МИНИСТЕРСТВО ТОРГОВЛИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Отдѣлъ промышленности.

# ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ОХРАНА

## ПРОМЫШЛЕННЫХЪ ПРЕДПРІЯТІЙ.

Типографія П. П. Сойкина. Петроградъ, Стремянная, 12, собств. д.

1915.

# ОГЛАВЛЕНІЕ.

стр.

**Предисловіе** . . . . . V

Несчастные случаи при пожарахъ . . . . . 1

Пожарныя условія въ промышленныхъ предпріятіяхъ . . . . . 2

**I. Устройство фабричныхъ зданій** . . . . . 6

Брандмауеры . . . . . 9

Лѣстницы . . . . . 12

Сушильни и печи . . . . . 15

**II. Мѣры тушенія** . . . . . 20

Извѣщеніе о наступающей опасности . . . . . 21

Приборы и машины для тушенія пожаровъ . . . . . 26

Тушеніе значительныхъ пожаровъ . . . . . 31

Автоматическое огнетушеніе . . . . . 35

**III. Спасательные приборы** . . . . . 41

**IV. Храненіе огнеопасныхъ веществъ** . . . . . 44

Легко-воспламеняющіяся вещества . . . . . 46

Самовозгорающіяся вещества . . . . . 52

**Заключеніе** . . . . . 55

Главнѣйшіе источники, послужившіе для составленія статьи . . . . 56

# ПРЕДИСЛОВІЕ.

Вскорѣ выйдетъ въ свѣтъ третій выпускъ первой части изданія Отдѣла Промышленности Министерства Торговли и Промышленности «Охрана жизни и здоровья рабочихъ въ промышленности». Въ этомъ выпускѣ, въ числѣ другихъ статей, будетъ помѣщена статья инж.-техн. А. А. Пресса «Противопожарная охрана промышленныхъ предпріятій». Въ виду особыхъ условій настоящаго момента, Отдѣлъ Промышленности призналъ полезнымъ изданіе этой статьи отдѣльнымъ выпускомъ, независимо отъ нормальнаго хода всего изданія.

Пожарная опасность промышленныхъ предпріятій помимо ея вліянія въ смыслѣ гибели людей и уничтоженія народнаго богатства, обладаетъ еще одною особенностью, которая можетъ привести къ послѣдствіямъ, передъ которыми отступаютъ на задній планъ всѣ остальные вопросы, имѣющіе отношеніе къ промышленному развитію страны. Это касается преимущественно тѣхъ фабрично-заводскихъ предпріятій, которыя занимаются изготовленіемъ предметовъ государственной обороны и военнаго снаряженія, и для которыхъ надежность и безпрерывность работъ являются основнымъ условіемъ дѣятельности. Во время войны и при чрезвычайныхъ обстоятельствахъ указаннымъ промышленнымъ заведеніямъ приходится значительно форсировать свою дѣятельность, а такое форсированіе сопряжено съ возрастаніемъ числа возникающихъ пожаровъ. Между тѣмъ какъ уни-

чтоженіе въ такіе моменты подобнаго заведенія или его части,—а вслѣдствіе этого ослабленіе или прекращеніе изготовленія необходимыхъ предметовъ и издѣлій,—представляется явленіемъ, на устраненіе котораго должны быть направлены всѣ усилія.

Одною изъ наиболѣе серьезныхъ мѣръ для борьбы съ огнемъ является возможно болѣе широкое распространеніе противопожарныхъ свѣдѣній среди населенія. Хотя настоящая статья составлена была со спеціальною цѣлью охраны жизни и здоровья рабочихъ и не обнимаетъ поэтому со всѣхъ сторонъ вопроса о пожарной безопасности промышленныхъ предпріятій,—тѣмъ не менѣе, въ ней указаны основныя задачи разсматриваемаго вопроса и намѣчены главнѣйшія мѣры, которыя придется принять съ цѣлью ослабленія сказанной опасности.

Апрѣль 1915 г.

# Противопожарная охрана промышленныхъ предпріятій.

Статья инженера-технолога А. А. Пресса.

## Несчастные случаи при пожарахъ.

Среди всякаго рода опасностей, которымъ подвергаются рабочіе въ промышленныхъ предпріятіяхъ, значительную роль играетъ пожарная опасность. Въ фабрично-заводскомъ дѣлѣ существуютъ спеціальныя условія, благопріятствующія возникновенію и широкому распространенію огня, и, если при устройствѣ промышленныхъ заведеній не обращать должнаго вниманія на пожарную безопасность, то возникающій пожаръ можетъ принять такіе опустошительные размѣры и распространиться такъ быстро, что рабочіе не успѣваютъ спастись, и тогда они становятся жертвою огня. Въ фабрично-заводскихъ предпріятіяхъ такіе случаи гибели людей, находящихся въ горящемъ зданіи, происходятъ нерѣдко; а при стеченіи особо неблагопріятныхъ обстоятельствъ, несчастіе иногда принимаетъ катастрофическій характеръ и оканчивается единовременною гибелью значительнаго количества рабочихъ, охваченныхъ пламенемъ или горючими газами.

Кромѣ того, при возникновеніи огня въ какомъ-либо отдѣленіи промышленнаго предпріятія, рабочіе другихъ отдѣленій привлекаются къ тушенію пожара, а это при отсутствіи или при недостаточности огнегасительныхъ средствъ, или при плохой организаціи огнетушенія также влечетъ за собою нерѣдко увѣчія и смерть рабочихъ.

Такимъ образомъ, пожарная опасность является одною изъ серьезныхъ причинъ, дающихъ значительное количество несчастныхъ случаевъ, и мѣры, служащія для устраненія или ослабленія этой опасности въ промышленности, имѣютъ непосред-

ственное отношеніе къ вопросу о защитѣ жизни и здоровья рабочихъ. Поэтому противопожарная техника является необходимою составною частью предохранительной техники; и сочиненія, посвященныя вопросу объ охранѣ промышленнаго труда, должны заключать въ себѣ свѣдѣнія, относящіяся къ вопросу о пожарной опасности. Однако, пожарное дѣло въ полномъ его объемѣ касается не только фабрично-заводскаго имущества, но и всякаго другого имущества, и имѣетъ своею задачею не только защиту жизни и здоровья людей, но и охраненіе отъ уничтоженія народнаго достоянія; въ виду этого оно въ спеціальныхъ сочиненіяхъ трактуется гораздо шире, чѣмъ это можетъ быть сдѣлано въ изданіи, посвященномъ исключительно вопросу объ охранѣ труда въ промышленности. Вотъ почему въ настоящей статьѣ мы остановимся лишь на тѣхъ противопожарныхъ мѣрахъ и средствахъ, которыя имѣютъ преимущественное значеніе для промышленныхъ предпріятій и касаются главнымъ образомъ вопроса объ охранѣ жизни и здоровья рабочихъ [1]).

## Пожарныя условія въ промышленныхъ предпріятіяхъ.

Въ фабрично-заводскомъ имуществѣ имѣются слѣдующія особыя условія, благодаря которымъ возникновеніе огня происходитъ чаще, а распространеніе его производится быстрѣе, чѣмъ въ другомъ имуществѣ.

1) Опаснымъ факторомъ является обиліе печей, топокъ и всевозможныхъ нагрѣвательныхъ приборовъ, которые служатъ какъ для нагрѣванія и высушиванія различныхъ продуктовъ и матеріаловъ, такъ и для производства разныхъ огневыхъ операцій, требующихся по ходу дѣла въ различныхъ отрасляхъ промышленности. Съ пламенемъ при прямомъ примѣненіи огня необходимо быть крайне осторожнымъ, иначе частые пожары неизбѣжны. Кромѣ того, всѣ нагрѣвательные приборы, дѣйствующіе какъ открытымъ огнемъ, такъ и паромъ, нагрѣтымъ воздухомъ и т. под., вызываютъ возвышеніе температуры въ фабричныхъ помѣщеніяхъ, а въ нѣкоторыхъ отдѣленіяхъ промышленнаго заведенія, гдѣ происходитъ нагрѣваніе или высушиваніе разныхъ предметовъ, температура можетъ достигнуть высо-

---

[1]) Описаніе противопожарныхъ мѣръ въ производствахъ, отличающихся особой огнеопасностью, имѣется въ спеціальныхъ статьяхъ настоящаго изданія, посвященныхъ этимъ опаснымъ производствамъ, напр., въ ст. проф. А. В. Сапожникова: „Заводы для производства пороха и взрывчатыхъ веществъ“ ст. И. Н. Глушкова: „Добыча нефти“, и т. д.

каго предѣла, что сильно благопріятствуетъ какъ возникновенію, такъ и быстрому распространенію пожара.

2) Скопленіе во многихъ случаяхъ горючихъ, легко-воспламеняющихся или взрывчатыхъ веществъ также оказывается одною изъ главныхъ причинъ опустошительныхъ пожаровъ въ промышленности. Вещества эти составляютъ необходимую принадлежность многихъ производствъ въ видѣ ли сырья, готовыхъ издѣлій, или разныхъ матеріаловъ, употребляющихся при фабрикаціи тѣхъ или другихъ продуктовъ. На храненіе и на обращеніе съ этими веществами слѣдуетъ обращать особое вниманіе, если мы желаемъ избѣгать крупныхъ несчастій, нерѣдко влекущихъ за собою гибель многихъ человѣческихъ жизней.

3) Многоэтажность и крупные размѣры фабричныхъ корпусовъ сильно способствуютъ распространенію огня. При этомъ необходимо замѣтить, что присутствіе тяжелыхъ машинъ и другихъ предметовъ въ верхнихъ этажахъ нерѣдко ведетъ къ весьма печальнымъ послѣдствіямъ. При пожарѣ въ одномъ изъ верхнихъ этажей и при порчѣ соотвѣтствующаго пола, эти машины проваливаются, проламываютъ полы нижнихъ этажей и быстро разрушаютъ все заводское зданіе. При неблагопріятныхъ обстоятельствахъ такое разрушеніе отъ падающихъ тяжелыхъ предметовъ происходитъ такъ быстро, что не всѣ рабочіе нижнихъ этажей успѣваютъ спастись, а это даетъ значительный процентъ увѣчій и смертей.

4) Значительную опасность для рабочихъ представляютъ конструкціи, служащіе для соединенія между собою двухъ или болѣе этажей, какъ, напр., подъемы и элеваторы, свѣтовые и вентиляціонные каналы и шахты, спускныя воронки и дверцы, отверстія для прохода транспортеровъ, ремней и т. п. При нераціональномъ устройствѣ этихъ частей пламя, появившееся въ нижнемъ этажѣ, легко можетъ подняться по вертикальнымъ каналамъ въ верхніе этажи, и тогда фабричное зданіе сразу охватывается огнемъ со многихъ сторонъ, и разрушеніе фабрики можетъ произойти съ опасною быстротою.

Если къ вышеуказаннымъ основнымъ причинамъ прибавить еще такіе обстоятельства, какъ: а) присутствіе въ промышленныхъ заведеніяхъ машинъ и аппаратовъ, части которыхъ отличаются быстрымъ движеніемъ, ведущимъ нерѣдко къ сильному нагрѣванію этихъ частей, б) обиліе электрическихъ проводовъ и приборовъ, способствующихъ появленію искръ и возникновенію пламени, в) наличіе значительнаго количества рабочихъ, которые куреніемъ и неосторожнымъ, вообще, обращеніемъ съ

огнемъ содѣйствуютъ пожарной опасности и т. п.—то станетъ понятнымъ, почему имущество промышленныхъ предпріятій отличается значительно большею огнеопасностью, чѣмъ остальное имущество, и почему пожары влекутъ въ данномъ случаѣ за собою значительно большій процентъ увѣчій и смертей, чѣмъ въ другихъ отрасляхъ человѣческой дѣятельности.

По даннымъ акціонернаго страхованія отъ огня въ Россіи, относящимся къ періоду 1884—1910 г.г., на каждые 100 рублей стоимости *фабричнаго* имущества ежегодно сгораетъ въ среднемъ имущества на 91 коп., между тѣмъ какъ на 100 рублей *городского* имущества сгораетъ ежегодно на 25 коп. Но эти цифры недостаточно показательны. Дѣло въ томъ, что стоимость деревянныхъ фабрикъ по сравненію со стоимостью всѣхъ фабрикъ ничтожна; въ городскомъ же имуществѣ, обнимающемъ всѣ города Имперіи, деревянные постройки играютъ крупную роль. Если мы возьмемъ тѣ города, въ которыхъ отношеніе стоимости деревянныхъ строеній ко всѣмъ строеніямъ приблизительно такое же, какъ отношеніе стоимости деревянныхъ фабрикъ ко всѣмъ фабрикамъ, то картина получается иная. Въ такихъ городахъ на 100 рублей имущества ежегодно сгораетъ на сумму не болѣе 6 коп., т. е. сгораемость фабричнаго имущества превышаетъ сгораемость соотвѣтствующаго городского имущества въ 15 разъ.

