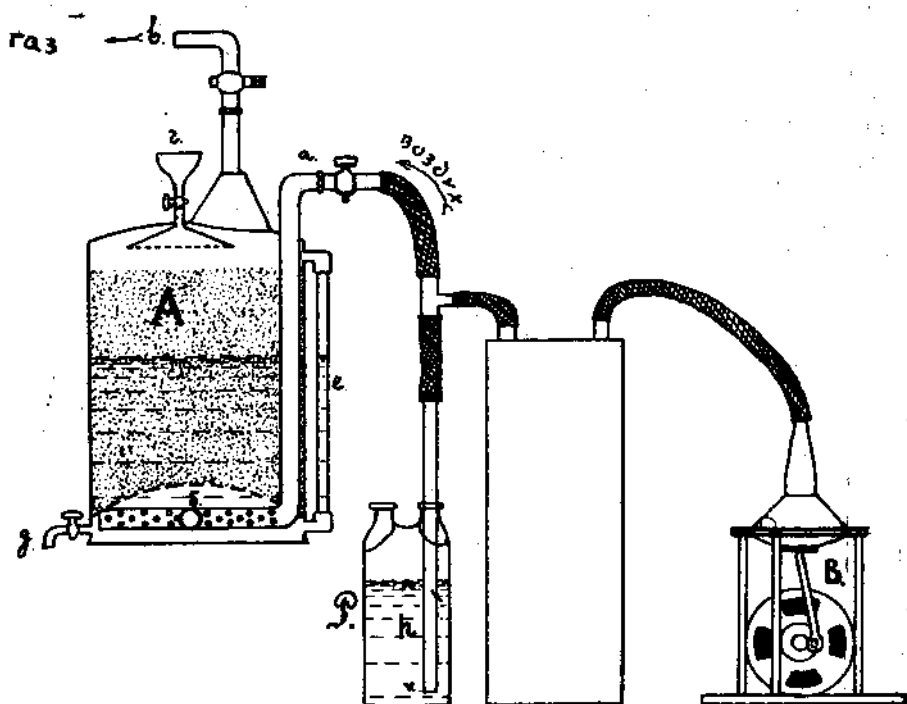


Рис. 15.

Аппарат для добывания бензинового газа должен достаточно насыщать его парами бензина при обычных температурах, чтобы избежать всякой возможности взрыва. Пламя горелок при малом содержании бензина делается синеватым и тухнет при открытом отверстии добавочного воздуха. Это является показателем, что бензина мало или он отработался, — необходимо в аппарат добавить свежего бензина. Для увеличения парообразования при низких температурах устраивается особый подогреватель.

Бензиновый газ при дешевом бензине обходится дешевле светильного газа и достаточно удобен в обращении. Для горения одной горелки Бунзена требуется 2 л бензинового газа в минуту, причем расходуется всего около 20 г бензина в час.

При отсутствии возможности подвести светильный газ или приобрести соответствующий аппарат для выработки бензинового газа,

можно изготовить его. Автором был сконструирован и выполнен кустарным способом аппарат, изображенный на рис. 15. Он давал газ на 15—20 горелок и работал в течение 2 лет, обслуживая химическую лабораторию.

Устройство его крайне просто и доступно по стоимости. Корпус аппарата А сделан из красной меди. Размер его в высоту 54 см, диаметр 38 см. При изготовлении аппарата было обращено особое внимание на его герметичность, которая должна быть абсолютной, чтобы избежать пропуска бензина или газа. Воздух вводится по трубке «а» вниз аппарата через малые отверстия в крестообразной трубке «б» (мелкие пузырьки). Затем воздух проходит сквозь слой древесных стружек, раздробляясь при этом еще больше и входя в тесное соприкосновение с бензином. Через трубку «в» бензиновый газ поступает в газовую сеть. Кран «г» служит для наливания бензина, а кран «д» для спуска отработанного бензина. Стеклообразная трубка «е» показывает уровень бензина в аппарате.

Воздух нагнетается в аппарат при помощи воздуходувки «В». На пути к аппарату имеется ответвление к водяному регулятору «Р», назначение которого — отводить избыточное количество воздуха при действии неполного числа горелок. Таким образом, газа производится ровно столько, сколько нужно по числу зажженных горелок. Уровень воды (h) в регуляторе Р определяет давление газа в сети; добавляя воды в сосуд, увеличивают и давление газа. Уровень бензина нужно поддерживать одинаковым.

В зимнее время, при низкой температуре помещения приходится подогревать аппарат, для чего под него ставится ламповый реостат или электрическая плитка.

Для предотвращения конденсации бензина в трубах газовой сети они должны проводиться по внутренним (теплым) стенам или около приборов парового отопления. Следует избегать проводки через неотапливаемые помещения. На всякий случай трубы устанавливаются с некоторым уклоном, и в низших точках сети делаются спускные краники. В месте присоединения аппарата к газовой сети делается расширение в трубопроводе и в него закладывается медная сетка в несколько слоев в качестве предохранителя аппарата от взрыва при загорании газа в трубках. При двухлетней эксплуатации аппарата проникновения огня в трубы никогда не наблюдалось, но тем не менее такой предохранитель устроить необходимо.

Для малых лабораторий, где необходимо зажигать одновременно лишь 2—3 горелки, целесообразно употреблять малые газопроводные аппараты, действующие от водоструйного насоса. Примером таких аппаратов фабричного изготовления может служить аппарат, изображенный на рис. 16 (стр. 58).

Там газ подводится к горелкам обычными резиновыми трубками. Водоструйный насос применяется особой конструкции, он приспособлен для нагнетания воздуха. Воздух проходит через слой бензина и насыщается его парами. При отсутствии такого аппарата можно устроить простой прибор из склянки Вульфа (емкостью в 4—5 л), набитой мелкими древесными стружками, и нагнетающего водоструйного насоса. В склянку наливается до половины легкий бензин, а воздух подводится по трубке, опущенной в него. Следует по пути от аппарата к горелкам поставить предохранитель из медной сетки. В целях безопасности склянку Вульфа лучше заменить подходящим металлическим сосудом.

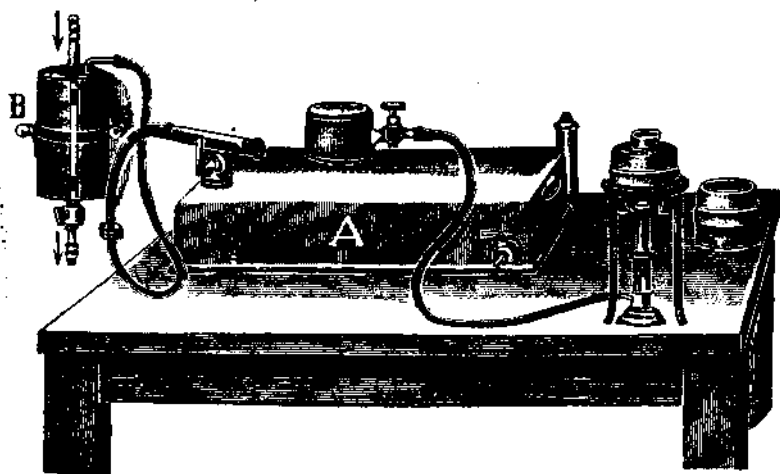


Рис. 16. В—водоструйный насос, А—газолиновый аппарат.

Газовые камеры и их устройство

Применяющиеся газовые камеры могут быть разбиты на следующие типы: а) камеры в отдельных зданиях, б) лабораторные стационарные камеры и в) переносные, настольные камеры для работы с мелкими животными. Первые имеют объем в несколько десятков кубических метров, при них в том же здании располагаются различные подсобные помещения: лаборатория, комната для персонала, для ожидающих, кладовая и т. п. Камеры второго типа строятся размером в несколько кубических метров в зависимости от назначения. Переносные газовые камеры употребляются самых разнообразных размеров—от 20 до 750 л вместимостью.

Газовые камеры, устраиваемые в отдельных зданиях, служат главным образом для окулирования значительного числа лиц с целью обучения или для постановки широких опытов. Лучшим материалом для постройки их является кирпич или бетон, но в целях экономии употребляются также и деревянные конструкции из брусьев и клееной фанеры. Последние стоят значительно дешевле и, как показал опыт, при достаточном уходе и ремонте могут существовать в течение десяти лет.

При выборе места для газовой камеры следует обратить особое внимание на то, чтобы работа в ней не наносила вреда окружающему населению. Хуже всего обстоит дело с постройкой камеры в городе. Выбрасываемые из камеры значительные количества ОВ должны быть подняты по трубе на такую высоту, чтобы обеспечить быстрое размешивание с воздухом и предотвратить осаждение отравленного воздуха вниз при дурной погоде. Идеальным способом явится выпускание вентиляционного воздуха из камеры в фабричную трубу, причем особого вентилятора не потребуется, так как сама труба обладает сильной тягой. В этом случае камеру придется строить на фабричном дворе, так как постройка особой трубы обойдется слишком дорого. При отсутствии фабричной трубы придется поставить деревянную трубу в 6—10 м высотой и, кроме того, расположить камеру так, чтобы поблизости не было строений, по крайней мере, на 100—150 м, особенно в подветренной стороне (для преобладающих ветров).

План здания камеры может быть весьма различен в зависимости от рода работ, в ней предполагаемых, но общей схемой явится следующее расположение: в центре расположена сама камера, к ней с трех сторон примыкают: лаборатория, комната для наблюдений и тамбур. В лаборатории и комнате для наблюдений есть окна в камеру.

Устройство камеры может быть тоже весьма различно, но основным условием является герметичность стен и потолка камеры, а также оконных переплетов и дверей. В одной из самых дешевых конструкций стены сделаны из листовой клееной фанеры, набитой с двух сторон на каркас из брусьев. Каркас сделан из 50×50 мм брусьев, фанера 5—6 мм толщиной. При сборке камеры фанера предварительно прокрашивается по местам прилегания к бруску; особое внимание должно быть обращено на места стыка стен с потолком и полом. Пол сделан из бетона по земле. Изнутри камера выкрашена после тщательной шпаклевки пазов белилами, снаружи — масляной краской. Над камерой поверх крышки, сделанной из фанеры, устроена на столбах вторая такая же крышка так, чтобы дождь не смачивал первую. Железных крыш на газовых камерах делать не следует, лучше крыть их толем или другим материалом, не подвергающимся действию кислых газов.

Деревянные камеры не могут быть вполне непроницаемы; особенно плохо обстоит дело с окнами. Поэтому приходится довольствоваться некоторой относительной герметичностью, чтобы падение концентрации ОВ не было значительным.

В противоположность этому, каменные и бетонные камеры, особенно, если их выкрасить изнутри масляной краской или покрыть растворимым стеклом, являются при бетонном потолке совершенно герметичными. Оконные переплеты в них следует делать из железа и вмазывать в стену на цементе. Двери вызывают особые опасения: из дерева трудно сделать вполне непроницаемые двери даже при резиновых прокладках, железные же двери по типу крепостных с нажимными ребрами и резиновыми прокладками совершенно герметичны.

Оборудование газовой камеры состоит из вентилятора, размещателя, приборов для введения ОВ в камеру и приборов для наблюдения за концентрацией. Для вентиляции камеры пригоден центробежный или винтовой вентилятор по типу употребляемых для вентиляции лабораторий, только здесь защита его от действия кислых газов должна быть особенно хороша, так как концентрации ОВ в воздухе здесь вообще более значительны, чем в лабораториях. Вентилятор, в целях предотвращения попадания отравленного воздуха в помещение, целесообразнее всего ставить в особой малой пристройке со входом снаружи.

Вентилятор устанавливается так, что его выбрасывающее отверстие присоединяется к высокой трубе при помощи плавного перехода, а всасывающее — к трубе, открывающейся в пространство камеры. Для герметичного закрывания последней устраивается заслонка или пневматический затвор. Заслонка не является вполне герметичной, и это неудобно, особенно при высокой трубе, которая дает значительное разрежение и все время подсасывает воздух из камеры. Пневматический затвор герметичен вполне; он представляет особый резиновый мешок по типу футбольной камеры, помещенный внутри трубы, которая делается круглой. Трубка от мешка выходит наружу через верхнюю стенку трубы. При нагнетании воздуха автомобильным насосом или из баллона со сжатым воздухом через редукционный вен-

тиль, мешок раздувается и плотно закрывает просвет трубы. При выпуске воздуха из мешка последний сжимается; при этом полезно вытягивать весь воздух из мешка, чтобы он сложился и занимал как можно меньше места. При наличии нескольких пневматических затворов можно устроить центральное управление ими из одного места. Для контроля за правильностью действия в трубку, ведущую воздух к каждому затвору, включается манометр, показывающий давление внутри резинового мешка.

Вентилятор желательно иметь такой производительности, чтобы из камеры выбрасывался каждую минуту объем воздуха, равный объему камеры. При этом, как это видно из таблицы, приведенной на стр. 45, начальная концентрация упадет в 1000 раз через 10 минут, а через 15—20 минут в камере совершенно не будет заметно присутствие газа. Во все время работы вентилятора должен действовать и размешиватель. Последний должен перемешать в минуту объем воздуха, равный объему камеры. Такой большой обмен воздуха необходим, чтобы сократить до минимума время освобождения камеры от газа, так как этот период является перерывом в работе и вместе с ним растет напрасная потеря времени.

При перемещении внутрь камеры по одному человеку на каждые 10 м³ ее объема смена воздуха в камере должна производиться через 1—2 часа, так как за это время люди выдохнут значительные количества углекислоты и водяных паров, и концентрация СО₂ достигнет 2,5—5%, а относительная влажность воздуха может достигнуть 100%, и будет замечаться осаждение капель на стенках, особенно при низкой температуре камеры.

Так как при периодической вентиляции камеры производительностью в 1 обмен воздуха в минуту в зимнее время камера примет наружную температуру, то нужно принять меры к подогреванию воздуха в ней. Нецелесообразно подогревать весь воздух, проходящий через камеру — это вызовет излишний расход тепла; следует ограничиться устройством нагревательных приборов внутри камеры для обогрева воздуха после окончания вентиляции. Так как процесс нагревания должен пройти как можно быстрее и быть закончен во время подготовки камеры (пуск газа), то нагревательные приборы должны быть достаточной мощности. Для ускорения нагревания следует размешивать воздух, подводя к радиаторам все новые порции холодного воздуха. Весьма удобной была бы установка местного воздухонагревательного прибора с вентилятором, но установить его нужно не в камере, а в соседней комнате, соединив с камерой трубами, снабженными пневматическими затворами.

Размешиватель играет большую роль в оборудовании камеры. Он размешивает газ для создания равномерной концентрации, помогает быстрее очистить камеру от ОВ и ускоряет обогревание всего воздуха в камере. Так как он подвергается действию больших концентраций ОВ, то он должен быть защищен от их вредного влияния. Размешиватель имеет обычно деревянные крылья на оси, пропущенной через сальник в потолке. На чердаке помещается электромотор, соединяющийся с осью размешивателя эластичной муфтой или ременной передачей.

Возможно также расположение крыльев на удлиненной оси мотора. Управление вентилятором и размешивателем осуществляется из лаборатории, где также сосредоточиваются приборы для пуска газа и наблюдения за концентрацией.

Введение в камеру ОВ выполняется при помощи различных способов в зависимости от рода ОВ. Вещества газообразные, хранящиеся

обычно в стальных баллонах в жидком состоянии, впускаются в камеру в виде газа через реометр. При создании больших концентраций, когда наступает сильное охлаждение баллона и возможно прекращение тока газа, следует ставить два баллона или подогревать баллон горячей водой. В этом же случае удобен способ пуска газа по весу в жидком состоянии из баллона, стоящего на десятичных весах, причем количество введенного в камеру газа определяется после испарения жидкости, оставшейся в соединительном шланге.

Вещества жидкие при обычной температуре вводятся в камеру по объему и выпариваются там при подогревании на электрической печи. Чтобы не входить лишний раз внутрь камеры для наливания ОВ, последнее помещается в градуированном сосуде в лаборатории на столике у окна в камеру, а внутри камеры на столике у того же окна помещается электрическая плитка с чашкой для выпаривания, куда ОВ вливается непосредственно из сосуда по стеклянной трубке с краном.

Твердые и жидкие дымообразователи вводятся из того же сосуда (твердые предварительно плавятся), но не на плитку, а в тигель электрической печи. В этом случае, как и при выпаривании жидких ОВ, температура нагрева регулируется при помощи реостата, введенного в цепь тока.

Определение концентраций газо- и парообразных веществ производится обычными методами при помощи засасывания определенного объема воздуха из камеры аспиратором через дрекселя с соответствующими растворами химических веществ и последующим титрованием. Оценка концентрации дыма производится по оптическому методу путем сравнения прозрачности воздуха камеры с прозрачностью особой шкалы, или путем подсчета числа дымовых частиц при помощи ультрамикроскопа.

Лабораторные газовые камеры отличаются от больших камер не только своим размером, но и методом работы. В больших камерах работа ведется при периодических сменах воздуха через 1—2 часа.

В лабораторных камерах, вследствие малого объема, это невозможно, и работать в них приходится в большинстве случаев при постоянном протягивании воздуха через камеру с добавлением к вновь поступающему воздуху необходимого количества ОВ.

Лабораторную камеру удобнее всего делать из железа, соединенного на стыках при помощи автогенной сварки, и зеркальных стекол, вставленных в рамы на резиновых прокладках. При этом камера получается вполне герметичная и дает возможность легко наблюдать за происходящим в ней. Обычно камера окрашена эмалевой краской или оцинкована. Для входа в камеру устроена дверь на резиновых прокладках с надавливающим приспособлением. Ее можно легко открывать и закрывать как снаружи, так и изнутри камеры.

Для освобождения камеры от газа и для постоянной смены воздуха имеется труба и вентилятор (центробежный), выкидывающий воздух наружу по высокой шахте.

Внутри камеры должны иметься крылья размешивателя (мотор вне камеры), электрическая плитка и печь для тиглей. В стенах делаются отверстия на различной высоте для впуска газа, забора проб воздуха и т. п. Внизу снаружи на особых полках располагаются приспособления для укрепления противогазов. При испытании воздух из камеры поступает в противогаз через трубку, имеющую зажим на случай смены противогаса.

Для учета количества протягиваемого через камеру воздуха в отводящую трубу вставляется диафрагма с определенным отверстием. В стенке трубы до и после диафрагмы имеются две трубочки, которые соединяются с дифференциальным наклонным манометром. Манометр показывает разность давлений, характеризующую скорость потока воздуха или количество его, проходящее через сечение диафрагмы. Шкала наклонного манометра градуируется путем определения скорости движения воздуха по трубе при помощи чувствительного и точного анемометра.

Для той же цели может служить трубка Прандтля. Трубка, вставленная через отверстие в стенке внутри воздухоносной трубы, имеет два канала: один из них направлен против течения воздуха, другой (прорезь) перпендикулярен последнему. Давление в канале, направленном против течения воздуха, больше чем в канале ему перпендикулярном на величину динамического давления:

$$P_g = P_{st} + P_d.$$

Разность давлений, показываемая дифференциальным манометром, включенным в обе ветви измерительной трубки, показывает динамическое давление. Величина динамического давления зависит от скорости, с которой движется воздух по трубе «v», и от плотности воздуха или другого газа — «γ».