Указанный размѣръ сгораемости фабричнаго имущества въ 0,91% является среднимъ для всѣхъ отраслей промышленности, которыя рѣзко между собою различаются по степени своей огнеопасности. Водопроводныя предпріятія, слесарно-токарныя заведенія и т. п. гораздо менѣе опасны, чѣмъ, скажемъ, лѣсопильные заводы, спичечныя фабрики и нефтяныя вышки; причемъ, для нѣкоторыхъ производствъ процентъ сгораемости достигаетъ 4 и даже болѣе; а это представляетъ крайне серьезное явленіе не только въ отношеніи охраны жизни и здоровья рабочихъ, но и возможности существованія и нормальнаго развитія такихъ отраслей промышленности.

Однако, зло, причиняемое пожарами, сильно ослабляется, а иногда и совсѣмъ устраняется, если принять предохранительныя мѣры и если оборудовать фабричныя заведенія противопожарными аппаратами и машинами надлежащей конструкціи. Въ этомъ отношеніи фабрично-заводское дѣло даетъ разительные примѣры. Паровыя мукомольныя мельницы считаются весьма опасными предпріятіями въ смыслѣ своей сгораемости, и страховыя учрежденія, назначивъ крупную премію за эти мельницы

доходящую до 4% съ ихъ стоимости, крайне неохотно принимаютъ ихъ на страхъ, такъ какъ мельницы такъ часто горятъ и, даже при высокой преміи, даютъ такую значительную убыточность, что премія эта оказывается недостаточною для покрытія убытковъ. Но если улучшить конструкцію мельницъ въ пожарномъ отношеніи и снабдить ихъ надлежащими предохранительными и огнегасительными аппаратами, то страховая премія можетъ быть понижена, по соотвѣтствующимъ правиламъ страховыхъ обществъ, до 15% первоначальной преміи. А эти улучшенныя въ пожарномъ отношеніи мельницы являются желаннымъ объектомъ страхованія и весьма охотно принимаются страховыми учрежденіями, такъ какъ убыточность ихъ незначительная; можно считать, что изъ небольшой преміи за усовершенствованныя мельницы, составляющую чуть ли не $^1/_7$ основной преміи, идетъ на покрытіе пожарныхъ убытковъ лишь 30%, а остальные 70% идутъ на расходы и на прибыль по страхованію. Въ общемъ можно принять, что улучшенныя паровыя мельницы горятъ въ 20 разъ меньше, чѣмъ мельницы старой конструкціи; другими словами, имѣется полная возможность почти обезопасить въ пожарномъ отношеніи означенныя промышленныя предпріятія, если только обратить на этотъ предметъ должное вниманіе. Можно, указать на цѣлый рядъ подобныхъ же примѣровъ въ фабрично-заводскомъ дѣлѣ; причемъ экономія, получающаяся отъ сохраненія фабричнаго имущества отъ сгоранія и отъ устраненія перерывовъ въ ходѣ производства при пожарахъ, во много кратъ превышаетъ расходы, произведенные на противопожарную охрану фабричнаго имущества [1]).

Такимъ образомъ, въ данномъ случаѣ замѣчается то-же явленіе, которое считается общимъ правиломъ для всей предохранительной техники и профессіональной гигіены: тщательное изученіе каждой опасности и принятіе противъ нея предохранительныхъ мѣръ, выработанныхъ наукой и техникой, не только имѣетъ своимъ послѣдствіемъ значительное ослабленіе этой опасности и существенно уменьшаетъ число увѣчій и смертей, но и оказывается полезной для промышленности, принося выгоду владѣльцамъ предпріятій.

---

[1]) Болѣе подробныя свѣдѣнія по этому предмету можно найти въ Трудахъ VI-го Международнаго Пожарнаго Конгресса въ Петроградѣ, въ 1912 году, въ ст. А. А. Пресса: „Значеніе страхованія отъ огня по отношенію къ горимости имущества“.

## I. Устройство фабричныхъ зданій.

Огнеопасныя свойства, присущія промышленнымъ предпріятіямъ, заставляютъ отказаться, при устройствѣ зданій для нихъ, отъ примѣненія дерева и другихъ горючихъ матеріаловъ. Даже въ такихъ странахъ, какъ Россія, гдѣ дерево находитъ еще довольно широкое употребленіе при возведеніи строеній различныхъ категорій, примѣненіе этихъ горючихъ матеріаловъ для стѣнъ и крышъ фабричныхъ зданій встрѣчается сравнительно рѣдко. Да это и понятно: деревянныя фабрики такъ легко дѣлаются жертвою огня, что представляется рискованнымъ основывать какое-либо серьезное предпріятіе при возможности частаго перерыва его дѣятельности изъ-за пожаровъ. Только исключительныя обстоятельства, или полное незнакомство предпринимателей съ огнеопасностью промышленныхъ производствъ могутъ служить объясненіемъ того, что еще встрѣчаются фабрично-заводскія строенія, стѣны и крыши которыхъ изготовлены изъ дерева или изъ другого горючаго матеріала.

Но примѣненіе этихъ матеріаловъ крайне нежелательно также и при устройствѣ остальныхъ частей фабричныхъ корпусовъ: лѣстницъ, половъ, потолковъ, колоннъ, переборокъ, галлерей, стеллюгъ и т. п., и чѣмъ огнеопаснѣе производство, тѣмъ настойчивѣе слѣдуетъ прибѣгать къ огнестойкимъ матеріаламъ при возведеніи всѣхъ частей зданій. Въ тѣхъ отрасляхъ промышленности, гдѣ приходится имѣть дѣло съ открытымъ огнемъ, или съ раскаленными предметами, тамъ по самому существу приходится избѣгать употребленія дерева и принимать всевозможныя мѣры предосторожности при устройствѣ всѣхъ частей фабричныхъ корпусовъ. Такая особенная заботливость по отношенію къ подобнымъ производствамъ привела къ явленію, которое на первый взглядъ можетъ считаться парадоксальнымъ. Замѣчается, что гдѣ много огня, тамъ мало пожаровъ, и, напр., доменное производство, кузнечно-прокатныя мастерскія, кочегарни и т. п. заведенія оказываются гораздо менѣе огнеопасными, чѣмъ, напр., прядильни, мукомольныя мельницы, въ которыхъ не существуетъ прямого примѣненія огня. Объясняется это весьма просто: при устройствѣ первыхъ заведеній поневолѣ приходится обращать особое вниманіе на принятіе надлежащихъ противопожарныхъ мѣръ, иначе такія заведенія существовать не могутъ, такъ какъ частое возникновеніе пожаровъ сдѣлало бы невозможнымъ нормальное ихъ функціонированіе. Въ производствахъ же, гдѣ нѣтъ непосредственнаго примѣненія огня, на

пожарную опасность смотрятъ менѣе строго: внутреннія части фабричныхъ корпусовъ нерѣдко изготовляются изъ дерева, строенія дѣлаются многоэтажными, этажи соединяются между собою каналами и т. д., и все это способствуетъ тому, что въ нихъ пожары возникаютъ чаще, и каждый пожаръ принимаетъ болѣе опустошительные размѣры.

Широкое примѣненіе въ строительномъ дѣлѣ желѣзо-бетона, изъ котораго въ послѣдніе годы изготовляются различныя части зданій, въ значительной степени облегчаетъ задачу вытѣсненія дерева и другихъ горючихъ матеріаловъ при устройствѣ фабричныхъ корпусовъ; въ интересахъ охраны жизни и здоровья рабочихъ слѣдуетъ принять всѣ мѣры, чтобы части промышленныхъ зданій изготовлялись исключительно изъ огнестойкихъ матеріаловъ.

*Многоэтажность* является однимъ изъ наиболѣе опасныхъ моментовъ въ пожарномъ дѣлѣ. Пламя, устремляясь по вертикальному направленію, быстро проникаетъ въ верхніе этажи зданія, и при неблагопріятныхъ условіяхъ все многоэтажное зданіе въ короткій промежутокъ времени становится добычею огня. Одноэтажныя фабрики являются лучшимъ рѣшеніемъ вопроса въ данномъ случаѣ; огонь распространяется въ нихъ сравнительно медленно, и даже при самыхъ крупныхъ пожарахъ почти всегда удается спасти всѣхъ работающихъ въ нихъ людей. Такимъ образомъ, съ точки зрѣнія охраны жизни и здоровья рабочихъ одноэтажныя фабрики имѣютъ значительное преимущество, а такъ какъ такія фабрики оказались удобными и во многихъ другихъ отношеніяхъ, то типъ одноэтажныхъ предпріятій, со свѣтовыми окнами на крышѣ, пользуется широкимъ распространеніемъ въ промышленности.

Если же мѣстныя условія, или характеръ производства требуютъ устройства многоэтажныхъ зданій, то такія зданія должны быть только каменныя, причемъ представляется важнымъ, чтобы этажи отдѣлялись другъ отъ друга сводчатыми перекрытіями. Въ этомъ случаѣ огонь, возникшій въ одномъ этажѣ, не можетъ скоро перейти въ отдѣленія другого этажа, и тогда имѣется возможность принять мѣры какъ для спасанія людей, такъ и для борьбы съ огнемъ. Своды оказались одними изъ наиболѣе серьезныхъ противопожарныхъ мѣръ, и слѣдуетъ настойчиво рекомендовать ихъ примѣненіе въ многоэтажныхъ фабрикахъ, причемъ стоимость ихъ быстро окупается тѣми выгодами, которыя получаются отъ ослабленія сгораемости (пониженіемъ страховой преміи, уменьшеніемъ возможности перерыва въ работѣ и т. п.).

При деревянныхъ же полахъ и потолкахъ необходимо покрывать ихъ листовымъ желѣзомъ, огнеупорной штукатуркою или какимъ-либо огнестойкимъ слоемъ, что также способствуетъ въ нѣкоторой степени замедленію распространенія огня и даетъ возможность своевременно принять спасательныя и огнетушительныя мѣры.

Необходимо обратить особое вниманіе на слѣдующее обстоятельство. При устройствѣ фабричныхъ зданій вообще и многоэтажныхъ въ особенности значительное примѣненіе находятъ металлы въ видѣ желѣзныхъ или чугунныхъ колоннъ, желѣзныхъ балокъ и т. п. Принято думать, что такое примѣненіе является полезнымъ въ пожарномъ отношеніи, такъ какъ металлы представляютъ собой негорючій матеріалъ. Однако, польза отъ примѣненія металлическихъ частей получается лишь тогда, когда при устройствѣ зданій принимаются мѣры, препятствующія непосредственному прикосновенію пламени къ поверхностямъ означенныхъ частей. Дѣло въ томъ, что прочное сопротивленіе металловъ чувствительно уменьшается съ возвышеніемъ ихъ температуры. По опытамъ Ферберна, прочность желѣза уже при 400° Ц. равна лишь 73% первоначальной прочности, при 500° Ц. она падаетъ до 38%, при 700° Ц.—до 16%, при 800° Ц. до 11%, а при температурѣ выше 1000° Ц. желѣзо разрушается безъ всякой посторонней нагрузки, подъ вліяніемъ собственнаго вѣса. Такимъ образомъ, при пожарахъ, при которыхъ температура весьма часто поднимается выше 1000° Ц., желѣзныя балки, стропила и др. части, сильно накаляясь, неминуемо падаютъ, увлекая за собою примыкающія стѣны, полы, крыши и т. п. Кромѣ того, изготовляемыя изъ желѣза балки отъ дѣйствія сильнаго жара значительно увеличиваются въ своей длинѣ, отдѣляются вслѣдствіе этого отъ соединяемыхъ ими частей и распираютъ окружающія ихъ стѣны. Способность же чугунныхъ и желѣзныхъ издѣлій коробиться подъ вліяніемъ высокой температуры еще болѣе содѣйствуетъ этому разрушительному явленію. Чугунъ, помимо болѣе рѣзкаго, по сравненію съ желѣзомъ, уменьшенія своей прочности при нагрѣваніи, легко даетъ еще трещины при обливаніи накаленныхъ чугунныхъ частей водою, и это обстоятельство нерѣдко является причиною многихъ несчастныхъ случаевъ.

Для устраненія такого вреднаго вліянія высокой температуры на металлы, необходимо такъ устроить, чтобы возникающее пламя не могло непосредственно прикасаться къ металлическимъ частямъ. Съ этою цѣлью, эти послѣднія части необходимо окру-

жить такими огнеупорными матеріалами, какъ бетонъ, цементъ, терракота и др., которые дурно пропускаютъ тепло и, вслѣдствіе этого, не даютъ металлическимъ частямъ нагрѣваться до температуры, опасной для ихъ прочности. Строительная практика послѣдняго времени выработала много типовъ перекрытій этажей, колоннъ и т. п., въ которыхъ чугунныя и желѣзныя части тщательно задѣланы въ огнеупорную оболочку, и которые вмѣстѣ съ прочностью, легкостью и изяществомъ представляютъ также полную гарантію и въ пожарномъ отношеніи.

Предохранительная оболочка должна быть толщиною не менѣе $2^1/_2$ сантиметровъ, а въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ пожаръ можетъ принять крупные размѣры, толщина ея должна быть не менѣе 5 сант. При этомъ слѣдуетъ обращать вниманіе на то, чтобы оболочка была надежно прикрѣплена къ защищаемой ею металлической части, такъ какъ при поломкѣ оболочки въ какомъ-либо мѣстѣ и при оголѣніи металла можетъ наступить вышеуказанное вредное явленіе со всѣми его послѣдствіями.

## Брандмауеры.

Чѣмъ больше пищи находитъ огонь при своемъ появленіи, тѣмъ большіе размѣры принимаетъ пожаръ, и тѣмъ вѣроятнѣе возможность его распространенія. По этой причинѣ громадныя зданія, наполненныя разными горючими матеріалами, представляютъ значительную опасность, такъ какъ пожаръ, возникшій въ одномъ мѣстѣ, легко можетъ принять крупные размѣры, угрожать окрестнымъ постройкамъ и повлечь за собою печальныя послѣдствія. Обстоятельство это имѣетъ особое значеніе для зданій, изготовленныхъ изъ дерева или изъ другого легко-сгораемаго матеріала, такъ какъ они быстро обхватываются пламенемъ и представляютъ при своемъ горѣніи тѣмъ большія трудности для борьбы, чѣмъ значительнѣе ихъ первоначальные размѣры. Ясно, поэтому, что, въ видахъ предупрежденія распространенія пожаровъ, крайне важно, чтобы фабричныя зданія имѣли небольшую величину; поэтому небольшія фабричныя зданія, съ точки зрѣнія пожарной безопасности, заслуживаютъ предпочтенія передъ крупными. Въ производствахъ, особо опасныхъ въ пожарномъ отношеніи, такой способъ устройства фабрикъ представляется желательнымъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже обязательнымъ. Разстояніе между отдѣльными строеніями должно быть не менѣе 6 саженъ при одноэтажныхъ зданіяхъ, и не менѣе 10 саженъ при многоэтаж-

ныхъ; такъ какъ только при такомъ разстояніи можно принять, что огонь, уничтожившій одно строеніе, не перейдетъ на другое. Изолированное расположеніе фабричныхъ корпусовъ имѣетъ еще важное значеніе въ смыслѣ удобства маневрированія пожарными машинами и другими огнегасительными приборами, которые могутъ обливать горящее зданіе струями воды со всѣхъ сторонъ, что значительно облегчаетъ задачу борьбы съ огнемъ.

Однако, разныя технико-экономическія условія многихъ производствъ весьма часто заставляютъ прибѣгать къ устройству крупныхъ фабричныхъ корпусовъ, въ которыхъ работаетъ значительное количество людей. Чтобы ограничить въ этомъ случаѣ размѣръ возникающаго пожара, слѣдуетъ раздѣлить такія зданія на особыя отдѣленія при помощи огнеупорныхъ стѣнъ. Такія стѣны, устроенныя съ непосредственною цѣлью задержать проникновеніе огня изъ одного отдѣленія зданія въ другое, носятъ названіе брандмауеровъ. Эти послѣдніе только тогда исполняютъ свое назначеніе, когда они удовлетворяютъ слѣдующимъ условіямъ. Брандмауеръ долженъ быть устроенъ изъ обожженаго кирпича, толщиною не менѣе 9 вершковъ въ надкрышной и чердачной его части, съ постепеннымъ утолщеніемъ книзу, для сообщенія ему надлежащей прочности и устойчивости; онъ долженъ превышать крышу высшаго изъ разъединяемыхъ зданій не менѣе какъ на $^1/_2$ аршина; онъ долженъ прерывать всею своею толщиною деревянные карнизы, стропила, балки, желоба и т. п. Сквозь брандмауеръ могутъ проходить металлическіе приводные валы, паро- и водопроводныя трубы, но отверстія для нихъ не должны быть болѣе того, что необходимо для ихъ свободнаго прохода. Во *внутреннемъ* брандмауерѣ допускаются дверныя отверстія во всѣхъ этажахъ, при условіи, чтобы они были снабжены деревянными дверями, плотно обшитыми со всѣхъ сторонъ толстымъ листовымъ желѣзомъ, закрывающимися во время пожара автоматически и въ закрытомъ состояніи со всѣхъ сторонъ плотно прилегающими къ брандмауеру; въ *наружномъ* брандмауерѣ допускаются оконныя и дверныя отверстія лишь въ нижнемъ этажѣ, при условіи, чтобы онѣ закрывались такъ же, какъ и во внутреннемъ брандмауерѣ, за исключеніемъ автоматичности, которая здѣсь не обязательна. Взамѣнъ деревянныхъ, обшитыхъ желѣзомъ дверей, допускается устройство двойныхъ желѣзныхъ дверей на каменномъ полу и въ каменной коробкѣ.

Двухъ- и многоэтажныя фабричныя строенія, опасныя въ пожарномъ отношеніи, должны непремѣнно снабжаться бранд-

мауерами, которые располагаются по длинѣ строенія на разстояніи не болѣе 12 саженъ. Если въ одномъ фабричномъ корпусѣ имѣются различныя отдѣленія, то желательно, чтобы каждое отдѣленіе ограждено было отъ другого брандмауеромъ. Это представляется въ особенности важнымъ, когда разныя отдѣленія фабрики отличаются различною огнеопасностью; въ этомъ случаѣ опасныя отдѣленія должны быть тщательно изолированы отъ сосѣднихъ помѣщеній, съ тѣмъ, чтобы пожары, возникающіе въ наиболѣе опасныхъ частяхъ промышленнаго предпріятія, не повлекли за собою уничтоженія всего имущества.

Въ наиболѣе огнеопасныхъ производствахъ, заключающихъ въ себѣ много горючаго матеріала, вышеуказанные размѣры брандмауеровъ могутъ оказаться недостаточными. Въ этомъ случаѣ вышина брандмауера надъ крышею дѣлается до 2 арш. Кромѣ того, брандмауеръ долженъ выступать изъ продольныхъ стѣнъ строенія на всей вышинѣ на разстояніи до 1 арш. При такомъ огражденіи одного отдѣленія отъ другого можно быть увѣреннымъ, что пламя, появившееся въ одномъ помѣщеніи, не перекинется на другое даже при самомъ сильномъ развитіи пожара.

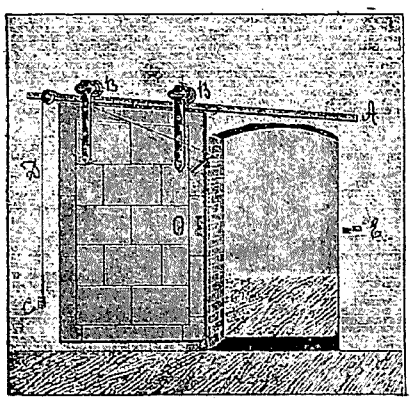
Желѣзныя двери въ стѣнахъ лучше, разумѣется, задерживаютъ огонь, чѣмъ деревянныя. Но необходимо обратить вниманіе на способность желѣзныхъ дверей коробиться, что при сильномъ нагрѣваніи оказываетъ вредное вліяніе, такъ какъ образующіяся при этомъ щели дозволяютъ пламени переходить въ сосѣднее помѣщеніе; кромѣ того, значительная теплопроводимость желѣза является нерѣдко причиною воспламененія горючихъ матеріаловъ, находящихся у другой стороны дверей, и способствуетъ дальнѣйшему развитію пожара. По этимъ причинамъ раціональнѣе употреблять деревянныя двери, обшитыя съ обѣихъ сторонъ желѣзными листами, такъ какъ практика доказала, что онѣ не подвергаются указаннымъ явленіямъ.

Всѣ устройства, которыя соединяютъ между собою два или болѣе этажа, должны быть такъ устроены, чтобы въ случаѣ пожара огонь и дымъ не могли проникнуть въ другіе этажи черезъ эти устройства. Подъемы и элеваторы должны быть, по возможности, устроены снаружи; если же они находятся внутри фабричныхъ помѣщеній, то ихъ шахты должны быть изготовлены изъ огнеупорнаго матеріала или же имъ обшиты, причемъ стѣны шахты должны выступать надъ поверхностью крыши. Тоже самое должно быть сдѣлано и для свѣтовыхъ и вентиляціонныхъ шахтъ. Затворы въ подъемахъ должны быть изъ несгораемаго матеріала

и закрываться автоматически; открываться они должны лишь тогда, когда въ этомъ представляется надобность.

Вмѣсто желѣза нерѣдко употребляется цинкъ, азбестъ и другіе огнестойкіе матеріалы. Необходимо только заботиться о томъ, чтобы листы плотно облегали всѣ части двери, и чтобы воздухъ не имѣлъ свободнаго доступа къ дереву. Въ этомъ случаѣ, даже при сильномъ пожарѣ, дерево лишь ссыхается и обугливается; но дверь долго остается цѣлою и препятствуетъ огню переходить изъ одного помѣщенія въ другое.

Интереснымъ является устройство, сдѣланное на нѣкоторыхъ заводахъ и состоящее въ слѣдующемъ. Дверь, закрывающая отверстіе въ брандмауерѣ, устроена раздвижною (фиг. 1), причемъ рельсъ *A*, по которому дверь передвигается при помощи роликовъ *B*, наклоненъ такимъ образомъ, что дверь всегда стремится закрыть отверстіе. Этому препятствуетъ грузъ *C*, подвѣшенный къ одному концу каната *D*, другой конецъ котораго соединенъ при помощи особой металлической легкоплавкой пластинки со скобой двери. Въ случаѣ пожара пластинка расплавляется, и ничѣмъ не удерживаемая дверь быстро закрываетъ отверстіе. Движеніе двери ограничивается упоркою *E*. Такимъ образомъ, въ нормальное время дверь остается всегда открытою и не стѣсняетъ движенія рабочихъ, переходящихъ изъ одного отдѣленія завода въ другое; въ случаѣ же пожара эти отдѣленія автоматически разобщаются дверью. Сама дверь деревянная, покрытая со всѣхъ сторонъ желѣзными листами, что, какъ уже было сказано, наиболѣе цѣлесообразно въ противопожарномъ отношеніи.



Фиг. 1. Автоматическая дверь въ брандмауерѣ.

## Лѣстницы.

Въ отношеніи охраны жизни и здоровья людей, работающихъ въ двухъ- и многоэтажныхъ строеніяхъ, громадное значеніе имѣетъ раціональное устройство лѣстницъ, и на этотъ предметъ слѣдуетъ обратить сугубое вниманіе.

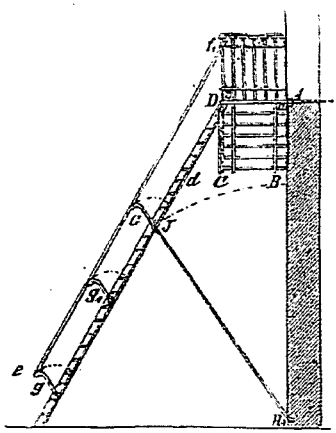
Въ двухъ- и многоэтажныхъ каменныхъ фабрично-заводскихъ корпусахъ должны быть устраиваемы для безопаснаго

выхода рабочихъ, въ отдѣльныхъ лѣстничныхъ клѣткахъ, главныя огнеупорныя лѣстницы съ такимъ разсчетомъ, чтобы черезъ каждыя 12 саж. по длинѣ и ширинѣ фабрикъ (главныхъ корпусовъ и боковыхъ флигелей) приходилось не менѣе одной огнеупорной лѣстницы, причемъ всѣ лѣстницы должны располагаться въ шахматномъ порядкѣ. При устройствѣ многоэтажныхъ корпусовъ съ большими залами, т. е. такими, длина и ширина которыхъ болѣе 12 саж., въ этихъ залахъ должно быть не менѣе двухъ главныхъ огнеупорныхъ лѣстницъ, расположенныхъ съ противоположныхъ сторонъ фабрики, и нѣсколько наружныхъ желѣзныхъ пожарныхъ лѣстницъ, число и конструкція которыхъ опредѣляется въ зависимости отъ размѣровъ залъ, отъ числа занятыхъ въ нихъ рабочихъ и отъ степени опасности даннаго производства. Огнеупорныя лѣстницы должны имѣть ступени и площадки изъ несгораемаго матеріала, причемъ кирпичныя ступени, для удобства ходьбы, могутъ быть покрываемы досками; клѣтки этихъ лѣстницъ необходимо отдѣлять отъ рабочихъ помѣщеній брандмауерами или капитальными стѣнами и перекрывать огнеупорными сводами. Размѣры и число лѣстницъ должны быть таковы, чтобы на ихъ площадкахъ и ступеняхъ могло помѣститься не менѣе всего количества рабочихъ, занятыхъ въ данномъ этажѣ, принимая для разсчета по 16 рабочихъ на 1 кв. саж. площадокъ и столько же на 8 ступеней, длиною въ 2 арш. и шириною не менѣе 7 верш., т. е. по одному аршину длины на одного рабочаго. Въ промышленныхъ предпріятіяхъ, мало опасныхъ въ пожарномъ отношеніи по характеру производства и по надлежащей противопожарной конструкціи, вышеуказанная норма можетъ быть понижена до $^3/_4$ аршина на каждаго рабочаго, если по мѣстнымъ обстоятельствамъ это оказывается необходимымъ [1]).