Эта зависимость выражается следующей формулой:

$$P_d = \frac{\gamma \cdot v^2}{2g}, \quad (1)$$

где P_d — динамическое давление в миллиметрах водяного столба;

γ — плотность воздуха в кг/м^3 ;

v — скорость воздуха в м/сек;

g — ускорение силы тяжести, равное 9,81 м в секунду.

$$\text{Для воздуха } \gamma = \frac{1 \cdot 293}{1 + \alpha t} \times \frac{B - 0,377 S}{760} \text{ кг/м}^3, \quad (2)$$

где $1 \cdot 293$ — вес 1 м^3 сухого воздуха в килограммах при 0° и 760 мм ртутного столба, α — температурный коэффициент $= \frac{1}{273}$ или 0,00367, t — температура по Цельсию, B — барометрическое давление в миллиметрах ртутного столба и S — давление паров воды в миллиметрах ртутного столба.

Из формулы можно вывести значение „v“:

$$v = \sqrt{\frac{P_d \cdot 2g}{\gamma}}. \quad (3)$$

Зная скорость тока воздуха в сечении трубы, легко вычислить количество проходящего воздуха в минуту.

Способ работы в лабораторных газовых камерах заключается в следующем: сначала в камеру вводят необходимое количество ОВ, исходя из объема камеры и желательной концентрации, и тщательно размещивают воздух при помощи размещивателя. Затем во все время работы поддерживают при помощи эксгаустера некоторый ток воздуха через камеру, добавляя одновременно необходимое количество ОВ. При этом концентрация ОВ поддерживается все время на одном уровне, и воздух не изменяется по своему составу ни от выдыхаемых людьми или животными углекислоты и водяных паров, ни от погло-

шения ОВ находящимися в камере предметами. Производительность вентиляции определяется в зависимости от рода работы.

Когда камера используется только как резервуар воздуха с определенным содержанием ОВ, и люди, испытывающие противогазы, находятся вне ее, причем выдыхаемый ими воздух не возвращается обратно, а поступает в атмосферу, можно обойтись без работы эксгаустера. Следует закрыть герметично все отверстия камеры и присоединить к ней сухие газовые часы (с мехом). При полной герметичности камеры, которую надо проверить в начале опыта, часы будут показывать количество воздуха, взятого из камеры через противогазы. Для поддержания концентрации на одном уровне следует периодически или постоянно добавлять ОВ в количестве, соответствующем расходу воздуха.

Малые переносные газовые камеры имеют различные формы и размеры. Для противогазовых испытаний употребляются колокола емкостью в 20—50 л с шлифованной крышкой и двумя тубусами: в крышке и внизу. Для токсикологических исследований употребляются колокола различной емкости с двумя тубусами, устанавливаемыми на шлифованные круги.

Колокола включаются в систему, через которую просасывается воздух определенной концентрации с известной скоростью. По выходе из колокола воздух проходит через поглотитель. Благодаря тому, что при этом внутри прибора создается некоторое разрежение, представляется возможным работать на обычном лабораторном столе без тяги с любыми ОВ. Даже при неплотностях в аппаратуре газ не может проскочить в атмосферу. После окончания опыта некоторое время протягивают чистый воздух для освобождения прибора от следов ОВ, после чего можно открыть колокол.

Scholle

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ГАЗОНЕПРОНИЦАЕМЫХ ДВЕРЕЙ И СТАВЕНЬ ДЛЯ ГАЗОУБЕЖИЩ

(Gas- u. Luftschutz № 8, 1936)

За последние два года было предпринято производство герметических дверей и окон все возрастающим числом больших и малых предприятий. Как при освоении каждой новой отрасли работы, так и здесь, в области производства герметических дверей и окон, прежде всего нужно было накопить опыт. Было несколько причин, почему после преодоления первых трудностей и уточнения предъявляемых требований приходилось отмечать еще много ошибок. В одних случаях многим начинающим предприятиям не были доступны результаты практического опыта, накопившегося за длительное время; другие не хотели, чтобы их учили; одна из ошибок, наиболее часто повторявшаяся, заключалась в том, что многие конструкторы исходили из тех возможностей, которые имелись на производстве, вместо того, чтобы перестроить предприятие согласно новым требованиям. До сих пор министерство авиации установило лишь общие требования, руководствуясь которыми, пробовали пригодность различных материалов. Изобретательству предоставлялась полная свобода и не

оказывалось почти никакого влияния на развитие строительных конструкций.

На сегодняшний день выяснилось, что развитие этого дела в известной степени закончено. Накопилось уже достаточно опыта, чтобы решать, что себя оправдало и что оказалось нецелесообразным. Поэтому министерство авиации, при содействии государственного органа по противовоздушной обороне, военно-химической школы, совместно с государственными учреждениями по испытанию материалов и германским комитетом по нормам решило выработать новые основные положения для строительства окон и дверей и новые правила по их испытанию.

Германскому комитету по нормированию дано разрешение опубликовать эти правила. Все окна и двери, которые согласно закону о противовоздушной обороне от 26 июня 1935 г. должны быть снабжены разрешением к продаже, должны быть построены и испытаны по этим правилам. Лишь после испытания дается разрешение на выпуск их в продажу.

Государственному управляющему по противовоздушной обороне поручено выдавать эти разрешения, присваивая им номер с особым указанием на то, что окна или двери только тогда допускаются к использованию, если на них стоит название фирмы, номер и обозначение: «Разрешается к продаже согласно § 8 закона о противовоздушной обороне».

Все двери и окна, разрешенные к продаже на основании старых правил, могут выпускаться только до 31 декабря 1936 г.

Чтобы не стеснять дальнейшего развития этого дела, в правилах устанавливается только то, что нужно обязательно требовать. Для тех конструкторов или потребителей, которые были бы несогласны с тем или другим пунктом, сказано, что в правилах помещено после тщательного исследования с самых различных точек зрения только то, что на основании опыта последних лет признано абсолютно необходимым. Выбор способа изготовления очень часто оставляется открытым. Таким образом, эти новые нормы должны приветствоваться одинаково и конструкторами и потребителями. Важнейшие размеры определены, целый ряд неясностей устранен, так что заказчик знает, что он должен требовать, а конструктор избавлен от необходимости считаться с непредусмотренными особыми желаниями, которые удорожают производство. Все старания должны быть направлены к тому, чтобы наряду с повышением прочности изготовление окон и дверей стало проще и дешевле. Работа германского комитета по нормированию значительно облегчит достижение этой цели.

Нормы качества и процесс испытания

В разделе «А» перечислены строительные материалы, которые признаны пригодными. Сталь является материалом, который удовлетворяет всем требованиям; наряду с этим, с известными ограничениями, пригодно и дерево, но открыты также все возможности для использования нового строительного материала.

Указанные в разделе «В» размеры дверей и окон обязательны для дверей, потому что производство их тем проще и дешевле, чем меньше отклонений от установленной нормы. Двери меньшего размера можно делать лишь в крайнем случае, когда при перестройке уже имеющихся помещений применение установленных размеров невозможно. Дверь размером 75 × 175 см во всех отношениях

самая удобная. Такая ширина и высота удовлетворяют всем требованиям. И в техническом отношении такая дверь является более прочной, ее легче также герметически закрыть, чем дверь такой же конструкции, но больших размеров. Настоятельно рекомендуется избегать устройства дверей размером больше чем 90×190 см, если на то нет особо важных причин.

Для окон и других отверстий не устанавливается обязательных размеров, потому что здесь приходится считаться со многими возможными отклонениями. Желательно было бы придерживаться единого размера 70×50 см. Размер 55×45 см является минимальной допустимой величиной. При горизонтальном положении окна (люк) эти минимальные размеры допустимы только в том случае, если лежащее под ним углубление (шахта) при той же ширине имеет высоту в 80 и более сантиметров. При меньших углублениях выбраться из люка будет очень трудно или даже невозможно.

В разделе «С» перечислены те свойства дверей и ставень, которые подвергаются испытанию перед утверждением той или иной конструкции. Во многих местах существует неправильное понимание требования, чтобы двери и ставни в закрытом, но не запертом виде, поднимались вверх (снимались) как изнутри, так и снаружи. Этого требования большей частью придерживались только для дверей, но при этом часто забывали, чем вызывалось данное требование. Вопрос о поднятии дверей и ставень возникает в том случае, если вследствие обвала балки и т. д. препятствуют их открытию обычным способом. Поэтому применение притолки в виде буквы Т, одна из ножек которой входит в паз, невозможно. И конструкция дверей и ставень во многом обуславливается необходимостью допускать подъем их. Прилегание поверхностей полотна двери и притолки не должно происходить в пазу, а должно располагаться плоско на притолке. Наряду с этим, нужно избегать засовов, которые направлены вверх и во всех случаях затрудняют поднятие двери. При таких засовах, правда, не исключена возможность некоторого поднятия полотна двери, но в зависимости от рода обвала часто может потребоваться поднятие двери значительно выше, чтобы освободить выход. Поэтому нужно обеспечить возможность скольжения полотна двери или ставни по притолке без какого бы то ни было сопротивления.

В этом же разделе обращается внимание на то, что запоры у ставень и крышек люков должны приводиться в действие только изнутри.

В разделе «D», где изложен процесс испытания, находим мало нового. Двери и ставни должны испытываться только в неокрашенном виде, потому что свежая окраска очень часто скрывает недостатки и негерметичность, которые при испытании могут быть пропущены, а позже, после недолгого употребления, обнаружатся.

Испытание на непроницаемость для ОВ производится только при помощи тумана. Обстоятельное исследование при помощи аммиака сделалось излишним. Для такого испытания имелось основание прежде, когда был лишь небольшой практический опыт. Большая чувствительность этого способа, введенного в 1933 г. в военно-химической школе, сослужила большую службу при основных исследованиях. Испытание при давлении воздуха в 25 мм водяного столба сохранилось. Места, плохо герметизированные, которые обнаруживаются при таком давлении, заметны и при давлении в 5 или 10 мм водяного столба. Но при давлении в 25 мм водяного столба легче наблюдать, потому что проходит больше тумана.

При испытании на герметичность путем механического воздействия точно установлена продолжительность этого испытания, потому что туман, становясь плотнее, закупоривают через 10 минут маленькие отверстия, и продолжение наблюдения теряет поэтому всякий смысл. Если при ударах по двери или ставне по краям их выходит немного тумана, но установить длительной негерметичности нельзя, то механическую прочность двери или ставни можно считать удовлетворительной. Практика показала, что предписываемая нагрузка ударом является хорошим способом для испытания механической сопротивляемости, и удовлетворительные результаты этого испытания должны быть минимальной нормой того, что нужно требовать. Все двери и ставни, которые удовлетворяют самым необходимым требованиям механической прочности, легко выдерживали это испытание, которое часто считают слишком строгим.

Основные положения для строительных конструкций

Наиболее интересными являются основные положения для строительных конструкций. Здесь конструктору оставлена такая широкая свобода действия, какую только можно допустить. Зато и нужно требовать тщательного выполнения ясно установленных требований. Из многих сотен различных конструкций одни оправдывают себя, тогда как другие оказываются ненадежными, непрактичными или дорогими. Пренебрежение отдельными требованиями приводит к тому, что после короткого срока использования герметическое закрытие помещения уже не достигается. Будущее, вероятно, покажет, что следовало бы внести большее ограничение в отдельные пункты положений.

В разделе I говорится о дверях и ставнях из стали. На первый план выдвигаются цельные двери (из одного куска). Если наряду с герметичностью (защитой от газов) другие пункты, как, например, защита от жара, не играют важной роли, то им все же нужно во всех случаях уделять должное внимание. Листы толщиной от 3 до 4 мм достаточно прочны и жестки, если края их хорошо загнуты. Но при толщине листа в 3 мм недостаточно загнуть края на 2 или 2,5 см, чтобы придать ему достаточную жесткость, загибая же края на 3,5—5 см, можно рассчитывать на дальнейшее увеличение жесткости. Однослойные стальные двери имеют важное преимущество — они более прочны, потому что дают возможность совершенно избежать ржавчины, кроме того они значительно дешевле.

Если строить двойные двери (в два слоя), то непременно нужно требовать гарантии от образования внутри ржавчины, по крайней мере, на 20 лет. Наблюдавшееся во многих случаях образование ржавчины внутри двойных дверей нужно отнести за счет влияния прослойки. По этой причине дерево, как содержащее всегда сырость, должно быть исключено в качестве заполняющего материала. Всякие другие заполняющие вещества должны допускаться для использования при устройстве дверей убежищ только со специального разрешения.

Ручка должна служить для того, чтобы с ее помощью можно было притянуть дверь к притолке и тем самым облегчить более слабым и маленького роста людям закрывание ее. Поэтому она нужна только с той стороны, которая обращена к притолке.

Жолоб (паз), служащий для помещения герметизирующей прокладки, должен везде иметь предписываемый поперечный разрез. На это нужно в особенности обратить внимание в тех случаях, когда жолоб выдавливается в стальной пластинке. Очень часто случается, что

края его сильно закруглены; это ошибка, которую нужно тщательно избегать, потому что в таком случае герметизирующая прокладка не получает достаточно крепкой опоры.

Размеры жолоба должны быть выдержаны с особой тщательностью, точно так же, как и размеры резиновой трубки. Только при этом условии трубка плотно сидит в жолобе, хорошо защищена от повреждений и возможности быть вырванной наружу.

В том случае, если устраиваются какие-либо выступы, которые могут помешать сдавливанию герметизирующей прокладки, последняя должна значительно выдаваться над этими выступами. Поэтому для таких случаев предписываются другие меры. При меньшем жолобе нужно позаботиться о тщательности работы, потому что иначе не будет достаточно прочной опоры для герметизирующей прокладки.

Нужно избегать клепки, точечной сварки и сквозных винтов, если они дают возможность газу проникнуть в обход герметизирующей прокладки. В этом отношении особенно много грешили. Никогда нельзя ожидать, что с помощью клепки или точечной сварки можно добиться скрепления двух пластин, которое бы долго оставалось газонепроницаемым.

Нельзя также рассчитывать, что и самые места заклепки останутся газонепроницаемыми.

При конструкции нужно отдать предпочтение любому виду сварки перед клепкой.

Нужно особенно избегать сквозных винтов, потому что, как показал опыт, винты очень легко расшатываются.

Смотровой глазок должен быть помещен так, чтобы из него было хорошо видно, т. е. чтобы давал достаточно широкое поле зрения. Для этого требуется расположение его в середине двери. Наиболее подходящей высотой нужно считать 150 см от нижнего края двери. При круглой форме глазка его диаметр должен быть 40 мм. Круглые смотровые глазки проще всего сделать из деталей, снабженных нарезками.

В этом случае можно легко вставить и вынуть как стекло, так и весь смотровой глазок. При всех видах смотровых глазков нужно тщательно придерживаться плоской конструкции, точно так же, как и во всех других случаях нужно избегать всяких выступов.

Запоры для дверей и ставень являются конструкциями, в которых встречаются различия, даже в основном. Наличием двух запоров устраняются ненадежные конструкции, и прежде всего такие, у которых одна задвижка на той стороне, где петли. Пользование больше чем двумя рычагами с лишней затратой времени. На практике выяснилось, что легко забыть про один из рычагов на той стороне, где петли, так что при таких дверях и ставнях получают повреждения, вызывающие часто негерметичность. Такие повреждения возможны и при таких запорах, где одним рычагом приводятся в действие два засова,двигающиеся вертикально или по диагонали. Если в виде исключения будут допущены двери с задвижками на той стороне, где петли, то в этом случае запоры должны быть ограждены от таких повреждений.

Если вообще одним рычагом приводятся в действие несколько задвижек, которые при помощи клина по концам надавливают плотно двери или ставни на притолку, то может возникнуть опасность, что при малейшем изгибе одного из засовов, при перевозке, вся герметизация станет сомнительной. Запоры нужно отклонить, потому что они затрудняют подъем двери, а по краям ее дают лишь неполную герметизацию. Зубчатые колеса, зубчатые рейки и другие

передатчики силы, которые при порче одной из частей делают всю герметизацию сомнительной, должны быть изъяты из употребления. При надлежащем усовершенствовании нужно отдать предпочтение полосам как по работе, так и по надежности в эксплуатации.

В дальнейшем нужно обращать внимание на расположение рычага и на направление, в котором он действует. При предписываемом расположении рычага по диагонали сила, направленная вертикально вверх или вниз, действует всегда благоприятно в противоположность перпендикулярно поставленному рычагу. Запор не должен открываться давлением на рычаг сверху, чтобы герметизации затвора не мешали осыпающиеся кусочки стены и т. д.

Засовы не должны входить в выемки притолки или оконной колоды. Лучше предусмотреть особые выступы, которые, как и дверные петли, должны находиться в непосредственной связи с анкерными болтами, заделанными в кладку.

Нужно было бы точно указать длину, число, а главное, распределение анкерных болтов, потому что заделка притолки и оконной колоды одинаково зависит от всех этих трех данных. Если анкерные болты расположены не совсем так, как это предписывается, то нельзя избежать смещения притолки и благодаря этому щелей в стеной кладке. При длине анкерных болтов от 20 до 40 см кладка стены совершенно напрасно нарушается. Если установить длину их в 15 см, то нужно предусмотреть, чтобы притолка тщательно вдевалась в стену при помощи высококачественного раствора цемента или извести. Анкерный болт у порога может быть короче, тут достаточно и 10 см.

Предписание о том, что все части, которые отливаются, должны быть из ковкого чугуна, нужно соблюдать до мелочей, потому что части, отлитые из серого чугуна, очень часто не удовлетворяют требованиям даже при нормальных условиях (в особенности рычаги в запорах).

К предписаниям для дверей и окон из дерева можно мало что добавить. Здесь остается в силе все то, что сказано о стали. Нормы ясны из указаний по устройству простой двери. Эта конструкция оправдала себя при устройстве дверей и оконных ставень в военной школе по ПВХО. Такие двери даже в очень сырых помещениях не коробились. Большое значение имеют горизонтальные перекладки. Ни в коем случае нельзя склеивать отдельных досок между собой, потому что они покоробятся в сыром помещении. Нельзя делать деревянных дверей с газонепроницаемой прокладкой (бумага, картон, целлофан) в середине между двумя слоями дерева, потому что в этом случае нельзя будет уследить за повреждением этого слоя; невозможно будет и исправление, если оно потребуется.

С дверьми из фанеры имеется пока еще очень мало опыта. Их очень редко делали, потому что, если они будут сделаны так прочно, как это предписывается, — они будут стоять столько же, сколько и стальные двери.

О СПОСОБАХ ЗАКРЫТИЙ ГАЗОУБЕЖИЩ

(Gas- u. Luftschutz» Nr. 5. S. 135. 1936)

В «Zentralblatt der Bauverwaltung» (вып. 7 1936) военный химик, д-р инж. Шолле (Scholle) пишет о результатах опытов, которые производились последние два года в военной школе противовоздушной обороны в Берлине с различного рода способами закрытия газоубежищ.

До сих пор, к сожалению, еще распространенное в строительных кругах мнение, что устройство газозащиты в погребах нецелесообразно, потому что «тяжелые» ОВ собираются в низких местах, автором еще раз опровергается¹⁾. ОВ, которые смешиваются с воздухом, не осаждаются, а при каждом движении воздуха еще больше разбавляются. Автор дает руководящие указания для подпора воздуха в газозащитных помещениях. На основании произведенных им опытов автор приходит к выводу, что газозащитное помещение может считаться достаточно непроницаемым, если при притоке воздуха в 25 л в минуту на каждый куб. м подпор воздуха будет равен 5 мм водяного столба. Было бы очень желательно, чтобы это точное указание было принято в официальных инструкциях. Указанное давление не может вызывать неприятного ощущения. При спуске с первого этажа здания на улицу давление также повышается на 5 мм водяного столба. Очень немногие люди могут почувствовать повышение давления даже на 25 мм водяного столба.