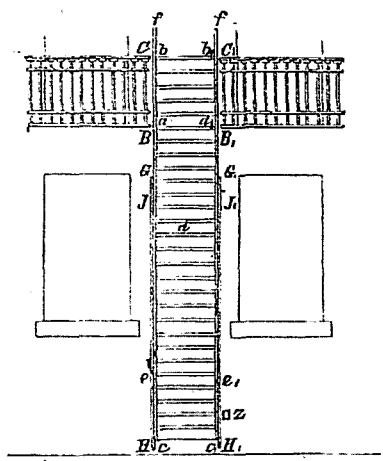
[1]) Изъ нормъ, существующихъ по этому предмету въ германскихъ страховыхъ товариществахъ, мы укажемъ на правила, принятыя въ Товариществѣ Шелковой Промышленности. По этимъ правиламъ, каждый фабричный корпусъ, длиною не менѣе 25 метровъ, долженъ имѣть на случай пожара запасный выходъ или наружную спасательную лѣстницу. Одноэтажныя постройки съ верхнимъ свѣтомъ должны имѣть на площадь въ 1.000 кв. метровъ (или для 100 рабочихъ) два выхода, а на каждые послѣдующіе 1.000 кв. метровъ площади— еще по одному выходу; половину выходовъ слѣдуетъ считать запасными на случай пожара. Каждое помѣщеніе въ каменной постройкѣ съ огнеупорными лѣстницами, расположенное въ первомъ этажѣ, гдѣ заняты 50 и болѣе рабочихъ, и каждое помѣщеніе въ высшихъ этажахъ, гдѣ работаетъ 25 и болѣе рабочихъ, должно имѣть второй выходъ или спасательную лѣстницу. Для фахверковыхъ построекъ и для построекъ съ деревянными лѣстницами, вышеуказанное правило обязательно, если въ первомъ этажѣ работаютъ 10, а въ послѣдующихъ 5 и болѣе рабочихъ.

Кромѣ каменныхъ лѣстницъ, полезно устраивать снаружи зданія предохранительныя желѣзныя лѣстницы, при посредствѣ которыхъ окна различныхъ зданій соединяются между собою. Особенное значеніе пріобрѣтаютъ такія добавочныя лѣстницы при огнеопасныхъ производствахъ, требующихъ значительнаго скопленія рабочихъ.

Интересная въ этомъ отношеніи лѣстница предложена была де-Велемъ; эту лѣстницу можно устраивать въ простѣнкѣ между двумя окнами или между двумя балконами на фасадѣ зданія. Около оси $aa_1$ (фиг. 2 и 3) поворачивается подвижная платформа $aba\ b_1$, ширина которой равна разстоянію между балконами, а



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Предохранительная лѣстница де-Веля.

вышина равна высотѣ ихъ перилъ. По обѣимъ сторонамъ этой платформы имѣются перила $ABCD$, которыя образуютъ боковыя перила для балконовъ въ томъ случаѣ, когда платформа и вся лѣстница прилегаетъ къ стѣнѣ зданія. При опусканіи же платформы перила $ABCD$ упираются въ стѣну и образуютъ прочныя консоли. У $bb_1$ находятся двѣ цапфы, около которыхъ могутъ поворачиваться оба косоура лѣстницы $bc$ и $b_1c_1$, изготовленные изъ плоскаго или фигурнаго желѣза и соединенные со ступеньками $d$. Поручни $ef$ и $e_1f_1$ укрѣпляются подвижнымъ образомъ къ косоурамъ при помощи штангъ $gg_1$. Кромѣ того имѣется еще подвижное соединеніе съ фасадомъ зданія посредствомъ длинныхъ штангъ $GH$ и $G_1H_1$, шарниры которыхъ съ косоурами находятся въ точкахъ $I$ и $I_1$. Во время пожара опускаютъ платформу, поворачивая ее около оси $aa$. Въ это время точки $G_1G_1$

и $I_1 I_1$ описываютъ около центровъ $H_1 H_1$ дуги круга, поручни удаляются отъ косоуровъ, оставаясь параллельными съ ними, и конецъ лѣстницы упирается въ землю. А такъ какъ перила платформы опускаются внизъ, и сама платформа принимаетъ горизонтальное положеніе, то оба балкона соединяются другъ съ другомъ, образуя общую площадку лѣстницы, и рабочіе получаютъ возможность удобно спускаться на землю.

Всѣ двери, ведущія къ лѣстницамъ и ко всѣмъ выходамъ, должны непремѣнно открываться наружу; много жизней было бы спасено, если бы это правило было всегда соблюдаемо. Окна въ верхнихъ этажахъ не должны быть закрываемы рѣшетками и должны быть такъ устроены, чтобы взрослымъ рабочимъ возможно было въ случаѣ пожара спастись тѣмъ или инымъ способомъ черезъ эти окна.

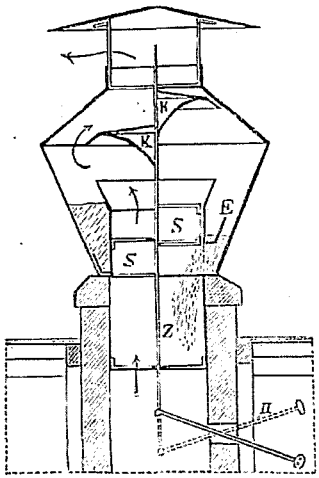
## Сушильни и печи.

Сушильни всякаго рода для горючихъ матеріаловъ должны быть тщательно изолированы отъ другихъ помѣщеній брандмауерами, сводами или достаточными разрывами. Для ихъ согрѣванія слѣдуетъ избѣгать примѣненія открытаго огня, а пользоваться паромъ, горячею водою или нагрѣтымъ воздухомъ. Если сушильни освѣщаются электричествомъ, то освѣщеніе можетъ быть допущено внутреннее; при легковоспламеняющихся матеріалахъ, подвергающихся высушиванію, электрическія лампочки должны быть окружены проволочной сѣткой, не допускающей прикосновенія этихъ матеріаловъ къ стеклу лампочекъ. При всякомъ другомъ освѣщеніи или при высушиваніи особо опасныхъ предметовъ, освѣщеніе должно быть внѣшнее, и свѣтъ долженъ передаваться во внутрь лишь черезъ толстыя стекла, вдѣланныя въ стѣнѣ сушильни.

Если же приходится въ сушильняхъ пользоваться желѣзными печами, эти послѣднія, такъ же какъ и металлическія трубы, соединенныя съ печами, должны быть въ сушильняхъ окружены проволочною сѣткою такимъ образомъ, чтобы высушиваемый матеріалъ не могъ къ нимъ прикасаться. Если высушивается матеріалъ, дающій пыль, то проволочная сѣтка должна быть замѣнена глухимъ желѣзнымъ кожухомъ.

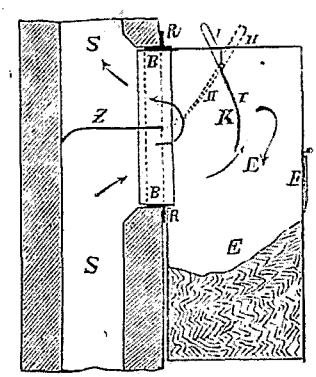
Заводскія дымовыя трубы выбрасываютъ очень часто искры и раскаленныя частицы и служатъ поэтому причиною возникновенія пожаровъ. Для устраненія этого явленія необходимо обращать вниманіе на надлежащій уходъ за паровыми котлами и

печами, на правильное устройство топокъ и дымоходовъ, на выборъ подходящаго топлива и т. д.; если же, несмотря на принятіе указанныхъ мѣръ, искры все-таки получаются, тогда слѣдуетъ устроить при дымовыхъ трубахъ особые приборы, имѣющіе назначеніе улавливать вылетающія искры. Наиболѣе простымъ приспособленіемъ является проволочная сѣтка, поставленная въ боровѣ котла, или внутри трубы, или же надъ нею въ видѣ колпака; подобная сѣтка во многихъ случаяхъ даетъ хорошіе результаты. Болѣе раціональнымъ слѣдуетъ считать устройство внутри дымовыхъ трубъ особыхъ пластинокъ, конусовъ и т. п., служащихъ для измѣненія направленія горючихъ газовъ, что влечетъ за собою отдѣленіе отъ этихъ послѣднихъ твердыхъ раскаленныхъ частицъ. Подобныя конструкціи пріобрѣтаютъ особое значеніе, когда паровые котлы отапливаются стружками, опилками, обрѣзками, мелкимъ углемъ и мелкими отбросами, получающимися въ разныхъ производствахъ. Искры вылетаютъ въ этомъ случаѣ въ значительномъ количествѣ и нерѣдко ведутъ къ печальнымъ послѣдствіямъ.



Фиг. 4. Искроуловительный аппаратъ Кейделя.

Подходящимъ аппаратомъ для устраненія описаннаго явленія можетъ служить приборъ, изображенный на фиг. 4 и предложенный фирмой Кейдель и К°. Состоитъ онъ изъ желѣзнаго колпака, который ставится надъ дымовою трубою, и внутри котораго имѣется воронка *S* съ крышкой *K*. Газы, при переходѣ изъ воронки *S* въ уширенную часть колпака, измѣняютъ не только свое направленіе, но и скорость; вслѣдствіе этого, искры и всѣ твердыя частицы падаютъ въ нижнюю часть воронки, откуда онѣ могутъ быть удаляемы при посредствѣ рычажнаго механизма *KZH*.

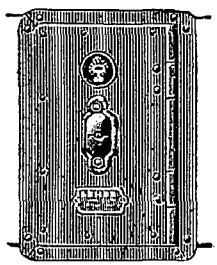


Фиг. 5. Приставной искроуловительный аппаратъ Кейделя.

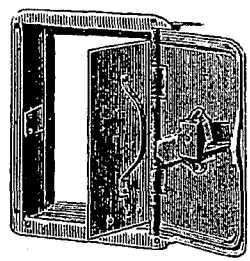
Та же фирма устраиваетъ аппараты для улавливанія искръ, которые могутъ быть установлены сбоку дымовой трубы, въ

какомъ угодно мѣстѣ по ея вышинѣ. Состоятъ они изъ прочной рамы *R* (фиг. 5), которая укрѣпляется въ стѣнкѣ этой трубы, и въ которую входитъ шейка *B* закрытаго желѣзнаго ведра *E*. Отверстіе *B* дѣлится пластинкою *Z*, вставленною въ дымовую трубу, на двѣ равныя части. Такимъ образомъ, продукты горѣнія, встрѣчая пластинку *Z*, вынуждены принять направленіе, указанное стрѣлками, причемъ твердыя частицы ударяются въ стѣнки ведра *E* и падаютъ на дно его. Вращающаяся заслонка *K* можетъ быть приведена въ положеніе *II*, обозначенное пунктиромъ; при этомъ тяга прекращается, а накопившаяся сажа можетъ быть въ этомъ случаѣ удалена изъ ведра *E* черезъ отверстіе *F*.

Опаснымъ въ пожарномъ отношеніи мѣстомъ въ дымовыхъ трубахъ являются дверцы для ихъ очистки. Опасность здѣсь



Фиг. 6.



Фиг. 7.

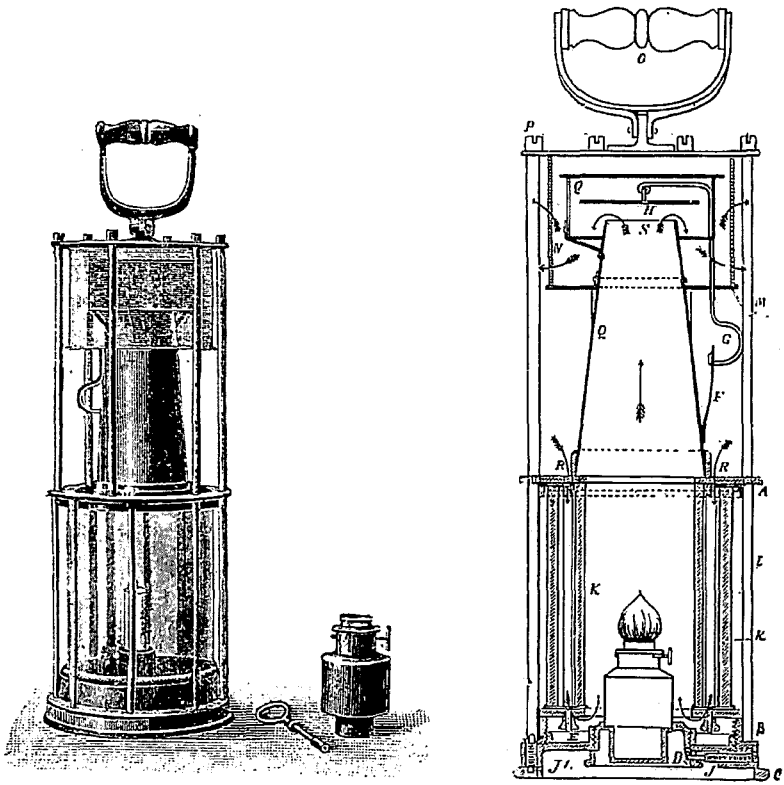
Безопасная дверца въ дымовой трубѣ.