Закрытие входов при помощи завес следует применять только в крайнем случае. В связи с этим следует указать, что в иностранных военных инструкциях по газовой обороне применение занавесок допускается и в последнее время.

Испытания в военной школе по противовоздушной обороне в Берлине показали, что и целый ряд деревянных дверей соответствует поставленным требованиям. Важное значение имеет при этом горизонтальное скрепление двери. Доски должны быть между собой свинчены, а не склеены. Поверхность двери, обращенная внутрь газозащитного помещения, оклеивается бумагой для защиты от газов. На дверь привинчиваются в нужных местах металлические рычажные запоры.

Главная часть статьи посвящена обстоятельному обсуждению различных стальных дверей для газозащиты. За последние два года наблюдалось настоящее наводнение различного рода конструкций. Министерство авиации никоим образом не стесняло этого развития, чтобы не влиять в дурную сторону на развитие изобретательства. При оценке различных конструкций и предложенных улучшений в настоящее время прежде всего руководствуются основным правилом: «самое простое — это самое надежное, а потому и лучшее». Оказалось, что простые, дешевые конструкции лучше соответствуют требованиям опыта, чем сложные механизмы и сложные специальные конструкции. Одностворчатой двери должно быть отдано предпочтение перед двухстворчатыми моделями.

Вопрос о запорах для дверей продолжает привлекать внимание изобретателей. При этом исчерпаны уже почти все возможности, но это не внесло существенных улучшений по сравнению с первыми, простыми приспособлениями. Двери с засовами (замками) на стеновой стороне (по притолке) имеют целый ряд недостатков. Четыре и больше отдельно запирающихся замка также должны быть оставлены. Но и запор при помощи нескольких замков, одновременно запирающихся одним поворотом руки, имеет несколько недостатков, которые вызываются в большинстве случаев сложным устройством замков. На сегодняшний день, как будто, нужно считать лучшей конструкцией

1) К этому взгляду автора, который подчеркивает критик, редакция „Gasschutz u. Luftschutz“ не может всецело присоединиться. Опыт войны при атаках с помощью газовых волн и выбрасывания газов противоречит этому. Образование подобных скоплений, которых можно ожидать при сбрасывании химических бомб большого калибра или снарядов, наполненных ОВ, показало, что образовавшийся туман не подчиняется немедленно законам движения воздуха, а стягивается в низменности, во рвы, окопы, подземные помещения и погреба. Только тогда, когда газовый туман образует с воздухом однородную смесь при невысокой концентрации ОВ, наблюдается подтверждение взгляда автора.

дверь с двумя запорами, одновременно обслуживаемыми. Заслуживает быть отмеченным, что одна из первых дверей для газозубежища, которая была несколько лет тому назад поставлена в военной школе по противовоздушной обороне, имела как раз такой простой, но прекрасный в действии запор.

При закрывании двери изолирующая прокладка должна по возможности приходиться перпендикулярно к краю. Чтобы достигнуть этого точка вращения должна находиться лишь на небольшом расстоянии от стены, а расстояние между точкой вращения и прокладкой должно быть по возможности больше. Рычаг затвора должен всегда при движении закрывать дверь сверху вниз, потому что при обратном порядке осыпающиеся от стены обломки могут открыть рычаг.

Почти так же, как способы устройства затворов, многочисленны и проекты прикрепления полосок для герметизации. И здесь имеет значение принцип простоты. Простая резиновая трубка, которую можно купить в любом магазине, как будто является наилучшим решением вопроса. Автор отвергает особые поперечные разрезы прокладок.

Совершенно новыми, но очень важными для строителей газозубежищ, являются выводы автора о герметической вставке дверной колоды (притолки). Между колодой и стеной кладкой всегда образуются просветы, которые пропускают очень значительное количество воздуха. Проникающее здесь количество воздуха гораздо больше того, которое проникает через не вполне герметизированное соединение между колодой (притолкой) и самой дверью. Этим самым опыты, произведенные в военной школе по ПВО, неоспоримо доказали, что нельзя пренебрегать плотным (герметичным) заделыванием дверной колоды (притолки) при помощи размешанной вязкой массы и пучков (жгутов тряпья), тогда как в кругах строительных техников можно часто слышать противоположное мнение. Приводимая статья принадлежит к лучшему из того, что было написано о газозубежищах за последний год. Когда автор в конце пишет о том, что он публикует еще дальнейшую работу о результатах опытов в области герметизации труб и кабелей (проводов) в газозубежищах, то на основании изложенного выше появление этой работы можно ожидать с большим интересом.

Rizzento R.

ПЕРЕКРЫТИЯ, ЗАЩИЩАЮЩИЕ ОТ СНАРЯДОВ В ЗДАНИЯХ, ПРИСПОСОБЛЕННЫХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДУШНЫХ НАПАДЕНИЙ

(«Gas. u. Luftschutz» 1936. № 8. S. 202—203)

Еще несколько лет тому назад скорость бомбовозов была небольшая. Вследствие этого и уголклонения траектории у сброшенных бомб был таков, что легко можно было достигнуть рикошета, предусматривая при постройке наклонные крыши, а на высоте отдельных этажных перекрытий карнизы или маленькие выдающиеся террасы. При современном стремлении повысить скорость бомбовозов траектории все больше удаляются от вертикальной линии, и возможность защиты от бомб при помощи рикошета все уменьшается. Поэтому приходится считать с возможностью попадания сброшенного снаряда внутрь постройки.

В своих прежних статьях¹⁾ я уже предлагал для защиты построек

¹⁾ R. Rizzento. Durchschlagsichere Decken, Padua 1935, S. 24 u. 26. Ders., Berechnung durchschlagsicherer und explosionsicherer Decken. Padua 1936, S. 6.

двойную конструкцию: во-первых, защищающую от пробивания; во-вторых, защищающую от взрывов и одновременно от газов. Обычно перекрытие, защищающее от проникновения снарядов, устраивается между нижним этажом (рис. 1) и первым этажом¹⁾, тогда как перекрытие, защищающее от взрывов, находится между нижним этажом и подвалом, где помещается газоубежище. Непробиваемое перекрытие может состоять из нескольких перекрытий, находящихся друг над другом, по пути движения проникающего снаряда. Однако, как общее правило, число и прочность находящихся над нижним этажом перекрытий будут недостаточны для хорошего торможения: кроме того, в зависимости от угла склонения траектории снаряда, последний может и не пройти через все перекрытия, войдя через стену в пределах одного из этажей.

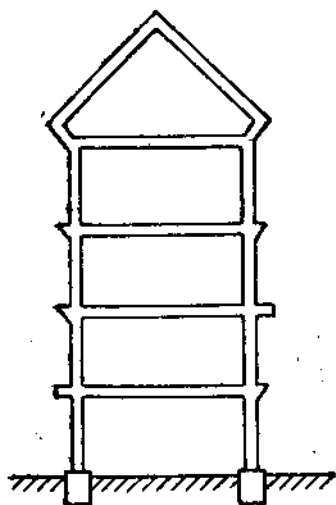


Рис. 1.

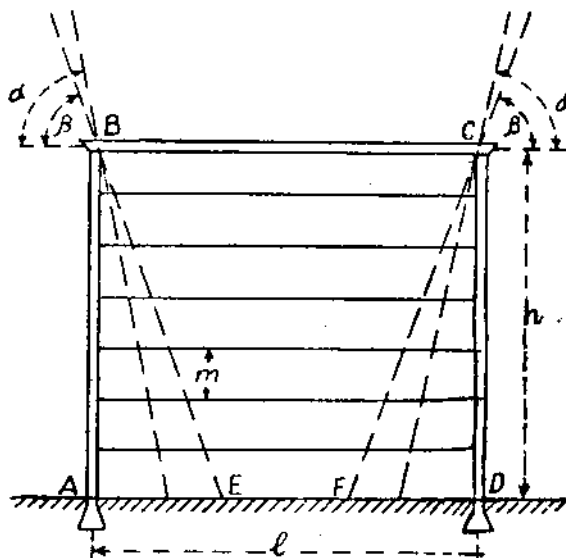


Рис. 2.

Поэтому для обеспечения надлежащей защиты нижнего этажа необходимо как перекрытия, так и другие защитные конструкции устраивать более мощными, каждый раз в зависимости от размеров постройки, которую нужно защитить.

Ниже рассматриваются два основных случая, которые могут представиться.

Первый случай. Постройка стоит изолированно от других построек (рис. 2).

Снаряд может попасть в пространство ABCD под углом падения, измеряемым от горизонтали в пределах между α и β .

Угол α соответствует траектории снаряда, сброшенного с самолета, находящегося на максимальной высоте и движущегося с минимальной скоростью, а β — наоборот, соответствует траектории снаряда, сброшенного с самолета, летящего на минимальной высоте с максимальной скоростью. При пробивании постройки снаряд претерпевает отклонения. Если предположить, что отклонение в одном направлении, происшедшее в движении снаряда благодаря перекрытиям, уравнивается отклонением снаряда в противоположную

¹⁾ В СССР считается вторым этажом.—Ред.

сторону, вызванным боковыми стенами, то можно принять, что снаряд будет продолжать движение внутри постройки без изменения своего первоначального направления.

Следовательно, можно разделить нижний этаж на три зоны: одну центральную зону EF, которая защищена всеми перекрытиями постройки, и две боковые зоны AE и FD, которые защищены лишь частично. Поэтому непробиваемое перекрытие, которое нужно построить на высоте нижнего этажа, должно быть равномерной толщины в центральной части EF, и эта толщина должна увеличиваться к краям A и D.

Если принять, что постройка должна защищать от снарядов, которые могут пробить защитное перекрытие толщиной в S м, и что S есть толщина каждого отдельного перекрытия, то необходимая толщина непробиваемого перекрытия выразится приблизительно так:

$$S - sn = S - s \frac{h}{m},$$

причем, n означает число пробитых перекрытий, m — среднее расстояние между перекрытиями, а h — общую высоту постройки.

Протяжение наиболее защищенной центральной зоны выражается:

$$EF = l - 2h \operatorname{ctg} \beta,$$

где:

l — ширина постройки; h — высота постройки.

Второй случай. Постройка окружена другими зданиями (рис. 3).

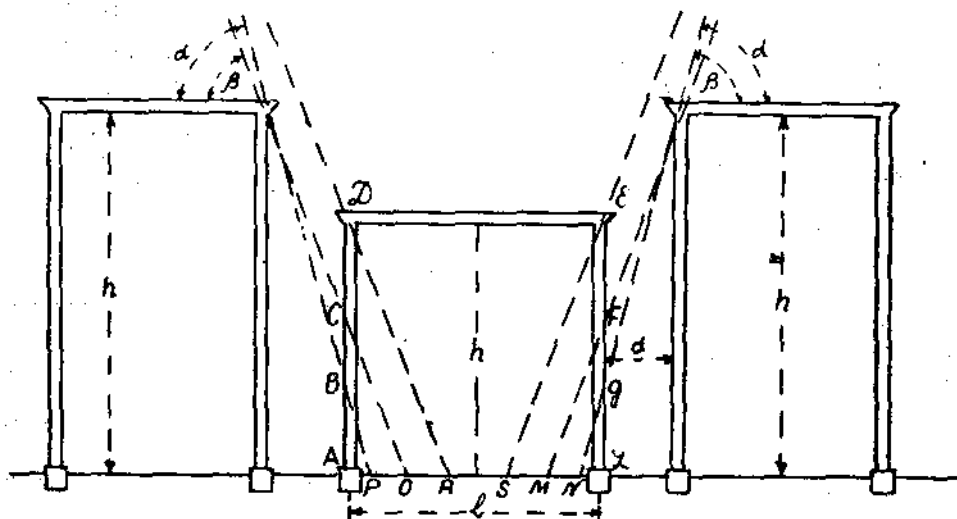


Рис. 3

Снаряд может попасть внутри постройки, в пространство ABCDEFGH в три различные зоны:

1. В верхнюю, наиболее поражаемую зону, которая обозначена длиной

$$CDEF = l + 2(h + d \operatorname{tg} \beta - h'),$$

где l, h, β имеют то же значение, что и раньше;

d — расстояние между постройкой и окружающими зданиями;

h' — высота окружающих зданий.

2. В две другие, менее угрожаемые зоны у боковых стен на протяжении

$$BC = FG = d (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta).$$

Две боковые зоны у боковых стен, не угрожаемые непосредственно, имеют протяжение:

$$AB = GL = h' - d \operatorname{tg} \alpha.$$

Для закладываемого в нижнем этаже здания непробиваемого перекрытия требуются две различные толщины в зависимости от

$$h + d \operatorname{tg} \alpha \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} h'.$$

При $h + d \operatorname{tg} \alpha > h'$ непробиваемое перекрытие имеет, как и в первом случае, меньшую толщину в центральной зоне и увеличивающуюся толщину к краям А и L.

При $h + d \operatorname{tg} \alpha \leq h'$ непробиваемое перекрытие имеет равномерную толщину, которая равна $S - s \frac{h}{m}$ (см. выше), причем S, s, n, h имеют те же значения, что и раньше.

Наконец, при $h' > h + (d + 1) \operatorname{tg} \alpha$ сама постройка (площадь ее) не может быть задета непосредственно и поэтому непробиваемое перекрытие может иметь меньшую толщину, чем это следовало бы по формуле:

$$S - s \frac{h}{m}.$$

Практические примеры

А. Изолированная постройка:

$$l = 10 \text{ м}, h = 10 \text{ м}, \beta = 60^\circ, \alpha = 80^\circ.$$

$$EF = l - 2 h \operatorname{ctg} \beta = 10 - 2 \cdot 10 \cdot 0,57 = -1,4 \text{ м}.$$

Не может быть такой центральной зоны, которая была бы защищена всеми перекрытиями.

В. Постройка, окруженная другими постройками.

$$h' = 15 \text{ м}, d = 2 \text{ м}, l = 20 \text{ м}, h = 10 \text{ м}.$$

$$\beta = 60^\circ, \alpha = 80^\circ.$$

$$h + d \operatorname{tg} \alpha = 10 + 2 \operatorname{tg} 80^\circ > 15$$

$$OM = (20 - 11,4) \text{ м} = 8,6 \text{ м}.$$

Центральная зона шириной в 8,6 м защищена всеми перекрытиями. У боковых стен находятся две зоны, куда снаряды не могут проникнуть непосредственно. Эти зоны имеют протяжение

$$AB = GL = 15 - 2 \operatorname{tg} 80^\circ = 15 - 2 \cdot 5,67 = 3,66 \text{ м}.$$

С. Постройка, окруженная высокими зданиями.

$$h' = 35 \text{ м}, d = 3 \text{ м}, l = 10 \text{ м}, h = 15 \text{ м},$$

$$\beta = 60^\circ, \alpha = 80^\circ.$$

$$h + d \operatorname{tg} \alpha = 15 + 3 \cdot 5,67 = 32 < 35.$$

Нижний этаж по всей своей ширине защищен всеми перекрытиями.

При условии, что бомба пробивает $S = 1,10$ м, толщина непробиваемого перекрытия в нижнем этаже при толщине каждого перекрытия $s = 0,12$ м и при их числе $n = 4$ исчисляется в $1,10 - 0,12 \cdot 4 = 0,62$ м.

K. Quasebart

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В ГАЗОУБЕЖИЩАХ

(«Gas- u. Luftschutz» № 6, 1936)

В октябре 1932 г. на заводах о-ва Ауер в Ораниенбурге был произведен ряд опытов с целью выяснить, какие условия создаются в газоубежищах, занятых людьми, и как нужно устраивать такие газоубежища. При постановке этих опытов в особенности было желательно выяснить следующее:

1. Как долго без вреда для здоровья человек может находиться в помещении, не пропускающем ни воздуха, ни газа, в том случае, если он не производит никакой работы?

2. Какое количество свежего воздуха нужно вводить в помещение на одного человека в минуту, для того чтобы содержание углекислоты в воздухе поддерживалось бы на уровне, переносимом для человека?

3. Каким способом можно надежно оградить помещение от проникновения отравленного воздуха, чтобы избежать вреда для здоровья находящихся в нем лиц?

Эти опыты показали ¹⁾, что в таких помещениях содержание углекислоты в количестве свыше 2% дает неприятное ощущение, а 6% углекислоты представляют угрозу для здоровья. Количество углекислоты, выделяемой одним человеком, было определено в соответствии с более ранними определениями в среднем в 0,29 л в минуту. В результате выяснилось, что для того, чтобы содержание углекислоты в помещении не превышало 2%, необходимо обновление воздуха минимум в 13 л в минуту на каждого человека ^{*)}.

В отчете о результатах опытов было высказано пожелание повторить подобные опыты в других местах в измененных условиях. С тех пор были сделаны доклады о подобных опытах в 1933 и 1934 гг. Миленцом (Meilenz) ²⁾, Эмпзоном (Empson) и Манскопфом (Manskopf) ³⁾ и Кенигом (König) ⁴⁾; опыты эти послужили к дальнейшему выяснению вопроса. С тех пор при составлении проектов и при постройке газоубежищ появились новые данные, встали новые во-

¹⁾ „Gasschutz und Luftschutz“, 3. Jg., S. 13, 1933.

^{*)} Прим. ред. В СССР с 1925 г. была установлена на основе теоретических и практических работ норма подачи воздуха в убежище в 2,1 м³ на человека в час (35 литров в минуту), что соответствует содержанию углекислоты в 1%. („Техника и снабжение Красной армии“, № 171 и 181, 1925 г.).

²⁾ „Behelfsmässige Belüftung von Sammelschutzräumen“. „Gasschutz und Luftschutz“, 3. Jg., S. 79, 1933.

³⁾ „Versuche über die Luftveränderung in Gaschutzräumen ohne Lüfterneuerung.“ „Luftschutz-Nachrichtenblatt“, Heft 8, S. 176, 1933.

⁴⁾ „Untersuchung mit einer Sauerstoff-Raumbelüftungsanlage in einem Sammelschutzraum“. „Gasschutz und Luftschutz“, 4. Jg., S. 191, 1934.

просы и были изобретены новые вентилирующие приборы по снабжению газоубежищ воздухом (Raumbelüfter). Поэтому в феврале 1936 г. опыты были повторены в большем масштабе в газоубежищах, снабженных имеющимися в продаже вентилирующими приборами. В целом ряде опытов, которые были проделаны в ноябре 1935 г. и дополнены в феврале 1936 г., полученные данные могли быть проверены и дополнены. При этих новых опытах мы привлекли в качестве сотрудников психологов, потому что пришли к заключению, что для решения вопроса недостаточно только цифр о составе воздуха, получаемых аналитическим путем, и наших субъективных наблюдений над самочувствием подопытных лиц, но что необходимо привлечь современное оружие психологов для того, чтобы установить с возможно большей точностью влияние пребывания в газоубежище на находящихся в нем лиц.

При этих опытах мы ставили себе следующие задачи:

1. Из опытов, произведенных в 1933 и 1934 гг., были известны те условия, которые создаются в совершенно герметизированных газоубежищах с подачей воздуха до 35 л на человека в минуту. Нужно было выяснить, как изменяются условия при более сильной вентиляции, например, до 100 л на человека в минуту. В некоторых опытах, которые были связаны с определенными предпосылками, мы пошли даже дальше, до 700 л на человека в минуту.

2. Нужно было сопоставить опыты в обычных, не вполне герметичных газоубежищах при применении различных вентилирующих приборов с опытом в таких же газоубежищах, но без вентиляции.

3. Нужно было установить, какое физическое и психологическое воздействие оказывает пребывание в газоубежище на находящихся в нем лиц.

4. Нужно было сделать наблюдения о возможности применения ручных вентиляторов для подачи очищенного воздуха в газоубежища.

5. Нужно было установить, какой должен быть подпор воздуха в газоубежище, чтобы в достаточной степени гарантировать от проникновения ядовитых газов в газоубежище через щели в стенах и дверях.

6. Нужно было исследовать, как быстро можно проветрить использованное газоубежище, после оставления его, путем открытия дверей и окон.

7. Нужно было определить, можно ли произвести при помощи вентиляторов удаление дурно пахнущих газов.

Опыты с большим количеством воздуха проводились в том же старом паровом котле вместимостью в 10 м³, в котором производились опыты и в 1933 г.¹⁾ и в котором помещалось 10 человек, занимавшихся легкой работой. Через котел пропускалось 1000 л свежего воздуха в минуту, т. е. 100 л на человека в минуту. Проветривание началось через 15 минут после того, как без проветривания относительная влажность поднялась до 90%. После этого относительная влажность довольно быстро упала до 85% и держалась на этом уровне до окончания опыта, который был прерван после 160 минут. Температура поднялась с 7 до 13° С., хотя температура снаружи была только 3,2° и отдача тепла котлом снаружи, конечно, была больше,

1) Vgl. „Gasschutz und Luftschutz“, 3. Jg., S. 14, 1933, Bild 1.

чем в нормальном газоубежище. Содержание CO_2 , которое после 15 минут от начала опыта поднялось до 0,6%, очень быстро упало после пуска вентиляции до 0,2% и держалось на этом уровне до окончания опыта.

Для проведения дальнейших опытов в феврале 1935 г. мы пользовались газоубежищем из четырех комнат с высотой помещений — 240 см и глубиной — 100 см ниже поверхности земли.

Стены кирпичные, толщиной от 2 до $2\frac{1}{2}$ кирпича, оштукатурены с двух сторон; потолок из деревянных балок, обшитых дранью и оштукатуренных. Пол сделан из широких шпунтованных сосновых досок без промежуточной насыпки, под полом слой бетона от 8 до 10 см толщиной. Обыкновенные окна защищены снаружи от осколков толстыми досками и мешками с песком. Внутренняя герметизация от газов достигается при помощи шпунтованных досок, которые с обеих сторон заклеиваются оберточной бумагой, а в том месте, где они соприкасаются со стенами, проложены резиновые прокладки.

Прихожая была использована, как помещение для наблюдений и анализов для газоубежищ I, II, III; прихожая — как комната для наблюдений и анализов для газоубежища IV; помещения для наблюдений и анализов имели телефонную связь с газоубежищами, благодаря чему осуществлялось постоянное общение между наблюдающим персоналом и людьми, находящимися в убежище, а также можно было немедленно сообщать наблюдающему персоналу все изменения температуры и влажности.

В качестве вентилирующих приборов употреблялись:

в комнате I — вентиляционный прибор Дегеа MR 600 (мощность — 600 л воздуха в минуту),

в комнате II — вентиляционный прибор Дегеа MR 1200 (мощность — 1200 л воздуха в минуту),

в комнате III — вентиляционный прибор DR 2400 (мощность — 2400 л воздуха в минуту).

Для производства измерений, которые были намечены, в комнатах были сделаны следующие приспособления:

1. Для измерения температуры были поставлены в каждой комнате в 4 разных местах, на высоте 1,75 м термометры. Температура снаружи была около $3,2^\circ$.

2. Для измерения влажности был помещен в каждой комнате на высоте 1,75 м волосяной гигрометр. Гигрометры предварительно были согласованы друг с другом при относительной влажности 96%. Относительная влажность наружного воздуха достигала 78%.

3. Максимальное и минимальное давления определялись при помощи водяного манометра. В качестве проводов для измерения давления служили введенные через герметизированные отверстия в каждую комнату резиновые трубки, концы которых находились посредине комнаты, на высоте 2 м от пола.

4. Для измерения содержания углекислоты и кислорода брались через упомянутые в пункте 3 трубки пробы и исследовались в аппарате Орса. Чтобы определить, одинаков ли состав воздуха непосредственно под потолком и у пола, а также в относительно плохо проветриваемых углах, и воздуха посредине комнаты, сравнивали пробы, взятые в комнатах I и II, при помощи газинтерферометра, и результаты проверялись анализами в аппарате Орса. Разница была найдена лишь

в пределах допускаемых аппаратом ошибок. Число людей в каждой комнате было подобрано с таким расчетом, чтобы количество подвального воздуха на человека в минуту равнялось: в комнате I — 16, в комнате II — 40, в комнате III — 80 л, тогда как комната IV вовсе не вентилировалась. Кубатура воздуха во всех комнатах на человека была одна и та же — около $1,3 \text{ м}^3$.

Результаты опытов показывают, что повышение температуры можно значительно уменьшить сильным проветриванием. В то время как в непроветриваемом помещении температура поднялась до 26° , она достигала лишь $23,5^\circ$ в помещении, вентилируемом из расчета 80 л воздуха на человека в минуту. Таким образом мы убеждаемся, что нечего бояться переохладения газоубежища даже при сильной вентиляции и низкой температуре наружного воздуха. Технический тепловой расчет также показывает, что при вентиляции в 100 л на человека в минуту для обогрева свежего воздуха до 20° требуется только $\frac{1}{3}$ того тепла, которое выделяется людьми, находящимися в газоубежище.

Относительная влажность приближается во всех случаях к полному насыщению. Наоборот, абсолютное содержание влаги, которое определяется как «духота», ниже в сильно вентилируемых помещениях соответственно с более низкой температурой их.

Содержание образующейся CO_2 соответствовало ожидавшемуся по теоретическим вычислениям. Опыты показали, что содержание углекислоты после длительного пребывания в комнате без вентиляции значительно падает с переходом к вентиляции в 16 л в минуту, а также с переходом от вентиляции в 16 л к вентиляции в 40 л, но что дальнейшим усилением вентиляции нельзя достигнуть значительных результатов. И если взять содержание углекислоты за критерий для силы вентиляции, то нужно признать наиболее целесообразной вентиляцию в 30 л на человека в минуту.

Напротив, сколько-нибудь значительное повышение давления (подпор воздуха) в помещениях с обычной неполной герметизацией достигается лишь при вентиляции в 80 л на человека в минуту и лишь при очень плотном заселении помещения. Если придавать значение этому подпору, то нужно соответственно усиливать и вентиляцию. В хорошо герметизированном газоубежище (бетонированном) эта точка зрения, напротив, при расчете производительности вентиляции может игнорироваться.

В задачи опытов, произведенных в ноябре 1935 г., входило, между прочим, более подробно исследовать представляющую особый интерес вентиляцию между 16 и 60 л на человека в минуту. Для этого в имевшихся помещениях при данных опытах была установлена вентиляция в 16, 25, 40 и 60 л воздуха на человека в минуту.

Хотя главной целью этих опытов было — установить при помощи психологических исследований возможное понижение работоспособности людей, находящихся в газоубежище, но, несмотря на это, одновременно проводились и физические и химические измерения. В особенности было проверено, насколько быстро можно произвести проветривание помещения по окончании опыта при помощи открытия окон и дверей. Измерения температуры, влажности и содержания углекислоты еще раз подтвердили ранее полученные данные о том, что и вентиляция в 60 л на человека в минуту недостаточна, для того чтобы в достаточной степени снизить высокую комнатную температуру и относительную влажность, а также что такая вентиляция

ция в относительно слабо герметизированных газобезопасниках дает возможность получить подпор воздуха только в 1 мм водяного столба.

Опыты, произведенные над тем, как скоро после освобождения газобезопасника можно при помощи открытия окон и дверей достигнуть нормального содержания углекислоты, влажности и нормальной температуры, дали результаты в феврале 1935 г., когда мы ограничились только открытием дверей, не устраивая сквозняка в помещении.

Эти опыты заставляют предполагать, что для быстрого и основательного проветривания необходимо также открывать и окна, чтобы добиться сквозняка; но и при открытии только дверей проветривание происходит сравнительно быстро, если существует значительная разница между внешней температурой и температурой воздуха внутри. Зельтер (Selter) и Эш (Fsch)¹⁾, впрочем, указывали, что при высоком содержании влажности в комнатном воздухе, как это мы почти всегда имеем в переполненных помещениях, обмен воздуха при помощи открытых дверей или окон происходит сравнительно быстро даже в том случае, если температура воздуха внутри и снаружи одинакова или даже при более теплом воздухе снаружи. Замечательно то, что при кратковременном проветривании температура в комнате понижается очень незначительно, что можно объяснить тем, что стены газобезопасника и предметы оборудования сохраняют большие запасы тепла, благодаря которым еще долгое время поступающий свежий воздух нагревается очень быстро. Как быстро происходит проветривание при открытых окнах и дверях, — было сообщено в приложении к опытам, произведенным в ноябре 1935 г.

Установлено, что содержание углекислоты через 4—6 минут снизилось до незначительной величины; также и относительная влажность воздуха достигает за это время допустимого среднего уровня; напротив, в соответствии с предыдущими опытами оказывается, что снижение температуры в комнатах происходит очень медленно²⁾. Впрочем, само собой разумеется, что проветривание очень сильно зависит от расположения окон и дверей и от направления ветра в момент производства опыта, и поэтому полученные в этом единичном случае данные не могут претендовать на абсолютное значение во всех случаях.

Так как произвести практически опыты над выветриванием дурно пахнущих газов из газобезопасников очень трудно, мы ограничились тем, что попробовали пока путем вычисления установить возможность такого выветривания. Выяснилось, что при условии, если в газобезопаснике постоянно происходит полное смешение поступающего свежего воздуха с воздухом, находящимся в помещении, то при сравнительно слабой вентиляции в 1000 л воздуха в минуту помещения в 100 м³ концентрация постороннего вещества приблизительно через час уменьшится наполовину, в то время как при более энергичной вентиляции в 6400 л воздуха в минуту того же помещения концентрация постороннего вещества уже через 11 минут дойдет до половины, а через 40 минут снизится до очень незначительной части

1) „Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft als treibender Faktor der Ventilation und der Wert der Fensterlüftung vollbesetzter Räume bei geringen Temperaturdifferenzen“. In „Zeitschrift f. Hygiene u. Infektionskrankheiten“, 86, Bd., S. 324—332.—1918.

2) Йоттен (Jötten) и Груббер (Gruber) (Eine automatische Kontrollregelung wohnungsklimatischer Verhältnisse“, In „Die Gasmasken“, 6, Jg., S. 26, 1934) делают такие же наблюдения, что, несмотря на быстрое падение относительной влажности и на приток холодного воздуха, не замечалось падения температуры; они объясняют это явление освобождением теплоты при конденсации водяного пара.

первоначальной концентрации. Если же предположить, что в газоубежище не происходит полного смешения между вводимым свежим воздухом и использованным воздухом, то эффект от выветривания будет еще меньше. Во всяком случае из этого рассуждения следует, что нельзя рассчитывать на очень быстрое удаление запахов при помощи обычной вентиляции и что заметного выветривания запахов можно добиться только путем многократной смены воздуха ежедневно.

Опыты в феврале и ноябре 1935 г., как уже говорилось, проводились при помощи трех комнатных вентилярующих приборов производительностью в 600, 1200 и 2400 л воздуха в час. Обслуживание этих вентиляторов ручным способом привело к следующим результатам.

Вентилятор MR 600 может обслуживать сильный мужчина безостановочно в течение часа, женщина — в течение около 20 минут. При обслуживании вентилятора MR 1200 мужчиной целесообразно делать смену каждые 20—30 минут; женщинам, вообще, лучше работать на этом вентиляторе вдвоем. Наконец, вентилятор прибора DR 2400 требует одновременного обслуживания двумя мужчинами со сменой через каждые 20 минут. Из этого следует, что самый мощный вентилятор, который может обслужить без особых затруднений один человек, — это вентилятор мощностью в 1200 л воздуха в минуту; двумя людьми сравнительно легко обслуживается вентилятор в 2400 л воздуха в минуту. Физиологические измерения работы, которые были проведены за последнее время, заставляют полагать, что можно будет построить ручной вентилятор и с большей мощностью и что обслуживание существующих конструкций может быть облегчено.

Ряд дальнейших опытов в марте 1936 г. должен был выяснить, в какой мере используемые нами газоубежища способны противостоять проникновению боевых химических веществ. С этой целью в каждую комнату — I, II и III поместили по 3 подопытных человека, а в прихожей через 5 минут после начала опыта выпустили из 5 ампул бромметилэтилкетон (вещество Вп). Содержание каждой ампулы равно 16 г бромметилэтилкетона. Для поддержания концентрации газа через $\frac{1}{4}$ часа было выпущено еще 3 ампулы, а через $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$ часа после начала опыта еще по 2 ампулы с веществом Вп. В каждой комнате с начала опыта работал вентилятор MR 1200 со скоростью 35 взмахов в минуту, так что при открытии ампулы через 5 минут после начала опыта вентиляция была уже полной. С самого начала опыта во всех трех комнатах вентиляция проводилась с полной скоростью в течение 20 минут, следующие 20 минут — наполовину, следовательно, при 17—18 взмахах в минуту; наконец, следующие 20 минут проводились без всякой вентиляции. При этом велись наблюдения, проникнет ли раздражающее вещество в газоубежище.

Ввиду того, что кубатура комнат была приблизительно 40 м³, то в течение первых 20 минут происходила двукратная смена воздуха в течение часа, в течение последующих 20 минут — однократная смена воздуха в час. Результаты опытов следующие:

Комната I.

При двукратной смене воздуха в час:

Подпор воздуха по сравнению с прихожей Б — от 0,35 до 0,5 мм.

Подпор воздуха по сравнению с наружным воздухом — 0,6 мм после 6 минут.

Подпор воздуха по сравнению с наружным воздухом — 0,2 мм после 22 минут.

После 4 минут — слезотечение.

После 14 минут — раздражение носоглотки.

(После основательной герметизации двери в прихожую Б не наблюдалось никакого раздражения, даже при половинной вентиляции; без вентиляции слабое раздражение глаз).

Комната II.

При двукратной смене воздуха в час:

Подпор воздуха от 5,0 до 5,5 мм.

Никакого раздражения.

При однократной смене воздуха в час:

Подпор воздуха от 2,0 до 3,0 мм.

Подпор после 8 минут колебался между 0 и 4 мм.

После 2 минут — ощущение запаха.

После 7 минут — очень слабое раздражение глаз.

После 12 минут — умеренное раздражение глаз, которое постепенно ослабевало.

Без вентиляции:

Давление одинаковое.

После 2 минут — настолько сильное раздражение, что потребовалось надеть противогазы.

Комната III.

При двукратной смене воздуха в час:

Подпор воздуха 0,6 мм постепенно увеличивался до 8,8 мм.

Никакого раздражения.

При однократной смене воздуха в час:

Подпор воздуха 0,5 мм постепенно увеличивался до 0,8 мм.

Никакого раздражения.

Без вентиляции:

Пониженное давление по сравнению с прихожей Б — от 0,1 до 0,2 мм.

После 2½ минут — слабое раздражение глаз.

После 10 минут — очень сильное раздражение глаз.

После 12 минут — раздражение носоглотки.

После 14 минут — раздражение (без противогаза) стало невыносимым.

На основании этих результатов нужно признать следующее:

1. При помощи достаточно сильной вентиляции можно воспрепятствовать проникновению боевых отравляющих веществ даже при неполной герметизации газозащитного убежища.

2. Те комнаты, две стены которых открыты действию ветра с двух противоположных сторон, труднее герметизировать, чем комнаты, находящиеся в более защищенном положении.

3. При определении наличия подпора воздуха в газозащитном убежище нужно указать, по отношению к чему определяется этот подпор; опыты показывают, что одна и та же комната может иметь относительно соседних комнат или по отношению к различным наружным сторонам постройки одновременно и подпор и пониженное давление.

В основном нужно сказать, что даже не абсолютно герметичные газоубежища могут быть защищены от проникновения боевых отравляющих веществ при помощи того подпора воздуха, который можно получить вентиляцией, но при этом необходимый приток воздуха должен соответствовать величине помещения. Поэтому в помещениях, занятых лишь небольшим числом людей, будет недостаточно того количества воздуха, который рассчитан на это число людей. И обычная инструкция для вычисления необходимого количества воздуха с этой точки зрения должна быть дополнена; она может быть изложена следующим образом:

«Нужно вентилировать газоубежище в размере «х» литров воздуха на человека в минуту, но нужно ввести, по крайней мере, такое количество воздуха, чтобы обмен воздуха в газоубежище происходил «у» раз в час».

Наряду с физико-химическими измерениями, необходимо было произвести над лицами, находившимися в газоубежище, и наблюдения медицинского и психологического характера. Благодаря этому явилась возможность установить размер нагрузки, которую можно дать, с одной стороны, лицам, пассивно находящимся в газоубежище, а с другой стороны — отдельным группам активного населения газоубежища, не опасаясь вреда для их здоровья и без ущерба для их необходимой деятельности, направленной в интересах обороны страны.

Физическое влияние газоубежища на находящихся в нем лиц было исследовано руководителем санитарной колонны Красного Креста в Ораниенбурге, д-ром Лаутер (Lauter), который обследовал всех подопытных лиц до их входа в газоубежище и по выходе из него, и не мог обнаружить никакого изменения в худшую сторону в их здоровье. Из наблюдений как подопытных лиц, так и руководителя опытов заслуживает быть отмеченным, что в общем и целом нахождение в газоубежище было очень хорошим, причем не нужно забывать, что момент страха был почти исключен путем предшествовавшего опыту разъяснения подопытным лицам цели опытов. Лишь в совершенно неventилировавшейся комнате при опытах в феврале 1935 г. после 1½-часового пребывания были обнаружены явления переутомления. К концу опыта у руководителя создалось впечатление, что подопытные лица пришли в неустойчивое состояние, и он высказывает предположение, что в таком состоянии достаточно было бы сколько-нибудь серьезного толчка, чтобы вызвать сильное волнение или даже панику. Два случая обморока были ликвидированы тем, что пострадавших уложили в горизонтальном положении, и дело обошлось без необходимости для последних оставить газоубежище. Они очень скоро пришли в себя.

Очень полезными оказались легкие занятия и развлечения для подопытных лиц, как, например, игра в карты, рукоделие для женщин, обслуживание вентилятора и т. п. Типичный запах испарений, который становился заметным в разных комнатах через разные промежутки времени и который, как говорит Миленц (Mielenz), можно смягчить путем «маскировки» ароматическими освежающими веществами, удалось в одной из комнат значительно ослабить, когда некоторые из находившихся в газоубежище лиц ели апельсины. Это наблюдение совпадает с наблюдениями моряков прежнего времени, согласно которому запах испарений в кубрике (жилая палуба) значительно смягчался запахом апельсинов, которые в большом количестве употреблялись палубными пассажирами.

В комнате III, где вентиляция была самой сильной — 80 л на человека в минуту, — самочувствие подопытных лиц, конечно, было наилучшим. К психологическим исследованиям и к обслуживанию вентилятора был проявлен величайший интерес. Когда после 2 часов пребывания в газобезопасном убежище были розданы сельтерская вода, шоколад и хлебцы, лица, сидевшие в газобезопасном убежище, по собственной инициативе начали петь хором — лучший пример хорошего настроения.