заключается въ томъ, что рабочій, послѣ очистки трубы, часто забываетъ закрыть, какъ слѣдуетъ, эту дверцу, вслѣдствіе чего искры могутъ вылетать изъ трубы. Дверца, изображенная на фиг. 6 и 7, устраняетъ эту опасность. Она снабжена особымъ затворомъ, устроеннымъ такъ, что ключъ можетъ быть вытащенъ лишь въ томъ случаѣ, если дверца заперта. Такимъ образомъ, ключъ въ рукахъ рабочаго, производившаго очистку трубъ, служитъ удостовѣреніемъ въ томъ, что всѣ дверцы надлежащимъ образомъ закрыты, и указанная опасность устранена; контроль надъ рабочими въ данномъ случаѣ значительно облегчается.

Вообще говоря, въ помѣщеніяхъ промышленныхъ предпріятій, въ которыхъ можетъ возникнуть опасность развитія, скопленія или распространенія легковоспламеняющихся или взрывчатыхъ газовъ, паровъ или пыли, слѣдуетъ, какъ это было выше указано, допускать исключительно внѣшнее освѣщеніе. Доступъ въ такія помѣщенія съ открытымъ огнемъ долженъ быть безусловно воспрещенъ. При отсутствіи или недостаточности внѣш-

няго освѣщенія можно допустить употребленіе исключительно лишь безопасныхъ лампъ особой конструкціи.

Такая лампа системы Пинча, въ которой примѣнена сѣтка Дэви, изображена на фиг. 8 и 9. Керосиновая лампочка или свѣча вставлена прочно въ подставку *D*, ввинчиваемую въ нижнюю часть *C* лампы. Продукты горѣнія поступаютъ въ трубу *Q*, от-

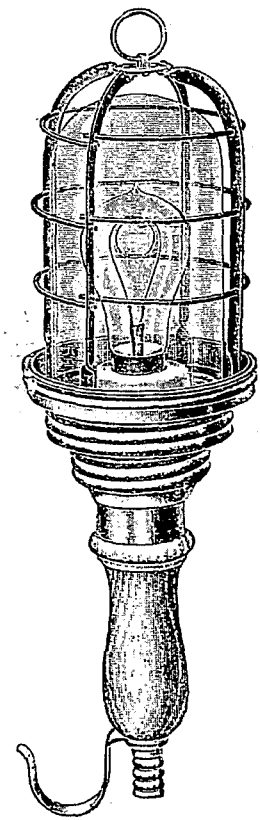



Фиг. 8. Фиг. 9.

Безопасная лампа системы Пинча.

куда черезъ металлическій сѣтчатый цилиндръ выходятъ наружу. Воздухъ для горѣнія поступаетъ черезъ кольцеобразную бронзовую сѣточку у *R* въ промежутокъ между двумя стеклянными цилиндрами *K*, отдѣляющими пламя отъ внѣшней атмосферы. Цилиндры *K* плотно зажаты на своемъ мѣстѣ посредствомъ винтовъ *E*. Стержни *L* и *M*, окружающіе лампу, придаютъ ей необходимую прочность. Для заправки лампы нужно сперва вывинтить запорный штифтъ *I*, входящій своимъ концомъ въ отверстіе на подставкѣ *D*. Для этого служитъ ключъ, изображен-

ный на фиг. 8, который долженъ храниться у особаго лица въ спеціальномъ помѣщеніи для лампъ, такъ чтобы во время дѣйствія лампа никоимъ образомъ не могла быть открыта. Вывинтивъ штифтъ *I* и самую подставку *D*, можно вставить и зажечь свѣчку. Затѣмъ завинчиваютъ подставку и штифтъ на свое мѣсто, и лампа готова къ дѣйствію. Лампа снабжена также приспособленіемъ для тушенія, состоящимъ изъ изогнутаго стержня *G*, на концѣ котораго подвѣшенъ дискъ *H*. Передвигая стержень внизъ, можно прикрыть дискомъ конецъ трубы и, преградивъ дорогу продуктамъ горѣнія, погасить лампу. Какъ уже сказано, всѣ лампы должны находиться въ спеціальномъ помѣщеніи и быть подъ постояннымъ контролемъ особаго лица, слѣдящаго за ихъ исправнымъ состояніемъ, что для фабрикъ, имѣющихъ дѣло съ легко воспламеняющимися веществами имѣетъ весьма важное значеніе.



Фиг. 10. Электрическая безопасная лампа.

Что касается электрическихъ лампочекъ накаливанія, то для примѣненія ихъ въ огнеопасныхъ помѣщеніяхъ онѣ должны удовлетворять нѣкоторымъ спеціальнымъ требованіямъ. Такъ, онѣ должны быть снабжены колпаками, плотно закрывающими также и оправу. Провода должны имѣть водонепроницаемую изолирующую оболочку; они могутъ быть допущены только или въ трубкахъ, или въ видѣ кабелей. Обыкновенныя фарфоровыя арматуры не годятся для помѣщеній съ взрывчатыми веществами, а также насыщенныхъ ѣдкими парами. Такіе пары, при отсутствіи внѣшняго колпака, могутъ проникнуть во внутренность арматуры и разстроить контакты. При употребленіи же металла въ качествѣ оправы фарфоровыхъ частей возможны короткія замыканія, ведущія въ помѣщеніяхъ съ огнеопасными матеріалами часто къ взрывамъ.

На фиг. 10 представлена водонепроницаемая безопасная лампа, которая можетъ быть безъ особаго риска употреблена во всѣхъ опасныхъ помѣщеніяхъ. Фарфоровыя части такъ устроены, что изолированный проводъ на всемъ пути до самыхъ контактовъ соприкасается только съ изолирующимъ матеріаломъ. Въ виду того, что контакты и металлическія части оправы въ свою оче-

редь окружены фарфоромъ, избѣгнута возможность короткаго замыканія даже при поврежденіи изоляціи провода. Кромѣ внѣшняго стекляннаго колпака лампа снабжена еще солиднымъ металлическимъ каркасомъ, окружающимъ стеклянный колпакъ и предохраняющимъ его отъ поломки.

## II. Мѣры тушенія.

Какъ уже было указано, по частотѣ и опустошительности пожаровъ промышленныя предпріятія стоятъ на первомъ планѣ среди другихъ категорій имущества. Многія условія, свойственныя преимущественно означеннымъ предпріятіямъ, дѣлаютъ задачу борьбы съ огнемъ трудной и отвѣтственной. Но съ другой стороны на фабрикахъ и заводахъ существуютъ данныя, которыя, при умѣломъ ихъ использованіи, значительно облегчаютъ организацію цѣлесообразнаго огнетушенія. Сюда относится, во-первыхъ, наличіе во многихъ случаяхъ водопровода или, вообще, водохранилищъ, причемъ вода, необходимая для самого хода производства, можетъ въ нужный моментъ примѣняться для тушенія возникающаго пожара; во-вторыхъ, существованіе въ большинствѣ фабрикъ и заводовъ болѣе или менѣе значительной механической силы, которая съ удобствомъ можетъ быть использована для бросанія большого количества воды на горящее зданіе; въ-третьихъ, присутствіе кадра рабочихъ и служащихъ, привыкшихъ къ дисциплинѣ и къ совмѣстному труду и умѣющихъ обращаться съ разными инструментами и аппаратами. Такимъ образомъ въ промышленныхъ заведеніяхъ вопросъ объ организаціи надежной пожарной команды не представляетъ особыхъ затрудненій.

Значительная опасность, которую представляютъ фабрично-заводскіе пожары для жизни и здоровья рабочихъ, и уничтоженіе промышленнаго имущества на много десятковъ милліоновъ рублей въ годъ съ одной стороны, и удобство организаціи пожарной самопомощи съ другой — дѣлаютъ непонятнымъ, почему въ Россіи такъ сильно горятъ фабрики и заводы, и почему у насъ встрѣчается такъ мало промышленныхъ заведеній, безопасныхъ въ пожарномъ отношеніи. Объяснить это можно лишь слабымъ распространеніемъ у насъ знаній по антипожарной техникѣ и неумѣніемъ во многихъ случаяхъ составить правильный техническій разсчетъ стоимости противопожарнаго оборудованія даннаго фабричнаго заведенія по сравненію съ тѣми убытками, прямыми и косвенными, которые причиняютъ пожары въ неблагоустроенныхъ предпріятіяхъ.

## Извѣщеніе о наступающей опасности.

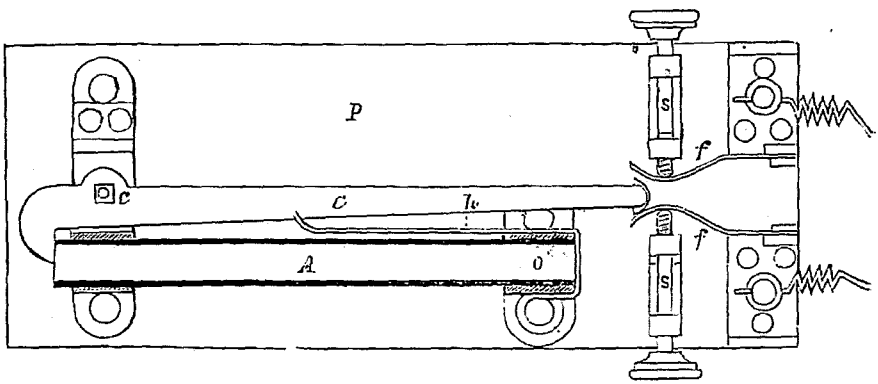
Основнымъ условіемъ успѣшной борьбы съ огнемъ является своевременное извѣщеніе о возникшемъ въ томъ или другомъ мѣстѣ пожарѣ, и чѣмъ меньше времени проходитъ съ момента появленія пламени или опаснаго нагрѣванія до начала принятія оборонительныхъ мѣръ, тѣмъ легче становится борьба съ огнемъ, и тѣмъ меньше вѣроятность его распространенія.

Наиболѣе подходящимъ средствомъ для извѣщенія о наступающей опасности являются электрическіе сигнальные аппараты, имѣющіе назначеніе, при посредствѣ кнопокъ, ручекъ или рубильниковъ, расположенныхъ въ разныхъ частяхъ фабричнаго корпуса, передавать сигналъ въ помѣщеніе пожарной команды или въ комнату лица, которому поручено дѣло огнетушенія въ данномъ предпріятіи. Служащіе и рабочіе, замѣтившіе огонь, должны дѣйствіемъ на ближайшую кнопку или ручку, дать надлежащій сигналъ. Въ фабричныхъ же заведеніяхъ, гдѣ не существуетъ ночныхъ работъ, долженъ быть организованъ ночной караулъ, и на обязанности сторожа, обходящаго ночью фабричныя помѣщенія, лежитъ подача сигналовъ при наступленіи опасности.

Для контролированія исправнаго исполненія сторожами и караульными своихъ обязанностей устраиваются въ разныхъ мѣстахъ на фабрикахъ особые контрольные часы, снабженные регистрирующимъ аппаратомъ, при помощи котораго сторожъ отмѣчаетъ время своего посѣщенія даннаго мѣста. Часто контрольные часы соединяютъ съ сигнальнымъ аппаратомъ. Такъ, напр., устройство фирмы Сименсъ и Гальске состоитъ изъ контрольныхъ часовъ, помѣщенныхъ въ центральномъ мѣстѣ фабрики, съ которыми соединены проводами многочисленныя сигнальныя кнопки, разбросанныя по всему фабричному зданію. Сторожъ, обходя черезъ опредѣленные промежутки времени фабрику, дѣйствуетъ на эти кнопки, что сейчасъ же передается регистрирующему аппарату центральныхъ часовъ, состоящему изъ непрерывно движущейся полоски бумаги, на которой, такимъ образомъ, точно отмѣчаются сроки послѣдовательныхъ обходовъ сторожа. Рядомъ съ кнопками для сторожа имѣются повсюду вторыя кнопки, также соединенныя съ контрольными часами и служащія для пожарной сигнализаціи. При нажатіи этихъ кнопокъ, въ случаѣ пожара, на часахъ появляется номеръ данной кнопки, т. е. указывается мѣсто возникновенія пожара, и кромѣ того приводится въ дѣйствіе звонокъ, который даетъ безпрерывный сигналъ до тѣхъ поръ, пока не будетъ выключенъ.