Необходимые психологические исследования были самым тщательным образом проведены правительственным советником д-ром Крейпе (Kreipe) из психологической лаборатории военного министерства вместе с ассистентами Циласко (Zilasko) и правительственным советником д-ром Дитч (Dietsch). При опытах в феврале 1935 г. от подопытных лиц, рабочих и работниц, не требовалось большого умственного напряжения, но они должны были:

- 1) решить устно просто сформулированные задачи на внимание и отличие понятий, в форме особо составленной темы, на что требовалось около 8 минут и

- 2) дополнительно распознать 32 простых разноцветных световых сигнала и один звуковой сигнал, что заняло около 2 минут.

Результаты опытов можно обобщить следующим образом: как при вентиляции в 80 л, так и в 40 л на человека в минуту при длительном пребывании (в течение $4\frac{1}{2}$ часов) не наблюдалось ослабления внимания, а это значит, что не было расстройства восприятия и сознания. Было даже установлено, что наступал так называемый эффект упражнения и замечалось спустя некоторое время уменьшение числа ошибок, как улучшение достижений. Наоборот, вентиляция в 16 л на человека в минуту оказалась недостаточной для того, чтобы обеспечить безукоризненное решение задания. Пребывание в течение $5\frac{1}{4}$ часов в этой комнате нанесло значительный ущерб вниманию и способности восприятия. Число ошибок повысилось на 124%, что нужно отнести, по мнению д-ра Крейпе (Kreipe), прежде всего за счет повышения содержания CO_2 на 1,8%. Относительное содержание влажности в этом случае не должно было иметь такого решающего значения, потому что оно было только на 1% выше, чем в комнате III, но так как температура в комнате II была $28,5^\circ$ и выше, чем в комнате III, где было $23,6^\circ$, то абсолютное содержание влажности, которое является существенным для хорошего самочувствия, было выше допустимой нормы.

Очень интересные выводы делает психолог из своих наблюдений. А именно, он говорит, что факт ущерба для способности восприятия доказывается не только повышением числа ошибок на 124%, но что и самый характер ошибок указывает на этот факт. Более легкие задачи темы большей частью разрешались, но число ошибок возрастает в тех задачах, которые предъявляют к акту понимания большие требования и в которых подопытное лицо должно было учитывать несколько факторов. У 3 из 37 подопытных лиц не было замечено вовсе признаков ослабления умственной деятельности, так как задачи сами по себе не требовали от них высшей степени сосредоточенности. Но путем самонаблюдения они установили, что требовалось гораздо большее напряжение воли после $5\frac{1}{4}$ часов пребывания в газобезопасном убежище для разрешения задач. Наблюдения, произведенные над собой одним из подопытных лиц, имевшим академическое образование, показали, что прежде всего и сильнее всего от пребывания в этой комнате ослабевала инициатива, и требо-

валось напряжение всех резервов воли, чтобы под конец сосредоточиться на поставленных задачах. Д-р Крейле (Kreile) указал тогда же в своей экспертизе на то, что результаты могли бы быть другими, если бы от сидящих в газоубежище требовались не короткие напряжения внимания через сравнительно большие промежутки времени, а длительные нагрузки.

Эта установка психолога послужила поводом к производству в ноябре 1935 г. исследований с такими длительными нагрузками. На этот раз в опытах принимали участие не рабочие и работницы, которые участвовали более или менее в качестве статистов или рассматривались как пассивные лица, но лица, которые во время воздушного нападения должны выполнять определенные функции. Это были:

1. Радисты, которых любезно предоставило военное управление и которые должны были принимать буквы и цифры, передаваемые в определенном темпе.

2. Стенографистки-машинистки, которые попеременно должны были производить ответственные записи, быстрые записи длинных предложений и списывание текста.

3. Студентки, которые были заняты расшифровкой зашифрованного текста, причем каждые 10 минут нужно было употреблять другой ключ.

У всех трех групп до конца опыта каждые $\frac{1}{2}$ часа работы сменялись $\frac{1}{2}$ -часовым отдыхом.

Самые тщательные психологические измерения не обнаружили заслуживающих внимания ухудшений работоспособности подопытных лиц, которые проводили работу в комнатах, где вентиляция была 16, 25, 40 и 60 л воздуха на человека в минуту. Наоборот, и здесь было замечено, что то первоначальное ухудшение работоспособности, которое должно быть отнесено за счет непривычной обстановки и новизны поставленных задач, в течение опыта постепенно исчезало. Как ценное наблюдение нужно отметить, что при повышении температуры выше 25° наступало некоторое ослабление производительности труда, что совпадает с нашими воспоминаниями школьных лет, потому что в то время летом мы с напряженным вниманием следили за термометром и с удовольствием констатировали тот момент, когда превышалась граница 25° , что совпадало с прекращением занятий.

Как общее правило нужно отметить, что у лиц, которые должны выполнять определенную работу и энергично за нее берутся, и при более слабой вентиляции не сразу наступает ослабление умственной деятельности. Но было бы ошибочным на основании этих фактов делать заключение, что можно обойтись вентиляцией в 16 л в минуту, потому что лица, находившиеся в газоубежище, конечно, одинаково жаловались на неудобства от жары, влажности и плохого воздуха, как и при ранее произведенных опытах. Ряд опытов, произведенных в ноябре 1935 г. в газоубежище при полной нагрузке, показал, по существу, другую картину. Эти опыты показали, что долго продолжающаяся перегрузка лиц, работающих как умственно, так и физически, влияет все же больше, чем можно было бы считать на основании вышеописанных опытов. Хотя в этом случае, благодаря вентиляции от 100 и почти до 700 л на человека в минуту, относительная влажность не превышала 65% и температура держалась в пределах 20 и 25°C , работавшие в газоубежище лица очень жаловались на духоту в помещении. При этих обстоятельствах выяснился также неприятный факт, что и электрические лампы способствуют развитию тепла (10

ламп по 60 ватт вырабатывали 500 калорий в час, что соответствует выделению тепла приблизительно 5 лицами). Поэтому нужно держаться того правила, что, удаляя излишние лампы, мы тем самым предотвращаем чрезмерное нагревание помещения.

Во время опытов попеременно вводился «теплый» воздух в 14°C и «холодный» в 8°C , и, как следовало ожидать, введение холодного воздуха оказалось значительно благоприятнее, потому что он увлекает значительное количество тепла и способствует понижению абсолютного содержания влажности¹⁾.

Эти серьезно поставленные опыты привели к выводу, что нужно требовать вентиляции от 200 до 300 л на человека в минуту в тех газозубежищах, где предъявляются высокие требования к работоспособности находящихся в нем лиц.

Жалобы лиц, находящихся в газозубежище, на духоту в помещении становятся понятными, если мы посмотрим на «кривые духоты», вычерченные различными исследователями²⁾. Те условия температуры воздуха и влажности, которые еще обеспечивают удобства пребывания и нарушение которых вызывает ощущение духоты, обозначаются как граница удобного пребывания или граница духоты.

Оказывается, что числа, в особенности те, которые взяты при применении теплого воздуха, часто лежат лишь ниже кривой духоты, а частично выше нее. Только при применении холодного воздуха удалось добиться чисел, которые лежат заметно ниже кривой. Предложенная мощность вентиляции в 300 л на человека в минуту должна гарантировать, что числа в таких жизненно важных сооружениях в случае нападения будут при всех обстоятельствах лежать ниже кривой духоты. То, что этими числами мы не требуем чего-то необычного в технике, доказывается ссылкой на числа, обычные в технике вентиляции. Вентиляция в школах достигает 20 м³ в час или 330 л в минуту, в больницах — 1000 л в минуту и в тюрьмах — 150 л в минуту.

А теперь — очень близко относящийся сюда вопрос. Уже 2200 лет тому назад Аристотель указывал, что наряду с чистой водой хороший воздух имеет особенное значение для здоровья человека. С тех пор

1) Сравни выше.

2) См. к этому еще:

Marineoberstabsarzt Dr. Heinrich Ruge: „Das Verhalten der Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit auf einem modernen Kreuzer in den Tropen. Ein Beitrag zur Frage der praktischen Brauchbarkeit von Schwülekurven“. In „Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Marine-Sanitätswesens“, Heft 22, 1932.

Jötten und Gruber, a. a. O. Verff. berichten über Messungen des „Abkühlungseffekts“ als Mass für die Wärmestauung.

Лизе (Liese) in „Gesundheitsingenieur“ 1933, S. 615/17, который описывает применение кататермометра для определения „степени прохлады климата“.

Линге (Linge) в „Gesundheitsingenieur“ 1933, стр. 613/15, который считает лучшим состоянием воздуха летом для лиц, не занятых работой, следующие, соответствующие друг другу температуры помещения и размеры влажности:

Температура помещения . . . °C	22	23	24	25
Относительная влажность . . . %	100	79	58	42

Крейль (Kreil) в „Gesundheitsingenieur“ 1911, стр. 792, который утверждает, что введением воздуха в количестве 500 л на человека в минуту можно добиться того, чтобы относительная влажность не повышалась больше 60%.

работы в этой области гигиены не прекращались вплоть до основательных исследований Петтенкофера (Pettenkofer), Флюгге (Flügge) и др. над влиянием воздуха в помещениях на лиц, находящихся в них, и кончая работами Ритшеля (Rietschel), Фишера (Eischer) и др. в области техники вентиляции. Почему же, несмотря на это, мы все же сочли необходимым произвести все эти опыты и почему мы просто не перенесли принципов общей техники вентиляции на вентиляцию газозубежищ? На это нужно ответить, что в газозубежищах создаются особые условия, исследованием которых не интересовались прежние исследователи, — условия, при которых в помещениях, по возможности вполне герметизированных, собирают возможно больше народа при отсутствии как проветривания, так и свободы перемещения для сидящих в них людей. Кроме того, можно еще ответить, что при постройке газозубежищ нельзя ставить себе целью осуществление последних достижений гигиены и удобств, но надо стремиться к тому, чтобы создать для людей, не занятых в это время работой, маломальски сносные условия пребывания и обеспечить активную часть населения газозубежища в полной мере необходимыми условиями для нормальной производительности труда и работоспособности. Все же нужно было бы, по крайней мере, испытать, не стоят ли в противоречии с требованиями общей техники вентиляции те требования, которые, как нам кажется, мы должны предъявлять к вентиляции газозубежищ, предназначенных для активной части населения.

Петтенкофер (Pettenkofer) ¹⁾ приписывал расстройства здоровья, которые наблюдаются в плохо проветриваемых помещениях, выделяемым вредным веществам, масштабом для определения которых служит содержание углекислоты в комнатном воздухе. И он сам и его ученики думали, что можно допускать только 0,1% углекислоты в воздухе, для чего потребовалась бы вентиляция в 500 л на человека в минуту. Ленне (Lönne) ²⁾ указал на то, что этот предел содержания углекислоты часто пресыщается в жилых помещениях; он определил содержание углекислоты в спальне до 0,24%. Вольперт (Wolpert) ³⁾ думал объяснить неблагоприятное влияние даже более слабой концентрации углекислоты в комнатном воздухе наступающим уменьшением выделения углекислоты у обитателей комнаты. Но Гейманн (Heymann) ⁴⁾ оспаривает уменьшение выделения углекислоты и указывает на существенные ошибки в вычислениях Вольперта (Wolpert). Бенедикт (Benedikt) и Мильнер (Milner) ⁵⁾ указывают, что (во всяком случае при низкой температуре) даже 4% углекислоты не причиняют никакого вреда, а Белли (Belli) и Оливи (Olivi) ⁶⁾ обнаружили, что в подводных лодках люди могут работать беспрепятственно в течение нескольких часов при содержании в воздухе 3,7% углекислоты. Кропп (Cropp) ⁷⁾ также установил, что воздух, содержащий углекислоту, не оказывает неблагоприятного влияния на рост молодых крыс. Ильсгофер (Ilshöfer) ⁸⁾ даже предполагает благоприятное влияние умерен-

1) „Annalen der Chemie und Pharmazie“ 1863.

2) Die Bedeutung der Wohnungsinspektion für die moderne Wohnungsfrage. Verlag Bergmann, Wiesbaden, 1914.

3) „Archiv für Hygiene“, Bd. 47, S. 26, 1903.

4) „Zeitschrift für Hygiene“, Bd. 49, 1905.

5) „Engineering record“, Bd. 63, 1911.

6) „Hygienische Rundschau“, Bd. 24, S. 296, 1914.

7) „Archiv für Hygiene“, Jg. 90.

8) „Archiv für Hygiene“, Bd. 89, S. 234, 1920.

ных количеств углекислоты в воздухе, потому что он смог доказать при этом повышение объема вдыхаемого воздуха.

Особенно обстоятельные исследования были произведены Флюгге (Flügge) и его учениками. Их исследования и на сегодняшний день имеют значение для техники вентиляции. Флюгге (Flügge) считал, что вредное действие на здоровье оказывает застой тепла (перегрев), который вызывается высокой температурой и высокой влажностью комнатного воздуха¹⁾. Интересующие нас в связи с этим выводы из своих работ²⁾ он формулирует следующим образом:

1. Многочисленные опыты, проведенные на здоровых и больных людях с применением чувствительных исследовательских методов и с полным соблюдением тепловых условий, показали, что химические изменения в составе воздуха, которые вызываются в жилых помещениях газообразными выделениями людей, не оказывают вредного действия на здоровье обитателей.

2. Если в закрытых помещениях, наполненных людьми, наблюдаются такие болезненные явления, как тяжесть в голове, переутомление, головокружение, тошнота и т. д., то эти симптомы объясняются только застоем тепла (перегревом).

3. Термические или вызванные температурой условия окружающего нас воздуха — теплота, влажность, движение — имеют для нашего самочувствия гораздо больше значения, чем химический состав воздуха. Точно так же ощущение свежести, которое чувствуется при достаточной вентиляции в закрытом помещении или на открытом воздухе, является не столько результатом более чистого химического состава воздуха, сколько в гораздо большей степени — лучшего охлаждения тела.

4. Что касается наблюдающихся в жилых помещениях запахов, которые обязаны своим происхождением преимущественно разложению веществ на коже и слизистых оболочках, а также на одежде живущих там, вредное действие их на здоровье не доказано.

5. Эти запахи вызывают при входе в помещение чувство отвращения и поэтому их нужно, по возможности, устранять.

Ученик Флюгге — Пауль (Paul)³⁾ смог подтвердить путем исследований на лицах, помещенных в камеру, что болезненные явления вызываются не химико-токсическими влияниями воздуха, а его физическим влиянием. Он мог констатировать болезненные явления тогда, когда комнатная температура повышалась выше 22° С, а относительная влажность — выше 60%. Другой ученик Флюгге (Flügge) — Эрклентц (Erklentz)⁴⁾ пришел к таким же результатам путем опытов с больными: они были чувствительны к температуре и влажности, но не к углекислоте. В том же направлении были и опыты Краудера (Growder)⁵⁾, который произвел 3000 анализов на определение углекислоты в пульмановских вагонах, и пришел к выводу, что решающее значение для хорошего самочувствия путешественников имеет не углекислота, а теплота и влажность воздуха. Например, в одном из

¹⁾ Опыты фон Германа (von Herman) в январе 1883 г. заставили предположить, что те химические изменения, которые происходят в комнатном воздухе благодаря процессам дыхания, не имеют никакого влияния на здоровье, и что наблюдаемые в помещениях, переполненных людьми, расстройства здоровья могут основываться на термических влияниях.

²⁾ Ueber Luftverunreinigung. Wärmestauung und Lüftung in geschlossenen Räumen. In „Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten“, Bd. 49, S. 363, 1905.

³⁾ „Zeitschrift für Hygiene“, Bd. 49, 1905.

⁴⁾ „Zeitschrift für Hygiene“, Bd. 49, 1905.

⁵⁾ „Archiv of international Medicine“, 1911, 1913.

путьмановских спальных вагонов, где воздух был душен и пахло затхлым, он нашел такое малое содержание углекислоты, что если бы на нем основываться, то вентиляцию нужно было бы признать отличной.

Но подозрение, что составные части выдыхаемого воздуха могут вызвать отравление, еще неоднократно высказывалось, несмотря на работы Флюгге (Flügge). Вейхардт (Weichardt)¹⁾ пытался доказать присутствие таких токсинов на опытах с животными²⁾. Этому же взгляду придерживались Формакхидес (Formachides)³⁾, Шрадер (Schrader)⁴⁾ и Штреде (Stroede)⁵⁾. Вернике (Wernike)⁶⁾ предполагает наличие антропотоксинов в выдыхаемом воздухе, так как, по его мнению, застой тепла (перегревом) нельзя объяснить тяжелых болезненных симптомов. Однако, Корф-Петерсон (Korff-Peterson) и Ланге (Lange)⁷⁾ оспаривают наличие таких антропотоксинов.

Долго искали в выдыхаемом воздухе яды, вызывающие утомление. Инаба (Inaba)⁸⁾ сомневается в присутствии кенотоксина в выдыхаемом воздухе, тогда как Гугк (Hougk)⁹⁾ полагает, что наличие таких ядовитых продуктов распада человеческого происхождения, хотя еще не доказано, но никоим образом не исключено. Кестнер (Kestner)¹⁰⁾ полагает, что чувство духоты можно приписать отравлению, в частности, закисью азота, но этот взгляд опровергается Гризбахом (Griesbach)¹¹⁾, который указывает, что рабочие в прядильнях и чесальнях хлопка при высокой температуре и влажности очень страдают от духоты, несмотря на то, что нет в наличии условий для образования закиси азота.

Особый интерес для нас представляют опыты Зельтера (Selter)¹²⁾ и его ученика Шварца (Schwarz)¹³⁾, потому что эти исследователи пытались установить преимущественно психологическими методами исследования вредное влияние на умственную деятельность пребывания в плохо проветриваемых помещениях. Подопытными лицами были ученики, в среднем в возрасте 11 лет. В качестве психологического метода исследования служило исследование внимания (в таком же роде, как и при наших опытах), которое состояло в вычеркивании определенных букв в заранее напечатанном тексте. Симптомов застоя тепла (перегрева) не удавалось ни разу наблюдать даже при высокой температуре (до 25,4°) и высокой влажности (свыше 70%). В то время как ослабление умственных способностей увеличивалось с повышением температуры выше 19°, более высокое содержание влажности при температуре ниже 19° оказывало более слабое действие, но при высокой температуре обуславливало исключительное ослабление работоспособности, такое, которое даже приближенно нельзя было достигнуть только одним повышением температуры. Обогащение воздуха CO₂ и

1) Ueber Ermüdungstoffe (Kenotoxine). Verlag Enke. Stuttgart, 1914.

2) Учение об антропотоксине—„яде дыхания“, который содержится в газообразных выделениях человека, было обосновано в 1888 г. Браун-Сэкаром (Brown-Séguard) и д'Арсонвалем (d'Arsonval).

3) Il polieclinico, sezione med.* 1913. „Hygienische Rundschau“, Bd. 23, S. 981, 191.

4) Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten“, Bd. 79, S. 170, 1915.

5) „Zeitschrift für Schulgesundheitspflege“, Bd. 30, Nr. 1.

6) „Luftthygisches Beiheft“ 5 der „Kleinen Mitteilungen der Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Luftthygiene“, 1927.

7) „Zeitschrift für Hygiene“, Bd. 78, S. 84, 1914.

8) „Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten“, Bd. 68, S. 1, 1911.

9) „Heating and ventilating magazine“, Bd. 10, Nr. 9.

10) „Klinische Wochenschrift“, Nr. 41, 1923.

11) „Klinische Wochenschrift“, Nr. 4, 1924.

12) „Gesundheitsingenieur“, Bd. 47, S. 428, 1924.

13) „Zeitschrift für Hygiene“, Bd. 95, 1922.

раздражающими веществами оказывало при опытах лишь очень незначительное влияние, или даже вовсе никакого, на работоспособность. Во всяком случае Шварц (Schwarz) приходит к выводу, что «физические факторы воздуха имеют выдающееся значение для умственной работы и что это влияние ясно проявляется уже тогда, когда еще и речи нет о физическом недомогании».

Для правильной оценки этих выводов нужно еще принять во внимание наблюдения Эркленца (Erklentz), что дети менее чувствительны к температуре и влажности, вследствие (как предполагает Эркленц) более благоприятного соотношения между весом тела и его поверхностью¹⁾.

В заключение мы должны признать, что исследования специалистов по гигиене воздуха, начиная с Петтенкофера (Pettenkoffer) до Зельтера (Selter), в широком масштабе шли по тому же пути, что и наши опыты в газоубежище, правда, в меньшем масштабе, а именно, начиная с тяжелых физических расстройств от изменения химического состава комнатного воздуха и кончая более тонкими расстройствами психического характера под действием физических факторов воздуха.

Своего рода заключением к этим опытам являются рассуждения К. Б. Лемана (K. B. Lehmann)²⁾, который подчеркивает значение жара и влажности воздуха в качестве причин расстройства здоровья во время пребывания большого числа людей в закрытом помещении, но одновременно указывает и на целый ряд других причин, которые могут способствовать наступлению таких расстройств, например: несоответствующий прием пищи, отсутствие привычного движения при вынужденном положении тела, отсутствие умственной деятельности, несоответствующая, стесняющая одежда, недомогание, хронические, органические заболевания, тягостные и вызывающие отвращение запахи, например, от пота ног, запах изо рта и т. д., сильный запах духов, действие примера (тепловой удар может быть заразителен, как и душевная болезнь), психическое воздействие событий, которые могут произойти во время пребывания в помещении. Все эти указания заслуживают внимания при устройстве газоубежищ и при выработке правил пребывания в них. Они имеют такое же важное значение, как и указание Лемана о том, что предрасположение к болезненным расстройствам в результате пребывания в закрытом помещении может быть в значительной степени усилено или ослаблено не только физическими, но прежде всего психическими влияниями, и что иногда приказание или сильная воля могут предотвратить вредные последствия тех явлений, которые до сих пор часто их вызывали.

Если обобщить результаты опытов как наших, так и других исследователей, то получится приблизительно следующая картина.

В Германии полагали до сих пор, что в газоубежищах для лиц, не занятых работой, можно допустить наибольшее содержание углекислоты в 2%. Но опыты заставляют рекомендовать, по возможности, не превышать 1% содержания углекислоты. Павлов (Pawlow)³⁾ также говорит, что санитарная норма равняется от 0,1 до 0,2% углекислоты и что пятикратная норма, следовательно, 1% углекислоты,

¹⁾ К этому см. также: Эвелетш (Eveleth) (Heating and ventilating magazine, Bd. 10, Nr. 10, 1914), который на основании опытов в школе признал значение регулирования температуры и влажности, но не смог обнаружить ущерба для умственной деятельности детей только от увлажнения комнатного воздуха.

²⁾ Archiv für Hygiene, Bd. 91, S. 283, 1922.

³⁾ Ганслиан (Hanslian) „Gasschutz-Unterstände und gasgeschützte Räume“. В „Heerestechnik“ 4, 1926 г. Критический обзор русской статьи М. Н. Павлова в журн. „Техника и снабжение Красной армии“. Москва, 1925.

должна быть положена в основу вентиляции газоубежищ. Такой процент углекислоты потребовал бы для газоубежищ, предназначенных для лиц, не занятых работой, вентиляции от 30 до 35 л воздуха на человека в минуту.

В тех газоубежищах, где должна производиться ответственная работа, как, например, штабы, отдающие распоряжения, телефонные станции, санитарные пункты, «граница удобства» играет определенную роль. Она проходит около цифры 12—14 г воды в 1 м³ воздуха. Чтобы ее не превысить, нужно было бы, сообразаясь с тем, что каждый человек выделяет в течение часа в воздух помещения 80—100 калорий теплоты и 40—60 г водяного пара, установить вентиляцию, по крайней мере, от 200 до 300 л воздуха на человека в минуту. Такое количество воздуха все же представляет собой лишь одну пятую того, что считает необходимым техника вентиляции для больничных помещений. Наряду с этим, в таких помещениях для удобства находящихся в нем лиц нужно предусмотреть в инструкциях легкую одежду и т. п. Для лиц, находящихся в готовности к работе, для телефонисток и т. д., сообразно этому должно быть предусмотрено количество воздуха среднее между двумя указанными выше нормами, следовательно, между 30 и 300 л на человека в минуту.

Thomann J. u. Bern

НЕОБХОДИМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ САНИТАРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ШВЕЙЦАРСКОЙ АРМИИ И ДЛЯ ЗАГОТОВЛЕНИЯ ЗАПАСОВ ЭТИХ МАТЕРИАЛОВ

(Mdz. Wchschr., № 6, 1936)

В настоящей статье я хочу сообщить о мероприятиях, которые необходимы для сохранения и заготовления санитарных материалов на случай мобилизации. Многолетний опыт показал, что такие мероприятия совершенно необходимы, но в условиях милиционной армии, при краткости срока военной службы и вследствие этого при небольшом расходе и незначительной замене различного рода санитарных средств, не всегда легко осуществимы и отличаются от тех положений, которые существуют в постоянных войсках.

Меры для сохранения санитарных средств

Очевидно, что при корпусах милиционной армии должен постоянно иметься запас вполне доброкачественных санитарных средств, а не только заготавливаться в случае мобилизации. Исключение может быть сделано только для скоропортящихся медикаментов, которые закупаются лишь для текущих нужд и затем, если остаются неиспользованными и еще годны к употреблению, возвращаются обратно поставщикам на основе договора. Так как при корпусах имеется очень немного таких медикаментов, то временное отсутствие их не может иметь большого значения. Практика показывает, что как при мирной, так и при военной мобилизации, они всегда доставлялись вовремя.

Это касается только следующих медикаментов: спирта, эфира, формалина, эфирного спирта, поскольку они еще имеются в санитарных сумках и ранцах, иодной тинктуры для кавалерийских сани-

тарных ящиков, раствора мастики и перувианского бальзама для санитарных формирований (госпиталей и амбулаторий).

Так же, как эти скоропортящиеся медикаменты, различные изделия из каучука и резины (трубки, резиновые перчатки), вследствие их малой устойчивости, могут быть добавляемы к прочему санитарному материалу только при мобилизации.

Как показывает наш опыт, различные предметы, относящиеся к санитарному материалу, как тазы для перевязок, различные шины из проволоки, материи и пр., не портятся при длительном хранении, если они защищены от сырости. Это же относится и к инструментам. Для сохранения в полной пригодности этого санитарного материала не надо никаких особых мероприятий. Он всегда остается годным к употреблению и сохраняет свою полноценность также и в условиях милиционной армии в мирное время, когда расходование материала невелико и замена его происходит поэтому редко. В дальнейшем мы этим материалом заниматься не будем.

Также благоприятны наши наблюдения над сохранностью перевязочных средств. Здесь основным условием является правильный выбор перевязочных средств и способ их упаковки. Будут ли руководиться при выборе необходимых для армии перевязочных средств принципом асептики или антисептики — зависит от принятия во внимание некоторых факторов, которые могут оказать влияние на продолжительность сохранности перевязочных средств. Для милиционной армии, по уже указанным причинам, особенно важно учитывать эти факторы. К этому присоединяется еще то обстоятельство, что мы не можем заменять мало потребляемый в мирное время корпусный перевязочный материал новым, передавая старый в военные госпитали, или можем в очень ограниченном объеме, так как, в противоположность постоянным армиям, мы не имеем в милиционной армии больших военных госпиталей с хирургическими отделениями. Поэтому особенно важно в данных условиях выбрать для антисептических перевязочных средств устойчивый антисептик, который можно было бы также стерилизовать. В начале моей деятельности в качестве военного аптекаря в корпусном санитарном материале еще имелись антисептические перевязочные средства, пропитанные иодоформом, что никоим образом не отвечало требованиям устойчивости и постоянства антисептических свойств материала. Поэтому они были немедленно заменены достаточно действительными, по мнению медицинских авторитетов, виоформными перевязочными средствами. Мои наблюдения показали, что эти перевязочные средства устойчивы. Оказалось, что по истечении 20 и более лет содержание виоформа в виоформных перевязочных средствах в перевязочных патронах и в индивидуальных перевязочных пакетах оставалось тем же самым, и никаких изменений не наблюдалось¹⁾. Конечно, для этого необходимо, чтобы эти перевязочные материалы были защищены от света и сырости надлежащей упаковкой. Мы достигаем этого посредством двух слоев хорошо заклеенной бумаги, причем внутри применяется пергаментная бумага, а снаружи плотная бумага другого сорта. Еще лучше защищает совершенно непроницаемая для воды внутренняя оболочка из прорезиненной материи, которую в течение нескольких лет применяем для изготовления индивидуальных пакетов перевязочных средств, довольно точно выполняя нормы, установленные Международной комиссией по стандартизации санитарного материала²⁾. Эта

1) Thoma n. Pharmaceutica Acta Helv. 1928, № 8/9.

2) Revue Internat. de la Croix Rouge, декабрь 1931 г., № 156.

обертка достаточно гарантирует сохранение стерильности перевязочных средств, что нам удалось установить неоднократными исследованиями. Нам известно также, благодаря нашим исследованиям, что имеющаяся в этом материале стерильная вата в хорошо закрытых коробках, сделанных из плотного картона, в продолжение десятилетней сохраняет свою стерильность и прочие свойства, прежде всего *тигроскопичность*. Вероятно, на сохранность нашего перевязочного материала благоприятно влияет также то обстоятельство, что мы, в целях экономии объема, употребляем его в прессованной форме, стремясь к тому, чтобы как можно больше материала можно было поместить в небольших, ограниченных также и в отношении веса «помещениях», как, например, в санитарных сумках, санитарных ранцах и ящиках. В отношении прессованного материала можно меньше опасаться проникновения пыли и сырости. Также и относительно прочих, еще не упоминавшихся перевязочных материалов, как, например, бинты из марли и коленкора, косынки для перевязок, нам известно из многолетнего опыта, что они сохраняются неограниченно долгое время в прессованном виде в хорошей, защищающей их от сырости, упаковке. Эти факты, подтверждаемые также многочисленными исследованиями, произведенными в лаборатории военно-санитарного склада ¹⁾, освобождают нас от заботы о периодическом возобновлении долго лежавшего на складе, вследствие неизрасходования, перевязочного материала разного рода. Но все же мы стараемся по возможности избежать залеживания санитарного материала, находящегося в военной упаковке, и в течение последних лет стали передавать его другим ведомствам, фабрикам и т. п. Таким образом мы снабжаем перевязочным материалом в военной упаковке управление железных дорог, почты и таможню. Этим самым нам удастся замещать наши военные запасы быстрее, чем это было до сих пор.

Несколько «капризным» среди нашего корпусного санитарного материала является липкий пластырь. Хотя количественно он входит лишь минимально в состав различных упаковок и мы самым тщательным образом его выбираем, все же невозможно избежать потерь вследствие его малой устойчивости.

Главные требования, которые мы предъявляем к каучуковому липкому пластырю, — это достаточная клейкость и отсутствие раздражающего действия. Что касается последнего, то на основании наших наблюдений, а также на основании сообщений школьных врачей, мы установили, что имеются люди с очень чувствительной кожей, у которых все сорта липкого пластыря вызывают более или менее сильное раздражение кожи. Это зависит не столько от содержания в пластыре каучука, сколько от сорта применяемой для изготовления пластыря смолы.

Клейкость и устойчивость пластыря в большой мере зависят от состава пластырной массы и от способа изготовления пластыря.

По нашим наблюдениям, высокая температура неблагоприятнее отзывается на устойчивости клейкого пластыря, чем низкая температура; также большое значение имеет защита от света, что может быть достигнуто завертыванием отдельных роликов пластыря в непроницаемую для света бумагу. Несмотря на всю тщательность выбора клейкого пластыря для армии и детальное физико-химическое исследование его, причем устанавливается состав его и путем особых приемов клейкость, мы можем рассчитывать на возможность его при-

¹⁾ Опубликовано в Pharmaceut. Acta Helv. 1926, № 12.

менения только в течение 2—3 лет. После этого срока неиспользованный пластырь должен быть заменен свежим. Ничего иного сделать невозможно, некоторые потери здесь неизбежны. Испортившийся пластырь не может быть сделан годным к употреблению путем переработки. С другой стороны, нельзя делать для армии запасы липкого пластыря, вследствие малой устойчивости его, в противоположность перевязочным материалам, инструментам и разного рода принадлежностям. Поэтому обеспечение этим материалом должно быть гарантировано иным путем, о чем позднее нам придется еще говорить.

Наконец, медикаменты, также входящие в состав санитарного материала, требуют особенной заботливости, чтобы всегда иметь их в безупречном состоянии и чтобы они полностью сохраняли свое действие. После того, как около 25 лет назад было решено, в целях экономии места, содержать по возможности медикаменты в прессованном виде, стал вопрос о рациональном выборе необходимых для армии лекарств.

Этот вопрос относится к области медицины, и мы его здесь рассматривать не будем. Я хочу лишь указать на важность выбора именно таких медикаментов, которые всем известны и действие которых общепризнано. Простые, повсюду имеющиеся фармацевтические препараты следует предпочитать так называемым патентованным медицинским средствам, которые большею частью дороги. Затем надо принимать во внимание требования, предъявляемые к прессованным лекарствам — таблеткам.

Прежде всего, наряду с точной дозировкой, имеет большое значение способность таблеток к быстрому распадению и устойчивость их при хранении, без физических и химических изменений. Уже первые наблюдения над медикаментами, которым была придана эта форма, показали нам, что способность хорошо распадаться при соприкосновении с жидкостями (водой, желудочным соком) и, следовательно, быстро действовать зависит не только от рода медикамента, но и от способа изготовления таблеток. Я не могу подробно рассматривать все это в данной статье. Укажу только в общих чертах, что некоторые медикаменты, например фенацетин, салол, каломель, *natr. bicarb.*, спрессованные сами по себе, т. е. без добавления разрыхляющих веществ, образуют таблетки, с трудом распадающиеся или совершенно не распадающиеся в воде и в желудочном соке; наоборот, легко растворимые вещества, как например *Kal. bromat.*, *Kal. iodat.*, *natr. salicyl.*, не нуждаются ни в каких особых добавлениях, так как быстро растворяются и в прессованной форме, зачастую даже быстрее, чем это требуется новой фармакопеей, согласно которой таблетки, положенные в воду при $t^{\circ} 37^{\circ} \text{C}$, должны распасться или раствориться не позднее, чем через 15 минут. В качестве добавочного разрыхляющего вещества наилучшим оказался кукурузный крахмал. Добавление тростникового сахара в качестве дополняющего или связующего вещества значительно замедляет распадение, а кроме того такие таблетки очень склонны к отсырению и разложению¹⁾.

С другой стороны, необходимо указать, что присутствие тростникового сахара в таблетках каломеля содействует образованию сулемы, и чем дольше лежат таблетки, тем более увеличивается ее количество. Поэтому наши поставщики всегда избегали такого добавления к таблеткам каломеля.

¹⁾ См. *Pharmaceutica Acta Helv.* № 42, 1930.

Чтобы установить, соответствуют ли предъявляемым требованиям прессованные медикаменты, получаемые нами от наших поставщиков, медикаменты исследуются в лаборатории военного аптекаря в отношении веса, всякого рода добавлений (средств для связывания, разрыхления и пр.), распадаения в воде при 37° С (температура тела), идентичности, правильности дозировки.

Мы придерживаемся при этом предписаний, содержащихся в новой *Pharmacosopoea Helvetica*, V изд. Для исследования дозировки в лаборатории военно-санитарного склада выработаны специальные, в основном быстрые и простые методы¹⁾. Только после того, как эти исследования подтверждают безупречное качество таблеток, они поступают в армию в предписанной для военно-санитарных материалов упаковке. А именно, они упаковываются на военно-санитарном складе в целлулоидные трубочки или же в плотно закрытые жестяные коробки, и на каждой из этих упаковок ставится штемпель с датой, на основании которого можно всегда установить продолжительность пребывания таблеток на складе.

Можно с уверенностью сказать, что имеющиеся в военно-санитарных запасах таблетки в свежем состоянии безупречны, т. е. они точно дозированы, кроме того, настолько твердо спрессованы, что при тряске не распадаются в порошок и, наконец, при соприкосновении с жидкостью (водой, желудочным соком) большей частью распадаются и растворяются даже быстрее, чем это требуется новой фармакопей.

Единственное исключение представляют слабительные таблетки, которые заменяют прежнее касторовое масло и содержат в качестве действующих составных частей смесь *extractum aloës* и *extractum rhei*. Подобные вещества, содержащие смолу, в прессованной форме очень медленно растворяются в воде. Чтобы улучшить их растворимость при соприкосновении с кислым желудочным соком, целесообразно одновременно с кукурузным крахмалом добавлять *part. bicarbonici*. Кислый желудочный сок вызывает расщепление углекислоты, что ускоряет распадение и растворение, а следовательно и действие таблеток, которые сами по себе трудно растворимы.

Если путем опытов и соответственных методов исследования удалось достигнуть снабжения нашей армии необходимыми прессованными медикаментами безупречного качества, то дальше предстояло исследовать, как долго лекарства в такой форме могут оставаться годными к употреблению. Известно, что с течением времени таблетки вследствие высыхания становятся настолько твердыми, что через некоторое время их способность распадаться и растворяться перестает соответствовать требованиям. Надо было выяснить, через сколько времени происходят в таблетках эти изменения. Путем тщательных исследований нам удалось выяснить это и установить, что таблетки, приготовленные согласно предписанию, отвечают предъявляемым требованиям в течение 4, иногда 5 лет.

Для проведения контрольных исследований всем заведующим складами было приказано присылать в военно-санитарный склад после каждой мобилизации все медикаменты в упаковках. Здесь более старые таблетки заменяются свежими. Первые опять подвергаются тщательным исследованиям, и если они соответствуют установленным требованиям, то опять используются, если же не соответствуют, то или их делают вновь годными к употреблению посредством нового

¹⁾ Thoman n. *Pharmaceutica Acta Helv.* № 1 и 2, 1930 u. Fluck, Köln u. Schenker там же, № 3, 1933.

прессования, или же, если это невозможно, и их нельзя использовать как-либо иначе — уничтожают. Конечно, здесь надо действовать очень обдуманно, чтобы избежать излишних потерь.

Обычный у нас способ упаковки таблеток в целлулоидные трубки имеет то преимущество, что эти трубки обладают очень малым весом и не разбиваются. Но недостаток их в том, что с течением времени таблетки принимают неприятный для некоторых привкус и запах целлулоида, т. е. камфоры. Путем ряда опытов удалось довести этот недостаток до минимума.

Этого удалось достигнуть посредством некоторых изменений в способе изготовления трубок и прежде всего уменьшением количества содержащейся в целлулоиде камфоры, а также прекращением обработки трубок амилацетатом, который хотя и делал целлулоид блестящим и прозрачным, но передавал таблеткам свой неприятный запах. Уменьшение количества камфоры имело еще то преимущество, что некоторые медикаменты, склонные разжижаться при соприкосновении с камфорой, как например, салол, теперь лучше сохраняются.