Наибольшее значеніе имѣютъ автоматическіе сигнальные аппараты, которые мало зависятъ отъ бдительности рабочихъ и сторожей и автоматически извѣщаютъ о наступленіи опасности, какъ только въ какомъ-либо мѣстѣ получается возвышеніе температуры отъ появившагося огня или отъ опаснаго нагрѣванія близлежащихъ предметовъ. Дѣйствіе этихъ аппаратовъ основывается на разныхъ принципахъ, изъ коихъ мы остановимся на слѣдующихъ.

Приборъ Убриха состоитъ изъ небольшой металлической трубки *A* (фиг. 11), укрѣпленной на доскѣ *P* такимъ образомъ, что она можетъ удлиняться только въ одну сторону. Свободный (лѣвый) конецъ ея упирается въ короткое плечо изогнутаго



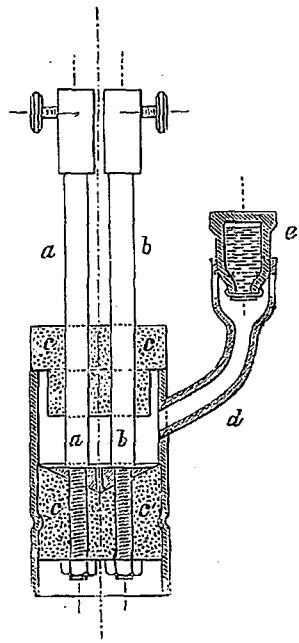

Фиг. 11. Сигнальный аппаратъ Убриха.

рычага, вращающагося около точки *c*. Небольшое удлиненіе трубки производитъ замѣтное отклоненіе конца длиннаго плеча *C*, которое при этомъ касается къ одной изъ переставныхъ пружинъ *ff*, что имѣетъ послѣдствіемъ замыканіе тока и производство соотвѣтствующаго сигнала. Вѣсъ плеча *C* уравновѣшивается пружиною *h*. Винты *ss* служатъ для правильной установки пружинъ *ff* съ цѣлью сигнализаціи при желаемыхъ температурахъ. Приборъ этотъ настолько чувствителенъ, что можетъ быть приведенъ въ дѣйствіе даже отъ теплоты руки.

Простотой отличается приборъ Шварцкопфа. Состоитъ онъ изъ двухъ проволокъ *a* и *b* (фиг. 12), которыя соединяются между собою шайбами *cc* изъ матеріала, не проводящаго электричества. Сбоку прибора устроена трубочка *d* съ капсюлемъ *e*, наполненнымъ ртутью и закрытымъ снизу пластинкой изъ воска. При возвышеніи температуры воскъ плавится, ртуть выливается въ приборъ и устанавливаетъ контактъ между двумя проволоками,

послѣдствіемъ чего является необходимая сигнализація. Опыты показали, что части прибора не измѣняются съ теченіемъ времени и съ точностью исполняютъ свое назначеніе, такъ что приборъ этотъ оказываетъ несомнѣнную услугу въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требуется сигнализировать повышеніе температуры въ какомъ-либо мѣстѣ.

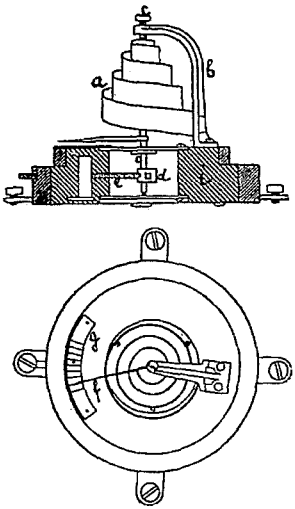
Конструкція сигнальнаго прибора Шеппе основана на томъ же принципѣ, на которомъ устроены металлическіе термометры. На круглой деревянной подставкѣ *i* (фиг. 13) укрѣплена стоечка *b*, поддерживающая бронзовую вертикальную ось *cc* къ этой оси припаяна своимъ внутреннимъ концомъ спиральная пружина *a*, сдѣланная изъ двухъ металловъ съ сильно разнящимися коэффиціентами расширенія, внѣшній же ея конецъ соединенъ со стоечкой *b*. На нижній конецъ оси *cc* насажена пластинка *d* съ платиновымъ контактомъ. При нагрѣваніи пружина, расширяясь, начинаетъ вращать ось *cc*, а съ нею и пластинку *d*, пока ея контактъ не придетъ въ соприкосновеніе съ винтомъ *e*, представляющимъ второй контактъ, причемъ токъ замыкается, и въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ дается сигнальный звонокъ. На оси укрѣпленъ также указатель *f*, который указываетъ на скалѣ *g* температуру, при которой произошелъ контактъ и получился сигналъ. Переставляя винтъ *e*, который для этой цѣли выходитъ наружу прибора, можно установить аппаратъ по скалѣ для любой температуры, въ зависимости отъ помѣщенія, для котораго онъ предназначенъ.



Фиг. 12. Сигнальный аппаратъ Шварцкопфа.

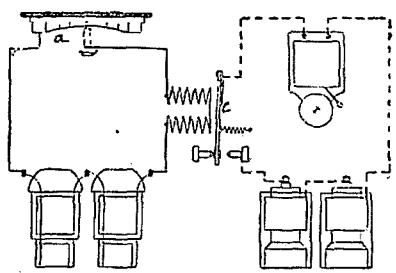
Автоматическіе сигнальные аппараты располагаются въ зданіяхъ промышленныхъ предпріятій съ такимъ разсчетомъ, чтобы одинъ аппаратъ приходился на 20—40 квадр. метровъ площади зданія. Для складовъ и чердачныхъ помѣщеній, въ которыхъ работы не производятся, считаютъ достаточнымъ принять норму въ 40 квадр. метровъ; для фабричныхъ и подвальныхъ помѣщеній норма эта устанавливается въ 30 квадр. метровъ, а для жилыхъ и служебныхъ помѣщеній слѣдуетъ ставить одинъ аппаратъ на каждые 20 квадр. метровъ. При этомъ необходимо обратить вниманіе на то, чтобы разстояніе между отдѣльными аппаратами отнюдь не превосходило 8 метровъ. Аппаратъ долженъ

располагаться по потолку зданій. Въ отношеніи вытяжныхъ каналовъ, оконныхъ отверстій, свѣтовыхъ дворовъ и т. п., слѣдуетъ ставить аппаратъ по потолку на разстояніи 1—2 метровъ отъ этихъ частей. Въ помѣщеніяхъ съ верхнимъ свѣтомъ необходимо располагать аппараты подъ свѣтовою крышею съ такимъ разсчетомъ, чтобы солнечные лучи не могли дѣйствовать непосредственно на аппараты. Обыкновенно считаютъ полезнымъ установить аппараты на температуру отъ 55 до 60 градусовъ Цельсія.



Фиг. 13. Сигнальный аппаратъ Шеппе.

Извѣстная группа автоматическихъ аппаратовъ включается въ общую цѣпь, въ которую входятъ звонки и другіе приборы, дающіе сигналы и указанія о наступленіи опасности и расположенные въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ помѣщенія пожарной команды. Лучше устроить такъ, чтобы по цѣпи проходилъ постоянный токъ, и чтобы дѣйствіе всѣхъ сигнальныхъ приборовъ происходило не при замыканіи тока, а при его размыканіи. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ, сигналы получаются не только при наступленіи опасности, но при всякомъ поврежденіи электрическихъ проводовъ или другихъ частей системы. Этимъ путемъ получается автоматическій контроль всей установки. Желательно включеніе въ цѣпь лампы накаливанія, горѣніе которой указываетъ на исправность системы.

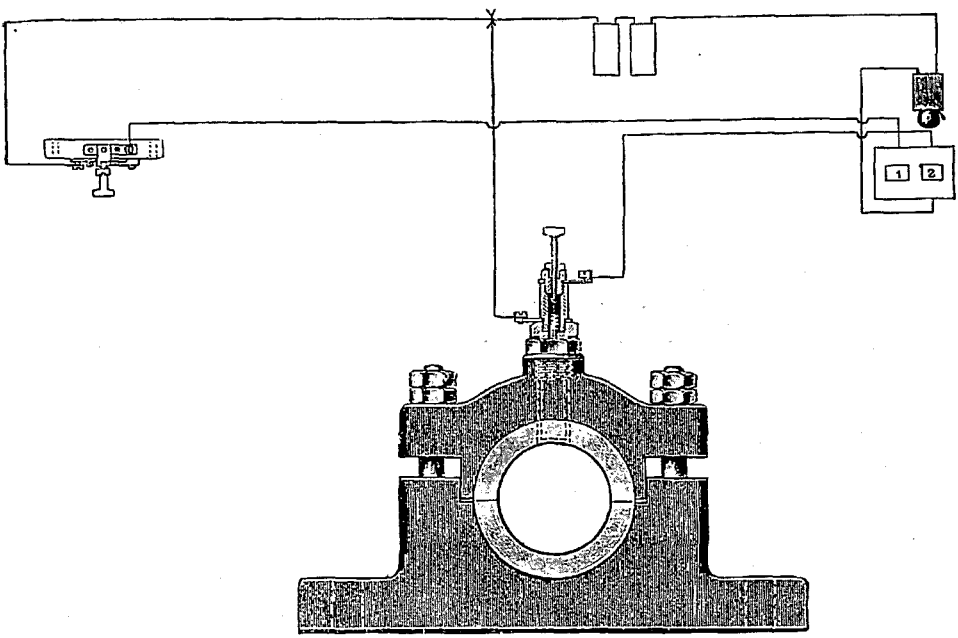


Фиг. 14. Автоматическая сигнальная установка.

Такая установка схематически изображена на фиг. 14. При нормальныхъ условіяхъ мембрана *a* прикасается къ штифту, и токъ отъ батареи замкнутъ; при этомъ включенный въ цѣпь электромагнитъ притягиваетъ якорь *c* къ лѣвому штифту. Въ этомъ случаѣ остается прерваннымъ токъ въ другой цѣпи, включающей въ себя звонокъ и питающійся другою батареею. Но при нагрѣваніи мембраны она выпучивается, отходитъ отъ штифта, и токъ въ первой цѣпи размыкается. Тогда якорь *c* отъ дѣйствія пружины оттягивается и прикасается къ правому штифту; при этомъ токъ во второй

цѣпи замыкается, и звонокъ начинаетъ дѣйствовать. Ясное дѣло, что эффектъ получится такой же, если въ первой цѣпи появится какое-либо поврежденіе, которое повлечетъ за собою размыканіе тока въ первой цѣпи.

Въ послѣднее время тщательно разработаны разныя системы пожарной сигнализаціи, дающія своевременно цѣлый рядъ сигналовъ и точно опредѣляющія мѣсто наступленія опасности, причемъ аппараты правильно функціонируютъ при всевозмож-




Фиг. 15. Сигнальный аппаратъ „Самсонъ".

ныхъ случайностяхъ. Слѣдуетъ помнить, что раціонально устроенная пожарная сигнализація является первоосновою всякаго противопожарнаго оборудованія промышленныхъ предпріятій, и если мы желаемъ, чтобы средства, израсходованныя на такое оборудованіе, использованы были наиболѣе продуктивнымъ образомъ, то слѣдуетъ прежде всего озаботиться снабженіемъ охраняемаго имущества надлежащею пожарною сигнализаціею.

Въ заключеніе укажемъ на примѣненіе автоматической сигнализаціи при нагрѣваніи валовъ и другихъ движущихся частей машинъ. Если подшипники и подпятники расположены въ мѣстахъ, неудобныхъ для надзора, и если при этомъ они окружены легко воспламеняющимися веществами, то нагрѣваніе

можетъ принять опасный характеръ, и своевременное извѣщеніе объ этомъ можетъ оказаться весьма полезнымъ. Кромѣ того, за быстро вращающимися частями машины требуется бдительный надзоръ, и рабочимъ приходится слѣдить, не нагрѣваются ли онѣ; при этомъ возможны несчастные случаи при приближеніи къ движущимся частямъ; автоматическая же сигнализація предохраняетъ отъ такой опасности. Схематическій чертежъ такой сигнализаціи системы Самсонъ указанъ на фиг. 15. Аппаратъ помѣщается въ крышкѣ подшипника и можетъ быть установленъ для любой температуры. Когда подшипникъ нагрѣется до опредѣленной температуры, то отъ расширенія соотвѣтствующей пластинки получается контактъ, и включенный въ цѣпь электрическій звонокъ даетъ надлежащій сигналъ.

## Приборы и машины для тушенія пожаровъ.

Вода является главнѣйшимъ средствомъ для тушенія огня, благодаря своей легкой доступности и прекраснымъ огнегасительнымъ свойствамъ. Всѣ другія вещества, предложенныя для этой цѣли, имѣютъ лишь второстепенное значеніе. И если антипожарная техника достигла въ настоящее время высокой степени совершенства, то прогрессъ этотъ выражается не въ изобрѣтеніи новыхъ матеріаловъ, могущихъ съ успѣхомъ замѣнить воду, а въ созданіи условій, дающихъ возможность располагать водою въ избыткѣ во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ только можетъ возникнуть пожаръ, и въ искусствѣ бросанія этой воды на горящее зданіе въ большомъ количествѣ и подъ большимъ напоромъ.