Из всего вышесказанного видно, насколько разносторонними должны быть исследования, чтобы достигнуть возможно более долгого сохранения в пригодном к употреблению состоянии как медикаментов, так и прочего санитарного материала. Для проведения таких исследований необходима хорошо организованная лаборатория. Мы имеем такую лабораторию при военно-санитарных складах. Эта лаборатория служит не только для выполнения контрольных исследований, но в последние годы и для повышения квалификации военных аптекарей, которые по очереди работают в ней, принимая участие во всех этих опытах и контрольных исследованиях и расширяя свои познания в области химических анализов.

Явно, что для введения пресованных медикаментов для улучшения или пополнения имеющейся серии медикаментов или иного санитарного материала сначала должны быть проделаны необходимые опыты. При этом всегда приходится иметь в виду, что мы находимся в особых условиях, т. е. необходимо считаться со 'скудностью имеющихся в нашем распоряжении кредитов, с невозможностью или с очень ограниченной возможностью расходования наших санитарных материалов в военных госпиталях или в гарнизонных лазаретах. Каждое нововведение, как бы незначительно оно ни было, требует времени, хотя бы вследствие большого количества цейхгаузов (в общем около 60), в которых находится корпусной санитарный материал наших войск. Это ведет к обширной корреспонденции, многочисленным раз'ездам и расходованию средств.

Так, например, замена находившихся до сих пор во врачебных сумках маленьких пузырьков с эфирным спиртом целлулоидными трубочками с таблетками корамин-кальция, т. е. с более современным и целесообразным аналептиком, продолжалась около года и стоила около 3500 франков. Увеличение количества находившихся в распоряжении военных врачей зубных щипцов с 3 до 6 штук стоило около 10 000 франков. Этот обмен пришлось выполнить в течение двух лет.

Меры для заготовления резервов

Рассказав о мерах, принимаемых для того, чтобы всегда иметь наготове в годном для употребления виде первый набор санитарных

материалов, изложим вкратце те меры, которые должны обеспечить нам дальнейшие запасы этих материалов, хотя бы на некоторое время, на случай военной мобилизации.

Прежде всего мы позаботились о том, чтобы всегда имелся наготове второй набор таких материалов на наших военно-санитарных складах в Берне и Флюелене в качестве первого резерва. Эти материалы, так же как и корпусной санитарный материал, находятся под специальным контролем, перевязочные материалы и медикаменты — в военной упаковке. Из этого первого резерва пополняется все израсходованное в школах и на курсах. Для нужд мирного времени он был до сих пор более чем достаточен, но в целях подготовки к войне он не может быть уменьшен. Мы уже упомянули, что материалы из этого резерва, главным образом перевязочные материалы, передаются в другие ведомства, нуждающиеся в них, чтобы иметь возможность быстрее заменять их в мирное время и этим избежать слишком долгого залеживания. Но опыт последних нескольких лет показывает, что в войсках очень возросло потребление перевязочных материалов, а именно во время учебных сборов, так что наши резервы расходуются гораздо больше, чем раньше, и требуется больше денег для того, чтобы всегда иметь в наличии необходимые запасы.

Как показали наши наблюдения, главная причина этого заметно увеличившегося потребления — значительное увеличение в наших войсках болезней от ходьбы. Чем больше появляется необходимых для современного передвижения твердых шоссе и чем больше наше население утрачивает привычку носить горную обувь также и в повседневной жизни, тем больше увеличивается число заболеваний ног в наших войсках, особенно когда им приходится делать большие переходы, как, например, от мобилизационного пункта к лагерям, или же во время маневров. Если так пойдет дальше, то нам придется гораздо быстрее, чем раньше, заменять имеющиеся на наших складах запасы перевязочных материалов. Нам даже придется подумать об увеличении количества их вследствие значительно увеличившегося за последнее время расходования их в мирное время.

Наряду с этими вторыми запасами, имеющимися на наших военно-санитарных складах, являющимися собственностью военно-санитарной части нашей армии и, как уже упоминалось, содержащими медикаменты, перевязочные средства в военной упаковке, инструменты и приборы, мы обеспечили еще третий запас, включающий перевязочные средства, различные медикаменты, а также мало пригодные для хранения на складах изделия из резины и каучука. Этот запас обеспечивается договорами с некоторыми из больниц и с поставщиками, как видно из приводимой сводки.

Перевязочные материалы (марля, вата и т. п. не в военной упаковке)

Обеспечены в больших количествах договорами и могут быть получены в любое время из 12 больниц и двух изготовляющих перевязочные материалы фабрик. В настоящее время можем получить около 10 000 кг ваты для перевязок и около 300 000 м марли.

Липкий пластырь.

Обеспечено договорами большое количество сырого каучука и иных ингредиентов, необходимых для изготовления липкого пластыря.

Медикаменты:

а) в виде таблеток

Обеспечены в большом количестве договорами с двумя специальными фирмами, являющимися нашими постоянными поставщиками.

б) в виде раствора для инъекции

в) сыворотки и материалы для прививок

Изделия из каучука и резины (перчатки, трубки, водонепроницаемые материалы и т. д.)

Металлические трубки из цинка для мазей;

Обеспечены договором со специальной фирмой в большом количестве, равно как и необходимый для их производства сырой материал.

Определенное количество высококачественных сывороток против дифтерии, tetануса и гангрены обеспечено договором со Швейцарским ин-том сывороток и материалов для прививок, с которым имеется также договоренность о доставке оспенной и тифозной вакцины.

Обеспечены договорами с тремя большими предприятиями, одно из которых само изготавливает эти предметы.

Обеспечены договором с фабрикантом.

В противоположность закупленным нами запасам материалов, которые имеются на наших военно-санитарных складах и которые мы должны соответственным образом укладывать, контролировать и хранить, — эти, обеспеченные договорами, материалы не являются нашей собственностью. Они лежат наготове у поставщиков и в любое время могут быть закуплены у них военно-санитарной частью. Поставщики сами заботятся о надлежащем хранении и освежении материалов.

Нам пришлось избрать этот способ ввиду уже упоминавшихся особых условий в милиционной армии и влияния их на материальную организацию санитарного дела. Способ заключения договоров частью существовал еще до военной мобилизации 1914 г. Он оправдал себя во время этой мобилизации. Без этого способа обеспечивать санитарный материал уже сама длительная мобилизация без войны поставила бы нас временно в затруднительное положение. После войны мы значительно усовершенствовали эту систему. Я не буду здесь говорить о том, на какой срок хватит этих запасов в случае войны. Это будет зависеть от разных обстоятельств, из которых многие мы не можем заранее учесть. Упомяну только, что подготовлена также эвакуация фабрик, необходимых для санитарного обслуживания армии, на тот случай, если пребывание их на прежнем месте будет опасно. До водворения их на новых местах, что до некоторой степени также уже подготовлено, придется главным образом пользоваться третьим из запасов. К этому придется присоединить еще закупку материалов в других местах, поскольку это окажется возможным.

НОВАЯ ЗАЩИТНАЯ ОДЕЖДА

(Gas- u. Luftschutz № 1, 1936)

Как сообщает польский специальный орган (Przegląd Piechoty), новый противогазный костюм, введенный в армии, сделан из хлопчатобумажной ткани, которая пропитывается особым способом олифой с примесями. Костюм изготавливается трех размеров: «d», «m», и «s», и по покрою похож на костюм летчиков. Он сделан по образцу итальянского защитного костюма IAS и состоит из комбинезона (штаны с блузой), который охватывает все туловище до шеи, и из закрывающего голову и затылок капюшона с короткой оборкой, которая представляет собой две отдельные полоски материи — одну верхнюю и одну нижнюю. Капюшон стягивается плотно по краю противогаза шнурками, завязывающимися у подбородка.

Шнурок, продернутый по краю нижней оборки, завязывается сзади на шее под верхней оборкой так, что нижняя оборка прячется под блузу, которая у шеи собирается в складки и завязывается.

Руки защищаются сделанными также из проолифованной ткани рукавицами, которые зашнуровываются у запястья. Рукава комбинезона снабжены отворотами, которые натягиваются поверх рукавиц и плотно обвязываются вокруг рукавиц шнурком.

На обернутые лоскутами материи ноги надеваются особые деревянные башмаки с голенищами из проолифованной парусины; штаны натягиваются поверх голенищ и завязываются плотно шнурками вокруг щиколки.

После пребывания в зараженной местности, прежде чем снимать защитную одежду, ее дегатируют снаружи. После снятия одежды ее нужно хорошенько вымыть, высушить и натереть тальком. Летом защитный костюм надевается прямо на нижнее белье.

Недавно в польской армии введены и защитные накидки из тонкого прорезиненного шелка. Они закрывают голову и верхнюю часть туловища, а на уровне лица имеют прозрачную целлоновую пластинку, т. е. похожи на русский образец¹⁾. Они должны защищать от обрызгивания нарывными ОВ с самолетов и препятствовать соприкосновению кожи с находящимися в воздухе мелкими частицами ОВ и парами. Такую накидку можно скатать в маленький пакет, который солдат свободно везет с собой. Во всяком случае такая накидка может служить только один раз, потому что жидкие ОВ очень быстро проникают сквозь ткань; следовательно, накидку после употребления нужно сейчас же уничтожить.

Heering

ПРИМЕНЕНИЕ РЕАКТИВОВ (ИНДИКАТОРОВ) ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЯДОВИТЫХ ГАЗОВ И ПАРОВ

(Die Gasmaske H. 3, 1936)

Для быстрого определения присутствия вредных для здоровья газов и паров в рабочих помещениях, аппаратуре и т. д. часто употребляются цветные реактивы, которые под действием испытуемого газа меняют окраску или образуют соединение другого цвета. Для этой цели погружают в раствор реактива или смачивают им полоски фильтровальной бумаги (иногда вместо фильтровальной бумаги употребляют батист или белый упаковочный материал). Наряду с этим, применяются специальные аппараты, которые также указывают наличие и концентрацию газов при помощи цветной реакции. Из таких аппаратов можно указать, например, на аппарат по определению окиси углерода фирмы «Ауэр», который довольно чувствителен.

Для выбора реактива необходимо раньше всего учесть реакцию вещества, которое подлежит определению (щелочная, кислая или нейтральная), так как реактивы большей частью представляют собой красящие вещества, которые изменяются при определенной концентра-

¹⁾ См. Gas. u. Luftschutz. № 5, 1935.

ции водородных ионов. К реактиву предъявляются следующие требования:

1. Реактив должен быть прост и доступен, чтобы работать с ним мог и неспециалист.

2. Он должен обладать достаточной чувствительностью и давать цветную реакцию в возможно короткий срок.

3. Присутствие других газов не должно мешать реакции.

Из этого видно, что вопрос о выборе реактивов не так легко разрешить; вот почему до сих пор имеется лишь сравнительно небольшое количество реактивов, применяемых для определения промышленных ядов в воздухе.

Я собрал в виде таблицы (при сем прилагается) известные до сих пор реактивы. В графе I указаны вещества, которые дают определенную цветную реакцию с реактивами (индикаторами), указанными в графе II, характер реакции указан в графе III. В тех случаях, когда на одно и то же вещество реагирует несколько реактивов, например, фенолфталеин и лакмус — на аммиак, более специфичная реакция отмечалась первой. В IV-а графе указаны, поскольку это выяснено исследованиями, те предельные концентрации в мг/л, при которых реактив дает окраску, указанную в графе III; дальше, в графе IV-б указан запах, ощущаемый при данных концентрациях, а в графе IV-с дано время, по истечении которого наступает указанная реакция. Наконец, для сопоставления концентраций веществ, при которых наступает цветная реакция (см. графу IV-а) и при которых наступает токсическое для человека действие, в графе V указаны токсические концентрации как при длительном, так и при часовом действии на человека этих веществ.

Следует отметить, что реактивы не могут рассматриваться как единственно применимые средства для быстрого определения ядовитых концентраций газов.

Так, некоторые реактивы реагируют лишь тогда, когда допустимый предел концентрации уже перейден, и опасность отравления налицо, как, например, это имеет место в отношении азотистых газов. Другие индикаторы недостаточно специфичны, они одинаково реагируют с различными газами. Поэтому во многих случаях лучшим индикатором может быть обоняние. Но существуют газы без запаха, газы, которые ощущаются только после продолжительного вдыхания, но не обонянием; в таких случаях индикатор объективно устанавливает присутствие ядов в воздухе. Из тех веществ, которые легко обнаружить объективным путем, я назову в виде примера мышьяковистый водород, который неоднократно вызывал случаи тяжелого отравления; сероводород, который вначале хорошо различается по запаху, но после нескольких минут пребывания в нем ощущение запаха пропадает; цианистый водород, запах которого многими людьми не ощущается, и т. д.

На целом ряде предприятий и на многих установках индикаторы с успехом применяются уже много лет, например, при борьбе с вредителями, где согласно инструкциям требуется химически определить отсутствие отравляющего вещества в помещении после предписываемого инструкций проветривания. Для хранения и перевозки кремнистого железа на судах, принимая во внимание возможность образования фосфористого водорода, был выработан указанный в таблице реактив. Затем на фабриках цинковых белил и эмалевой краски употребляются реактивы для определения мышьяковистого водорода. Реактивы, наконец, представляют собой простое средство для быстрого

**Обнаружение ядовитых газов и паров при помощи реактивов
(индикаторов)**

Название вещества	Чем обнаруживается	Цветная реакция	При концентрации мг/л	Ощущаемый запах	Наступление цветной реакции через секунды	Токсический предел	
						при длительном действии в мг/л	при действии в течение 1 часа
1	II	III	IV-a	IV-6	IV-c	V-a	V-6
1	2	3	4	5	6	7	8
Аммиак	Фенолфталеиновая бумажка	Красная	0,071	Ясный	Немедл.	0,07	0,23
	Лакмусовая бумажка	Синяя	0,071	То же	1		
Пары анилина	Батист, пропитанный раствором хлористого аммония и хлористого ванадия	Фиолетовая	—	—	—	0,1	0,4—0,6
Сурьмянистый водород	Бумажка, пропитанная азотнокислым серебром	Темнобурая, красная до черного (по краям)					
Мышьяковистый водород	Бумажка, пропитанная бромистой ртутью	Желтая	—	—	—	0,01	0,02
	Бумажка, пропитанная хлористой ртутью	Желтая	—	—	—		
	Бумажка, пропитанная иодными солями ртути и кадмия	Коричневая, светлобурая	0,01	—	600		
	Бумажка, пропитанная азотнокислым серебром (ведет себя одинаково в отношении сурьмяного и фосфористого водорода)	Желтая с сине-черным (края до совершенно черного)					
Оксид этилена	22% раствор поваренной соли с бромтимоловой синькой (в особом определительном аппарате)	Голубая	0,8	—	45—50	0,5	I
	Стеклянная вата со смесью реактивов: раствор хлористого алюминия и 0,2% раствор фуксиносернистой кислоты (заключено в стеклянной трубке)	Красная	0,5	Сладковатый	60		
Бром	Бумажка, пропитанная фуксиносернистой кислотой	Сине-фиолетовая	—	—	—	0,001	0,004
Хлор	Бумажка, пропитанная иодистокалневым крахмалом (иодкрахмальная бумажка)	Синяя	0,0143	Слабый	3—5	0,005	0,012
		Голубая	0,00143	Без запаха	10—30		



Название вещества	Чем обнаруживается	Цветная реакция	При концентрации мг/л	Ощущаемый запах	Наступление цветной реакции через секунд	Токсический предел	
I	II	III	IV-a	IV-b	IV-c	V-a	V-b
1	2	3	4	5	6	7	8
Хлорпикрин	Бумажка, пропитанная диметиланилином (диметиланилин растворен в бензоле)	Желтая до бурой	—	—	—	0,002 0,025	
Цианистый водород (синильная кислота)	Бумажка, пропитанная уксуснокислым бензидином (бензидинацетон)	Синяя Черно-синяя Васильковая Слабоголубой оттенок Оранжевая Темно-красная Черная Сине-зеленая	0,062 0,011 0,0011	— Ясный Слабо заметный	7 6—40 25—60	0,01	0,05
Окись углерода	Бумажка, пропитанная хлористым палладием и аммонием (не специфична). Определитель СО фирмы Дегса	Сине-зеленая	0,7 1,25	— —	Немедл. 15	0,4	0,5—1
Нитрозные газы и пары (NO, NO ₂ , N ₂ O ₄)	Лакмусовая бумажка	Красная	0,2	Слабый	3	0,07 (NO ₂)	0,2
Фосген	Бумажка, пропитанная иодистым калием и крахмалом (иодкрахмальная бумажка)	Голубая, синяя	0,2	То же	5—15		
	Реактивная бумажка с р-диметиламинобензальдегидом и фениламином	Бурая	—	—	—	—	0,0045
	0,35 г нитродиаминофенола в 100 г ксилола	Зелено-ватосиняя	2	—	2—4		
Фосфористый водород	Бумажка, пропитанная иодными солями ртути и кадмия	Оранжевая	0,1	—	600	0,0025	0,1
	Бумажка, пропитанная азотнокислым серебром (чувствительна также к H ₂ S)	Ясно-желтая, буроватая, черная	0,01	—	600		
Ртуть	Хлорное золотое и иодистый калий	Красная	0,003				
Сернистый ангидрид	Лакмусовая бумажка	Красная	0,05 0,004	Ясный Слабый	Немедл. 5	0,05	0,12
	Бумажка Конго	Синяя Начинает синеть Буроватая	0,4 0,04	Сильный Ясный	10 25		
Сероводород	Сырая бумажка, пропитанная уксуснокислым свинцом	Буроватая Черная	0,047 0,0047	Ясный Заметный	2 30	0,14	0,28 0,42

испытания фильтров противогазов (годны ли они еще к употреблению) и т. д.

Поэтому организации по охране труда и технике безопасности должны поощрять дальнейшую разработку вопроса о применении новых реактивов и собирать опыт в этой области.

ЛИТЕРАТУРА:

Ztschr. für gewerbehygiene und Unfallverhütung 21 (1934).

Ztschr. für angewandte chemie 89 (1926).

" " " " 45 (1932).

" " " " 78 (1929).

" " " " 79 (1929).

" " " " 82 (1930).

Ztschr. für Desinfektion und gesundheitswesen 23. 1. (1930).

23. 4. (1933).

Die Gasmaske 2. H. 2. (1930).

5. H. 2. (1933).

Schädliche Gase von Ferd. Flury u. Fr. Zernik.

Kling A., Rouilly M.

БЫСТРЫЙ СПОСОБ ОБНАРУЖЕНИЯ ОВ¹⁾

(Le génie civil, 108, 43—44, 1936)

Вследствие сложности проблемы качественного и количественного определения ОВ в воздухе, конструирование для этой цели автоматических приборов того же типа, что и прибор, предложенный одним из нас и применявшийся во время войны в 1915—1918 гг., невозможно без участия химиков.

Во многих случаях во время войны будет испытываться нужда в простом приборе, который мог бы быть пущен в ход первым подошедшим человеком и который позволял бы очень быстро судить о наличии или отсутствии ОВ в воздухе, с тем чтобы можно было составить представление о степени опасности этого воздуха для живых существ. Нами предлагается следующий путь решения этой проблемы.

ОВ могут быть по характеру вызываемого ими действия разделены на следующие группы: удушающие, лакриматоры, общетоксические и действующие на кожу.

Нам казалось целесообразным подыскать для каждой из указанных четырех групп ОВ реактив, обладающий чувствительностью, которая позволяет обнаружить любое ОВ этой группы, находящееся в воздухе в концентрации, способной вызвать характерное физиологическое действие.

Один из нас²⁾ показал, что раздражение, вызываемое удушающими ОВ, а также отек легких, в значительной степени зависят от физико-химических изменений, претерпеваемых содержащимися в легких жирными веществами, так как содержащийся в легких свободный холестерол вступает в реакцию с удушающими ОВ.

Проводящиеся нами в настоящее время исследования, которые еще не могут быть опубликованы, привели нас к выводу, что химиче-

¹⁾ Сообщение Клинга и Руин, доложенное Бертрохом 23 декабря 1935 г на заседании Франц. академии наук.

²⁾ A. Kling, Comptes rendus. 197, 1782 (1933).

ские процессы, вызываемые веществами кожного действия, достаточно близко напоминают процессы, наблюдающиеся при образовании острого отека легких в результате действия удушающих ОВ. Если удушающие ОВ и ОВ кожного действия вызывают в живых клетках до некоторой степени сходные реакции, логично в первом приближении для обнаружения ОВ этих двух групп пользоваться одним общим реактивом.

Эти родственные физиологические и химические свойства, которые наблюдаются у различных веществ, принадлежащих к этим группам, связаны с определенным фактом: каждое из этих веществ обладает хотя бы одним подвижным атомом галоида¹⁾, который реагирует с составными частями клетки, в особенности со стеролами²⁾. Наличие в молекуле веществ указанного типа — атомов галоида или активных электроотрицательных групп может быть использовано для обнаружения удушающих или кожно-действующих ОВ в воздухе.

С этой точки зрения нам представляется, что наиболее простой метод обнаружения ОВ в воздухе заключается в использовании заметного изменения Рн воды в результате гидролиза ОВ, содержащих галоиды или активные электроотрицательные радикалы. Расчет показывает и опыт подтверждает, что при применении в качестве поглотителя 10 см³ дистиллированной воды для понижения Рн на 2—3 единицы, достаточно уловить 1-2 · 10⁻⁵ г. (т. е. 0,01—0,02 мг—Р е д.) фосгена, хлорированных производных метилхлорформиата, трифосгена, иприта, люизита, хлора, брома и т. д. Подобного рода уменьшение Рн легко заметить, если прибавить соответствующий индикатор (бромфенолблау), который окрашивает воду в фиолетовый цвет при Рн, превышающем 4,7, и придает раствору желтый цвет при Рн, лежащем в пределах от 4,7 до 3. Наши опыты показали, что при налипании в поглотительный сосуд 10 см³ дистиллированной воды, к которой предварительно на каждый литр было прибавлено 10 см³ раствора бромтимолблау Кларка, и при пропускании воздуха, содержащего указанные ОВ, со скоростью 2—3 пузырьков в секунду, положительные результаты получаются, когда ОВ находятся в воздухе в концентрациях, уступающих или равных минимально действующим концентрациям.

Итак, если после пропускания через поглотительный раствор 8—10 л испытуемого воздуха³⁾ не наблюдается изменения окраски жидкости, можно считать, что воздух не содержит таких ОВ, которые обнаруживаются по описанному методу, или же содержит их в столь незначительной концентрации, что воздух может считаться безвредным.

Следует отметить, что описанный способ не может быть использован для количественного определения ОВ в воздухе, так как различные ОВ, уловленные поглотительной жидкостью, гидролизуются с различной скоростью⁴⁾.

¹⁾ Или резко отрицательным радикалом.

²⁾ Этим мы хотим отметить, что окись мышьяка, негалогенированные органические арсины, синильная кислота, β хлор-виниларсеноксил не обладают общетоксическим действием, между тем как их галогенопроизводные обладают одновременно и общетоксическим действием и кожным или удушающим действием.

³⁾ Более подробное описание метода будет опубликовано позднее в другом журнале.

⁴⁾ Если в воздухе содержится больше 10% СО₂ (пребывание в таком воздухе вредно), то изменение окраски жидкости также наблюдается. Однако при погружении поглотительного сосуда в горячую воду углекислота удаляется и вновь появляется первоначальная окраска, что не наблюдается при наличии ОВ.

СИНИЙ ИЛИ КРАСНЫЙ СВЕТ ПРИ ЗАТЕМНЕНИЯХ?

(«Gas- u. Luftschutz» Nr. 5. 1936)

В «Münch. Medicinischen Wochenschrift». 1935 № 49 проф. А. Пассов из Мюнхена дает ответы на следующие вопросы:

Вопрос: «При маневрах по затемнению, согласно распоряжениям, нужно применять с и н и й свет, который, как говорят, лишь мало замечен с самолета, в противоположность красному или другому свету. Не противоречит ли это феномену Пуркинье, который говорит как раз обратное по поводу адаптации темноты, в которой находится глаз летчика ночью?»

Ответ проф. Пассова: «Если при затемнении на маневрах по противовоздушной обороне применяется синий свет на том основании, что его хуже видно с самолета, чем красный или какой-либо другой, то это утверждение не совсем правильно. Пуркинский феномен говорит, что при переходе от дневного света к сумеркам и при уменьшении интенсивности освещения цвета с длинными волнами кажутся относительно темнее, а коротковолновые становятся относительно светлее. Так, например, к р а с н ы й свет, который при дневном свете превосходит синий по яркости, при уменьшении освещения становится темнее, в то время, как с и н и й приобретает все более светлый вид. Можно легко убедиться в том, что красный свет хуже различается в темноте, чем синий. Этот последний обладает лучшим осветительным эффектом, так что при противовоздушной обороне можно обойтись матовым синим светом, тогда как для достижения такого же действия нужно применить гораздо более интенсивный красный свет. По э т о й причине, а не из-за цвета, при противовоздушной обороне выбор должен был пасть на синий свет».

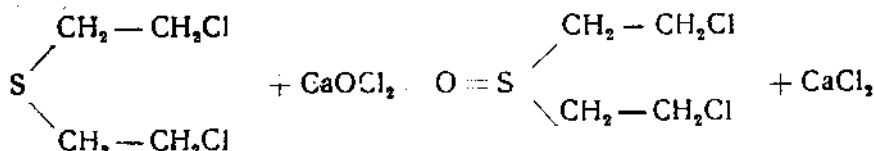
Проф. Комберг (Comberg), директор глазной университетской клиники в Ростке, пишет нам по этому поводу:

«На вопрос о том, какой свет заслуживает предпочтения при затемнении (светомаскировке), можно ответить следующим образом: с и н и й свет вообще лучше подходит для сумеречного освещения, чем красный свет, потому что он через определенное время приспособления глаза после дневного света к темноте воспринимается, как гораздо более светлый, тогда как к р а с н ы й свет для глаза, приспособившегося к темноте, кажется гораздо темнее, чем при дневном свете. Для людей, которые выходят из помещения, лишь умеренно освещенного лампой, и прежде всего для людей, которые долгое время ночью находились наружи, требуется гораздо более слабое освещение синим светом, чем если брать красный свет. Но и глаз наблюдателя на самолете приспособляется к темноте, поэтому и он видит синий свет более светлым. Если, например, освещать дворы больших фабрик попеременно один раз красным светом, а в другой раз синим, то наблюдатель с самолета оба раза будет видеть контуры двора сверху одинаково ярко освещенными».

К ВОПРОСУ О ДЕГАЗАЦИИ

(«Gas- u. Luftschutz» Nr. 5. 1936)

Вопрос о средствах, пригодных для дегазации кожи после попадания на нее стойких ОВ, до сих пор еще не разрешен удовлетворительно. Применявшаяся во время мировой войны, рекомендованная Флюри (Flury), и в настоящее время повсюду введенная, очень дешевая и легко доступная хлорная известь обладает целым рядом свойств, которые препятствуют широкому ее применению. При реакции иприта с хлорной известью:



температура повышается до образования пламени. И при дегазации на коже нужно считаться с развитием теплоты; пытались ее устранить или по крайней мере ограничить путем добавления магнезии, а также путем применения водной кашицы из хлорной извести (одна часть воды на одну часть хлорной извести в порошке). При соприкосновении с холодной водой кашлица нагревается до $+32^\circ \text{C}$. Наряду с этим при дегазации образуется из иприта с хлорной известью еще некоторое количество углекислоты, хлороформа и хлора.

Прочность при хранении хлорной извести не велика. По инструкции она должна содержать по крайней мере 25% действующего хлора. Мы при соответствующих исследованиях установили, что прошедшая через торговую сеть свежая хлорная известь показывает меньшее содержание хлора, иногда до $\frac{1}{3}$. Как известно, хлорная известь при хранении с доступом воздуха очень скоро отдает в воздух очень большую часть своего активного хлора и такая хлорная известь уже больше не обладает достаточной способностью дегазировать. Минимальный процент содержания хлора должен быть 15—16%, чтобы известь была еще способна достаточно хорошо производить дегазацию.

Свойство хлорной извести скатываться в комья снижает ее распыляемость и тем самым ограничивает возможность ее применения при дегазации почвы. Плохая способность хлорной извести к хранению послужила причиной того, что в широком масштабе стали употреблять для целей дегазации более стойкие к хранению препараты хлора — лозантин и хлорамин.

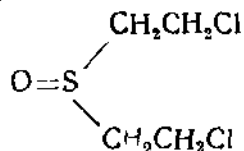
Лозантин содержит по данным производящей его фирмы 40% хлора и способен к хранению в течение 4 лет, без понижения содержания хлора. Повышение температуры при соприкосновении воды с кашницей умеренное (до $+21^\circ \text{C}$). Реакция между лозантином и ипритом

также протекает очень бурно, с выделением тепла. По этой причине рекомендуется для дегазации кожи, как и при применении обыкновенной хлорной извести, делать лозантиновую кашицу на воде. Склонность к образованию комочков у лозантина гораздо меньше, чем у хлорной извести, благодаря чему лозантин гораздо больше подходит для дегазации местности.

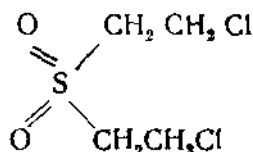
Для дегазации кожи хлорамину должно быть отдано предпочтение перед всеми другими препаратами, содержащими хлор. Мы применяем его в виде сырого хлорамина или в виде хлорина. Хлорамин известен, как сильное, не ядовитое, не раздражающее и быстро уничтожающее запах дезинфицирующее средство для всякого рода дезинфекционных целей в клинике и в частной практике (для лечения ран, дезинфекции рук, дезинфекции инфекционных выделений и т. д.). Стойкость хлорамина почти что не имеет границ. Так, например, недавно мы исследовали на содержание хлора чистый хлорамин в оригинальной упаковке с пометкой о производстве 23.1.23, который, частично начатый, стоял в шкафу с химическими материалами при изменяющейся температуре: мы насчитали 25,5% хлора. Фирма, производящая его, вообще указывает 25% содержания хлора в свежем препарате. При соприкосновении чистого хлорамина с ипритом мы не наблюдали нежелательной бурной реакции. Хлорамин легко растворяется в воде. Для образования кашицы, нужно брать хлорамин в избытке. Характерный знак, который приобретает кожа после применения хлорамина, можно смягчить путем мытья раствором натрийтросульфата. Дегазирующее действие по отношению к дихлордиэтилсульфиду в высшей степени надежно. Перед гипохлоридами хлорамин имеет то преимущество, что его можно употреблять в виде горячих и даже кипящих растворов, что в особенности может быть использовано при дегазации белья. Полотно, батист, хлопчатобумажные и смешанные ткани не портятся от хлорамина. Для шерсти нужно избегать кипячения; шерстяное белье можно обрабатывать тепловатым содовым раствором хлорамина. О возможности применения для кожи хлораминовой мази уже говорилось раньше.

Недостаток хлорамина — дорогая цена — искупается хозяйственными преимуществами, которые вытекают из стойкости, многостороннего применения и из надежности дегазирующего действия.

Для дегазации стеклянной посуды мы в лаборатории за последнее время перешли почти исключительно к применению дымящей азотной кислоты. Как все тиозфиры, дихлордиэтилсульфид выделяет при этом один или два атома кислорода, при образовании соответствующего сульфоксида:



или сульфона



При разложении более значительных количеств ОВ (уже при нескольких куб. см дихлордиэтилсульфида) рекомендуется соблюдать

осторожность, потому что при бурной реакции образуются бурно-красные пары нитрозных газов (нужно пользоваться вытяжным шкафом).

Гёригер (Höriger) рекомендовал для первой дегазации нарывных и других ОВ также персиль (персиль состоит из ядрового мыла, соды, пербората и растворимого стекла). Несмотря на суточную обработку, мы не могли установить дегазации дихлордиэтилсульфида таким способом. Наоборот, мы могли установить дегазирующее действие смеси персиля и «ата» в равных частях при жидких ОВ типа зеленого креста (дифосген и др.), например, уничтожение остатков дифосгена в пипетках. «Ата» состоит из кварцевого порошка, соды и тринатриевого фосфата с небольшой примесью серноокислого аммония. Действие объясняется образованием аммиака при соприкосновении с названной смесью.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Ztschr. f. d. ges. exper. Med. Bd. 13, S. 372, 1921.
- 2) Sartori. Die Chemie der Kampfstoffe. Rom, 1933.
- 3) Muntzsch. Pathologie und Therapie der Kampfgaserkrankungen. Leipzig, 1935.
- 4) Dräger. Gasschutz und Luftschutz. S. 97.
- 5) „Gasschutz und Luftschutz“. Jg. 6, S. 50 (Februar) 1936.
- 6) Gibson u. Pope. J. Ch. Soc. 117, 271, 1920.
- 7) Höriger. Der zivile Luftschutz. Basel, 1935.

ПРОТИВОГАЗЫ «S. B. A.»

(Gas- u. Luftschutz Nr. 5. S. 131. 1936)

Бельгийское о-во азота Угре получило право на изготовление и продажу противогазов «S.B.A.» и фильтров «D.C.O.», предназначенных для активных отрядов противовоздушной обороны. Маска-противогаз сделана из резины, из одного целого куска и не имеет твердой рамки. Фильтр помещается для ношения в сумке и соединяется с маской посредством резиновой гофрированной трубки; эта же сумка служит для сохранения маски в положении «наготове». Нижнее отверстие (входное отверстие) коробки фильтра закрывается резиновой пробкой. Для населения прибор изготавливается с меньшим содержанием фильтра, который закрывается внизу промасленной бумагой. Для хранения в этом случае дается вместе с противогазом коробка из жести, которая служит и сумкой для положения «наготове», потому что фильтр непосредственно прикрепляется к маске, и таким образом отпадает необходимость в сумке для ношения. Оба типа фильтров построены одинаково. Они содержат поглощающий слой и прослойку, защищающую от дымов (фильтр для арсинов), и отличаются только величиной и, следовательно, поглощательной способностью. Продолжительность действия при сравнительно высокой концентрации ОВ рассчитана на несколько часов.

РАБОТА ЛЕГКИХ ПРИ ДЫХАНИИ ЧЕРЕЗ ПРОТИВОГАЗ

(Gas- u. Luftschutz № 5, 1936)

В выпуске 3 журнала Gaz de Comdat, 1935 Жено (Genaud) и Мань (Magne) пишут о работе, производимой легкими при дыхании через противогаз.

Употребление противогаза увеличивает существующее в органах дыхания вредное пространство и сопротивление дыханию. В указанной статье речь идет только о последнем. Увеличивающееся сопротивление требует большого напряжения дыхательных мышц и вызывается, главным образом, фильтром, клапанами, а также изгибами воздушных каналов. Вызываемое этим утомление ограничивает возможность ношения противогазов.

При каждом вдыхании образуется отрицательное давление, при выдыхании — положительное. Сила, затраченная на преодоление разницы давлений, является мерой работы мышц, преодолевающих указанное сопротивление. Приделанный к противогазу манометр служит для измерения давления при дыхании через противогаз в состоянии покоя и при движении. Разница показывает увеличение работы (нагрузки), производимой дыхательными мышцами. Пользование противогазом увеличивает, в зависимости от его свойств, работу дыхательных мышц вдвое, даже втрое, причем общая трата энергии организма увеличивается только на 1%.

Этот способ дает возможность производить сравнительное испытание противогазов.

J. Sexe

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ В КАМЕРЕ ОКУРИВАНИЯ ОЧКОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ НОШЕНИЯ ПОД ПРОТИВОГАЗОМ

(Societe de Medicine militaire française, май 1936) (Редф. по Archives Medicales Belges, № 8, 1936)

Указывая на трудности, с которыми связано ношение противогаза лицами, нуждающимися в коррекции зрения, автор считает, что обычное решение вопроса, заключающееся в снятии очков при надевании противогаза, очевидно, является паллиативом и ни в коей мере не может быть признано удовлетворительным выходом из положения.

Точно так же имеет ряд минусов предложение приспособить к очкам противогаза — изнутри или снаружи — специальную оправу, куда можно было бы вставлять необходимые стекла. Это решение, по мнению автора, связано с многочисленными неудобствами оптического, практического и материального характера: изменением силы стекол, уменьшением поля зрения, потерей времени и т. д.

Исходя из этих соображений, автор совместно с оптиком Louis Roux сконструировал специальные очки, названные им «военными очками», которые без каких-либо неудобств можно носить под противогазом. Они состоят из специальных стекол, которые тесно примыкают к глазным впадинам; размеры соединительной пружинки между стеклами доведены до минимума; дужки очков сделаны плоскими и тонкими, вследствие чего газонепроницаемость маски с боковых сторон не нарушается; для очков использовано небьющееся стекло, чтобы предотвратить возможные ранения глаз при случайной поломке очков.

По сообщению автора, предлагаемые им очки при испытании их в мае 1936 г. в камере окуривания дали вполне удовлетворительные результаты. На этом основании автор считает возможным рекомендовать их на военное время для лиц, нуждающихся в коррекции зрения, как среди военнослужащих, так и гражданского населения.

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
Girsche W.—О подготовке к службе противовоздушной обороны	5
Meyer—Проблема противовоздушной обороны промышленных предприятий во Франции	15
Dekansky I.—Сортировка пораженных ОВ и больных	20
Stelzner G.—Вентиляция газоубежищ (теоретические основы и опытные данные)	23
Heibner W. и Scheiber K.—Камера для токсикологических опытов	30
Павлов М. Н.—Оборудование специальных химических лабораторий и га- зовых камер	35
Scholle—Стандартизация газонепроницаемых дверей и ставень для газо- убежищ	63
О способах закрытий газоубежищ	68
Rizzento R.—Перекрытия, защищающие от снарядов в зданиях, приспособ- ленных для защиты от воздушных нападений	70
Quasebarr K.—Результаты практических наблюдений в газоубежищах	74
Thomann J. и Berg.—Необходимые мероприятия для хранения санитарных материалов в швейцарской армии и для заготовления запасов этих ма- териалов	89
Новая защитная одежда	96
Heering—Применение реактивов (индикаторов) для определения ядовитых газов и паров	97
Kling A., Rouilly M.—Быстрый способ обнаружения ОВ	104
Синий или красный свет при затемнениях	106
Weinert—К вопросу о дегазации	106
Противогазы S. B. A.	109
Работа легких при дыхании через противогаз	109
Seke J.—Результаты испытаний в камере окулирования очков, предназна- ченных для ношения под противогазом	110

Цена 4 р. 50 к.

-417528-

RLST



0000000602653

1937