Лишь при горѣніи жидкостей съ меньшимъ удѣльнымъ вѣсомъ, чѣмъ вода (жиръ, масло, спиртъ и проч.), эта послѣдняя не можетъ быть примѣняема, такъ какъ она опускается въ горящую жидкость и быстро превращается тамъ въ пары, которые въ видѣ пузырей стремительно поднимаются кверху и разбрасываютъ горящія частицы во всѣ стороны; закрываніе сосуда крышкою, слоемъ песку, земли и т. под., съ цѣлью прекращенія доступа воздуха, является простѣйшимъ средствомъ въ данномъ случаѣ.

Борьба съ пожарами представляетъ большія затрудненія лишь тогда, когда они принимаютъ болѣе или менѣе значительные размѣры; въ первое же время ихъ возникновенія имѣется возможность тушить ихъ простыми средствами, доступными большинству населенія; причемъ вопросъ заключается, главнымъ образомъ, въ томъ, чтобы средства эти

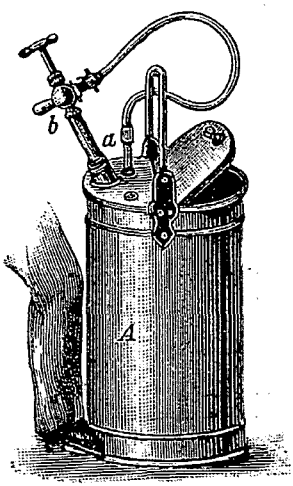
находились постоянно подъ рукою, и чтобы ими возможно было немедленно пользоваться, такъ какъ каждая минута въ этомъ случаѣ дорога.

При появленіи пламени надо, не теряя времени, облить горящее тѣло водою, находящеюся тутъ же на мѣстѣ, и въ первомъ періодѣ развитія огня небольшое количество воды производитъ нерѣдко сильное дѣйствіе; если воды вблизи не имѣется, тогда необходимо закрывать чѣмъ-нибудь горящій предметъ съ тѣмъ, чтобы прекратить къ нему доступъ воздуха. Брезенты, кошмы, рогожи и т. п. вещи оказываютъ часто большія услуги въ этомъ отношеніи; еще лучше, если имѣется возможность посыпать воспламенившееся тѣло достаточнымъ слоемъ песку, земли, пепла и этимъ совершенно отдѣлить его отъ кислорода воздуха. Если указанныя средства являются недостаточными, и огонь начинаетъ принимать большіе размѣры, тогда слѣдуетъ въ помѣщеніи, гдѣ возникъ пожаръ, немедленно закрыть всѣ окна и двери, съ цѣлью устраненія тяги воздуха, и слѣдить за тѣмъ, чтобы пламя не могло вырываться наружу; при этомъ необходимо наиболѣе опасныя мѣста обливать достаточнымъ количествомъ воды или пользоваться другими огнегасительными средствами, которыя имѣются подъ рукою.

Отсюда ясно, какое важное значеніе имѣетъ присутствіе нѣкотораго запаса воды во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ можетъ возникнуть пожаръ. Въ фабричныхъ помѣщеніяхъ слѣдуетъ устанавливать пожарныя ведра съ такимъ разсчетомъ, чтобы на каждые 40—50 квадр. метра площади пола было не менѣе одного ведра; причемъ общее число ведеръ въ каждомъ этажѣ фабрики должно быть не менѣе 4. Ведра должны быть желѣзныя и окрашены масляной краской. Они должны быть расположены въ помѣщеніяхъ по возможности равномѣрно, въ легко доступныхъ мѣстахъ и на подходящей для удобнаго обращенія съ ними высотѣ. Всѣ ведра должны быть наполнены водою; половина числа наличныхъ ведеръ можетъ быть наполнена сухимъ пескомъ въ тѣхъ случаяхъ, когда возможно воспламененіе маслянистыхъ и т. под. веществъ. Для быстраго пополненія воды въ ведрахъ во время тушенія, слѣдуетъ имѣть въ охраняемыхъ отъ пожара помѣщеніяхъ бочки съ водою или водопроводные краны.

*Ручные огнетушители.* Болѣе значительный эффектъ получается при примѣненіи приборовъ, дающихъ возможность бросать воду на горящее мѣсто подъ извѣстнымъ напоромъ, въ видѣ струи. Въ этомъ случаѣ вода можетъ быть направлена

въ самый очагъ горѣнія, и все имѣющееся подъ рукою количество жидкости можетъ быть использовано продуктивно, а не расплескивается, какъ это нерѣдко имѣетъ мѣсто при примѣненіи пожарныхъ ведеръ. Это пріобрѣтаетъ особое значеніе въ тѣхъ случаяхъ, когда огонь появляется у потолка, или въ другихъ малодоступныхъ мѣстахъ, или когда огонь принимаетъ такіе размѣры, что приближеніе къ мѣсту пожара человѣка, бросающаго воду, становится опаснымъ или невозможнымъ. Кромѣ того, вода, выбрасываемая подъ напоромъ въ видѣ струи, проникаетъ довольно глубоко между горящими частями, а не разливается по поверхности, какъ это бываетъ при примѣненіи ведеръ.



Фиг. 16. Ручной насосъ Бауера.

Для этой цѣли употребляются особые ручные насосы, извѣстные подъ именемъ гидропультовъ. Они дѣлаются различной конструкціи и продаются вмѣстѣ съ желѣзнымъ ведромъ или безъ него, причемъ вѣсъ ихъ сравнительно незначительный. Для наглядности опишемъ подобный насосъ системы Бауера. Состоитъ онъ изъ оцинкованнаго желѣзнаго ведра *A* (фиг. 16), вышиною въ 18 дм., въ которомъ помѣщается ручной насосъ *a*, поставленный наклонно. Поршневая штанга *b* насоса образуетъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, и воздушный колоколъ; такое устройство даетъ возможность получить непрерывную струю воды, не уменьшая въ то же время емкости ведра. Вѣсъ прибора не превосходитъ 16 фунтовъ, и, наполненный водою, онъ легко можетъ быть переносимъ съ мѣста на мѣсто однимъ человѣкомъ. Если количество воды, заключающееся въ ведрѣ, оказывается недостаточнымъ для тушенія возникающаго пожара, тогда приходится подливать свѣжую воду въ ведро, не прерывая работы насоса.

Неудобство ручныхъ насосовъ заключается въ томъ, что струя получается въ нихъ недостаточно сильная, такъ какъ человѣкъ, приставленный къ нимъ, скоро устаетъ и не можетъ долго работать съ максимальной силой. Кромѣ того, одна рука постоянно занята, и потому не представляется возможнымъ вполнѣ свободно управлять струею воды и бросать ее наиболѣе продуктивнымъ образомъ.

Прекраснымъ аппаратомъ для тушенія пожаровъ въ первое время ихъ возникновенія являются химическіе огнетушители,

извѣстные подъ именемъ экстинкторовъ. Состоятъ они изъ металлическаго сосуда, наполненнаго растворомъ двууглекислаго натрія или другой щелочи. Въ сосудѣ помѣщается стклянка, наполненная сѣрною или другою кислотою. Для пусканія аппарата въ дѣйствіе, стклянка разбивается при помощи особаго ударника или пружины; при этомъ кислота попадаетъ въ щелочной растворъ и происходитъ сильная химическая реакція, имѣющая своимъ послѣдствіемъ выдѣленіе значительнаго количества свободной углекислоты. Подъ вліяніемъ этой послѣдней, давленіе внутри сосуда быстро поднимается, достигая 4—5 атмосферъ; при этомъ жидкость съ силою выбрасывается изъ выходного отверстія и въ видѣ струи можетъ быть направлена на горящее мѣсто. Въ хорошо конструированныхъ приборахъ струя достигаетъ 12 метровъ по горизонтальному направленію. Сосудъ обыкновенно изготовляется изъ стальныхъ листовъ, оцинкованныхъ или освинцованныхъ съ обѣихъ сторонъ.

Экстинкторы оказались наиболѣе пригодными приборами для тушенія возникающихъ пожаровъ, имѣющими значительное преимущество не только передъ пожарными ведрами, но и передъ гидропультами. Вотъ почему они получили самое широкое распространеніе за границею и у насъ, какъ въ промышленныхъ предпріятіяхъ, такъ и въ складахъ, магазинахъ, жилыхъ помѣщеніяхъ, больницахъ, театрахъ, вагонахъ, пароходахъ и т. под. Въ виду общеизвѣстности этихъ огнетушителей, мы на нихъ долго останавливаться не станемъ. Укажемъ лишь на слѣдующія обстоятельства, на которыя слѣдуетъ обращать особое вниманіе.

Составъ жидкости въ сосудѣ можетъ съ теченіемъ времени измѣняться въ зависимости отъ колебаній температуры, отъ возможныхъ реакцій при соприкасаніи жидкости къ стѣнкамъ или къ внутреннимъ частямъ аппарата и отъ разныхъ другихъ причинъ. При неблагопріятныхъ условіяхъ измѣненія эти могутъ достигнуть такой степени, что эффектъ отъ смѣшенія кислоты со щелочною жидкостью можетъ получиться неудовлетворительный. Поэтому, огнетушитель, дающій даже блестящіе результаты при испытаніи или при демонстраціяхъ, можетъ оказаться негоднымъ именно тогда, когда въ немъ представляется надобность, и когда ему приходится тушить дѣйствительный пожаръ, а не искусственно созданный. Вотъ почему слѣдуетъ пріобрѣтать лишь аппараты тѣхъ системъ, которыя долголѣтнимъ примѣненіемъ успѣли доказать свою надежность и малоизмѣняемость.

Кромѣ того, при непрочной конструкціи аппарата, при разъѣданіи стѣнокъ его ржавчиною, или отъ тому подобныхъ причинъ стѣнки сосуда не выдерживаютъ образующагося въ немъ давленія, и тогда получается взрывъ со всѣми его печальными послѣдствіями. Такіе случаи нерѣдко кончаются смертью или тяжелыми увѣчьями окружающихъ людей, и потому слѣдуетъ быть крайне осторожнымъ въ этомъ отношеніи. Въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ существуютъ компетентныя испытательныя станціи, которыя пользуются довѣріемъ населенія, и черезъ которыя обязательно проходятъ всѣ химическіе огнетушители до пусканія ихъ въ продажу; поэтому тамъ предприниматели пріобрѣтаютъ лишь тѣ аппараты, которые снабжены металлическою дощечкою означенныхъ станцій, съ указаніемъ на ней всѣхъ данныхъ, полученныхъ при испытаніи, и времени производства этого послѣдняго. Такія станціи находятъ все большее распространеніе и въ западно-европейскихъ государствахъ. Было бы желательно, чтобы и въ Россіи учреждены были такія испытательныя станціи, и тогда станетъ возможнымъ пользоваться этими столь полезными аппаратами и быть увѣреннымъ въ прочности и надежности ихъ дѣйствія.

Нѣкоторые производители экстинкторовъ прибавляютъ къ щелочной жидкости особыя вещества, благодаря которымъ вода, выбрасываемая подъ сильнымъ напоромъ изъ аппарата, превращается въ пѣну. Эта послѣдняя, какъ огнегасительное средство, получаетъ особое значеніе тогда, когда приходится тушить такія вещества, какъ продукты нефти, масло, спиртъ и т. под., для которыхъ примѣненіе воды является нецѣлесообразнымъ. Въ особенности это важно въ случаяхъ, когда означенныя вещества наполняютъ чаны, сковороды и т. под. хранилища со значительною открытою поверхностью. Въ подобныхъ случаяхъ возникающій огонь обыкновенно сразу принимаетъ крупные размѣры и можетъ повести къ опаснымъ послѣдствіямъ. Если на такую горящую поверхность своевременно пустить нѣсколько струй жидкости, превращающейся въ пѣну, то эта послѣдняя равномѣрно разливается по всей поверхности горящаго вещества и отдѣляетъ ее отъ кислорода воздуха; при этомъ обыкновенно пламя какъ бы срѣзывается, и пожаръ потухаетъ.

Помимо указанныхъ спеціальныхъ обстоятельствъ, во всѣхъ остальныхъ случаяхъ примѣненіе пѣны не даетъ существенныхъ преимуществъ. Съ другой стороны, для полученія пѣны необходимо къ огнегасительной жидкости примѣшивать добавочныя

вещества, обыкновенно органическаго происхожденія; вслѣдствіе этого получается менѣе прочный составъ, скорѣе измѣняющійся съ теченіемъ времени. Вотъ почему аппараты, работающіе пѣною, при прочихъ равныхъ условіяхъ, менѣе надежны, чѣмъ аппараты, выбрасывающіе обыкновенную жидкость.

Слѣдуетъ заботиться о томъ, чтобы экстинкторы были установлены въ теплыхъ помѣщеніяхъ, во избѣжаніе ихъ промерзанія. Впрочемъ, въ настоящее время имѣются химическіе огнетушители, исправно дѣйствующіе и при низкихъ температурахъ, доходящихъ даже до 40° Ц. Такіе незамерзающіе аппараты имѣютъ большое значеніе для складовъ и для другихъ холодныхъ помѣщеній.

Въ промышленныхъ предпріятіяхъ слѣдуетъ располагать гидропульты и химическіе огнетушители съ такимъ разсчетомъ, чтобы на каждые 150—200 квадр. метровъ площади помѣщенія приходился одинъ аппаратъ, причемъ каждый этажъ и каждое отдѣленіе завода должны имѣть не менѣе одного огнетушителя. На видныхъ мѣстахъ помѣщеній, снабженныхъ этими ручными приборами, должны находиться краткія и ясныя наставленія о тушеніи начинающагося пожара такими приборами. Всѣ рабочіе на фабрикѣ должны быть ознакомлены съ пріемами тушенія ручными аппаратами. Для наблюденія за исправнымъ состояніемъ всѣхъ огнегасительныхъ приборовъ должно быть назначено особое лицо изъ числа служащихъ въ предпріятіи.

## Тушеніе значительныхъ пожаровъ.

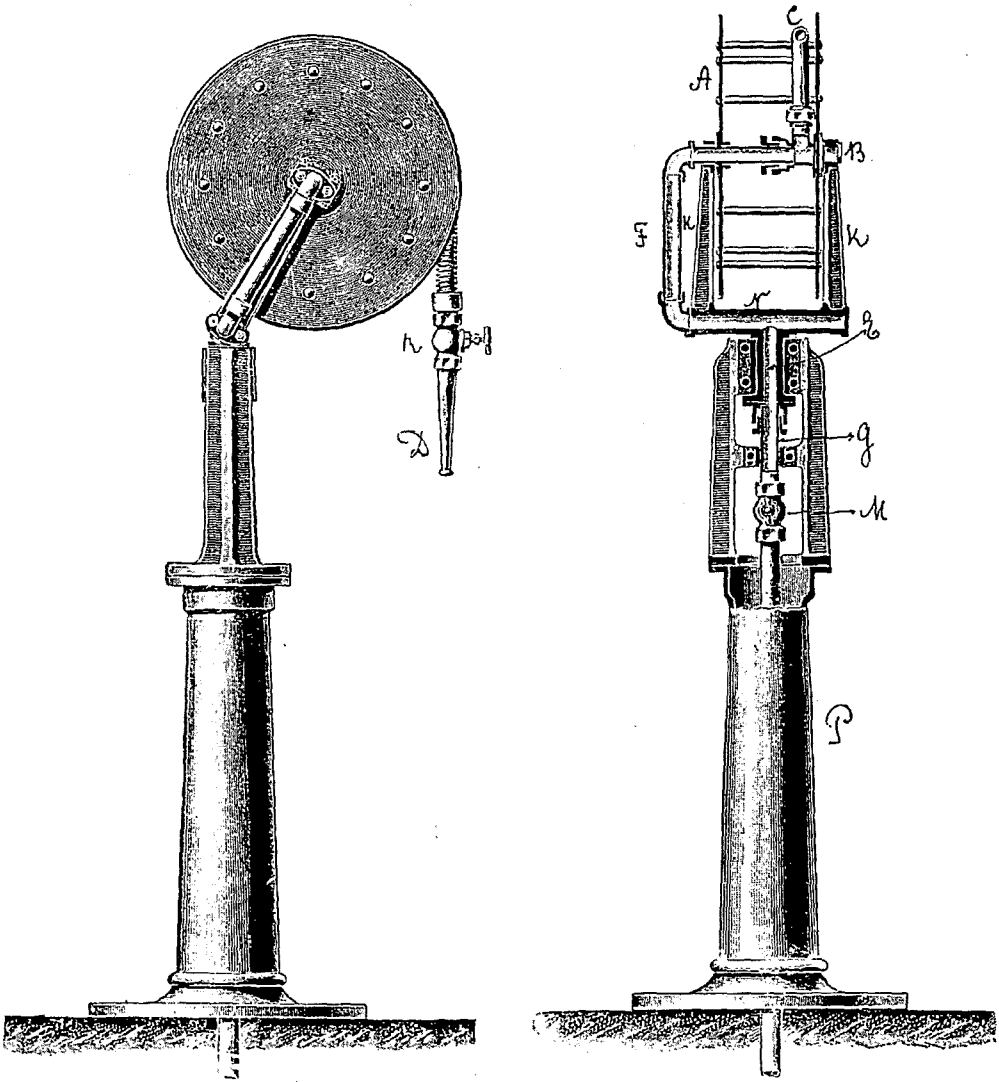
Когда огонь принимаетъ болѣе крупные размѣры, и количество воды, содержащееся въ ручныхъ огнетушителяхъ, оказывается недостаточнымъ, тогда приходится прибѣгать къ другимъ средствамъ, дающимъ возможность бросать на горящее мѣсто большое количество воды, и чѣмъ больше воды находится въ нашемъ распоряженіи, тѣмъ вѣроятнѣе успѣхъ борьбы съ развивающимся пожаромъ.

Въ промышленныхъ предпріятіяхъ чаще всего примѣняется для этой цѣли внутренній пожарный водопроводъ, снабженный пожарными вентилями съ рукавами и брандспойтами. Для питанія этого водопровода устраиваютъ особые резервуары или баки, наполняемые водою и помѣщаемые на чердакѣ фабричнаго корпуса или на особыхъ башняхъ. Вмѣстимость этого водохранилища должна быть не менѣе 800 ведеръ при количествѣ пожарныхъ вентилей отъ 1 до 5; затѣмъ на каждый вентиль сверхъ

пяти вмѣстимость резервуара слѣдуетъ увеличивать на 40 ведеръ; при вмѣстимости же резервуара до 2.000 ведеръ количество вентилей не ограничивается. Резервуаръ долженъ быть постоянно наполненъ водою и снабженъ приспособленіемъ, дозволяющимъ, по мѣрѣ убыли въ немъ воды, пополнять въ количествѣ не менѣе 800 ведеръ въ часъ. Вентили должны находиться въ каждомъ этажѣ, по возможности, у выходовъ и быть расположены такимъ образомъ, чтобы каждое помѣщеніе могло быть полито въ любомъ мѣстѣ, и чтобы на каждый клапанъ приходилось не болѣе 200 кв. саж. охраняемой имъ площади пола. Діаметръ трубъ у самыхъ клапановъ долженъ быть не менѣе $1^1/_2$ дюйма, діаметры же питательныхъ трубъ слѣдуетъ разсчитывать такъ, чтобы одновременно могли дѣйствовать, по крайней мѣрѣ, 4 клапана. Къ каждому клапану постоянно долженъ быть присоединенъ рукавъ длиною не менѣе 6 саж., съ брандспойтомъ при немъ, причемъ діаметръ наконечника брандспойта не слѣдуетъ дѣлать менѣе $^5/_8$ дюйма.

Для тушенія пожаровъ внутри строеній иногда употребляются внутренніе гидранты, причемъ для быстраго полученія струи можетъ быть примѣнено слѣдующее приспособленіе, изображенное на фиг. 17 и 18. Здѣсь барабанъ для рукава *A* вращается на полой оси *B*, шарнирно соединенной, при помощи сальника, съ однимъ концомъ рукава *C*, другой конецъ котораго снабженъ свободно висящимъ брандспойтомъ *D*. Вода поступаетъ изъ полой оси въ рукавъ, и притокъ ея не прекращается также и во время разматыванія рукава. Ось *B* укрѣплена въ вилкѣ *KK*, могущей вращаться около полой же оси *E*, соединенной въ свою очередь шарнирно съ проводящей воду трубой *G*, снабженной вентилемъ *M*. Вертикальная ось *E* соединена съ осью *B* трубами *N* и *F*. Весь аппаратъ установленъ на полой колоннѣ *P* на такой высотѣ, чтобы удобно было взять рукой брандспойтъ *D*. Вентиль *M* долженъ быть все время открытъ, такъ чтобы вода всегда наполняла рукавъ до самаго брандспойта. При возникновеніи пожара остается только схватить брандспойтъ, поспѣшить съ нимъ къ огню и открыть находящійся на немъ вентиль *R*, причемъ вода сейчасъ же начинаетъ бить съ полной силою. Такимъ образомъ, продолжительность пуска въ дѣйствіе этого аппарата сведена до минимума. Благодаря шарнирному соединенію вилки *K* съ водопроводной трубой, барабанъ всегда принимаетъ положеніе, соотвѣтствующее направленію сматыванія рукава, благодаря чему рукавъ, сматываясь, остается все время прямымъ и не дѣлаетъ никакихъ изгибовъ, затрудняющихъ притокъ воды.

Когда огонь выбивается наружу зданія, и тушеніе внутренними приспособленіями представляется затруднительнымъ или невозможнымъ, тогда приходится прибѣгать къ средствамъ, на-




Фиг. 17. Фиг. 18.

Быстродѣйствующій гидрантъ.

ходящимся внѣ горящаго строенія. Для этой цѣли вокругъ фабричныхъ помѣщеній располагаютъ пожарные гидранты съ такимъ разсчетомъ, чтобы вся поверхность стѣнъ и крыши каждаго корпуса могла быть полита достаточно сильной струей воды при

помощи рукавовъ длиною не болѣе 15 саж. Во всякомъ случаѣ, число гидрантовъ не должно быть менѣе двухъ. Желательно, чтобы насосъ, питающій гидрантъ, подавалъ въ сѣть въ теченіе одной минуты: при 2-хъ гидрантахъ не менѣе 60 ведеръ воды и затѣмъ по 15 ведеръ на каждый гидрантъ сверхъ двухъ; насосъ, подающій не менѣе 150 ведеръ воды въ минуту, можетъ обслуживать сѣть съ неограниченнымъ числомъ гидрантовъ. Діаметры трубъ питающихъ гидранты, слѣдуетъ разсчитывать такъ, чтобы возможно было привести одновременно въ нормальное дѣйствіе:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| при 2 или 3 | гидрантахъ | . . . . . | 2 | гидранта |
| „ 4 „ 5 | „ | . . . . . | 3 | „ |
| „ 6 „ 7 | „ | . . . . . | 4 | „ |
| „ 8 и болѣе | „ | . . . . . | 5 | гидрантовъ. |

Вблизи каждаго гидранта, на видномъ и легко доступномъ мѣстѣ, долженъ находиться брандспойтъ и рукавъ длиною не менѣе 15 саж.

На фабрикахъ и заводахъ очень часто имѣются сильные насосы, и ихъ легко приспособить для тушенія пожара. Слѣдуетъ лишь снабдить ихъ соотвѣтствующимъ отросткомъ для навинчиванія пожарныхъ рукавовъ съ брандспойтомъ. Для надежности дѣйствія такого насоса, слѣдуетъ помѣстить его въ особомъ помѣщеніи, изолированномъ отъ другихъ помѣщеній брандмауерами и сводами. Желательно, чтобы этотъ насосъ былъ такого дѣйствія, чтобы онъ давалъ не менѣе 60 ведеръ воды въ часъ подъ напоромъ, достаточнымъ для обливанія самыхъ верхнихъ частей зданія.

Если на фабричномъ участкѣ имѣется много корпусовъ, отдѣленныхъ другъ отъ друга болѣе или менѣе значительнымъ разстояніемъ, то приходится примѣнять передвижныя пожарныя машины. Въ этомъ отношеніи въ послѣднее время пріобрѣли выдающееся значеніе пожарные автомобили, которые имѣютъ всѣ шансы вытѣснить другія передвижныя машины, употребляемыя для борьбы съ огнемъ. Главное преимущество состоитъ въ томъ, что тотъ же моторъ, который назначенъ для передвиганія автомобиля, служитъ также и для приведенія въ дѣйствіе насоса, бросающаго воду на горящее зданіе. Для этой цѣли слѣдуетъ лишь, по прибытіи автомобиля на мѣсто пожара, разъединить, при помощи особаго механизма, моторъ отъ частей, приводящихъ въ движеніе весь автомобиль, и сцѣпить его съ находящимся на этомъ послѣднемъ пожарнымъ насосомъ. Такимъ образомъ, чѣмъ мощнѣе насосъ и моторъ, и чѣмъ, значитъ, больше воды бро-

сается на огонь,—тѣмъ удобнѣе и легче совершается передвиганіе автомобиля. При прежнихъ же передвижныхъ пожарныхъ машинахъ существуетъ обратное условіе: чѣмъ сильнѣе машина, тѣмъ больше лошадей требуется для ея передвиженія, и тѣмъ болѣе затруднительнымъ оно становится. Преимущества автомобильной тяги передъ конной въ пожарномъ дѣлѣ сказываются и въ отношеніи быстроты прибытія пожарной команды, и въ смыслѣ сокращенія расходовъ на содержаніе пожарнаго обоза, на первоначальное оборудованіе и т. д. Все это объясняетъ то громадное значеніе, которое съ каждымъ годомъ все больше и больше пріобрѣтаютъ пожарные автомобили, и дѣлаетъ понятнымъ пожеланіе, чтобы ихъ конструкціей занимались русскіе машиностроительные заводы.

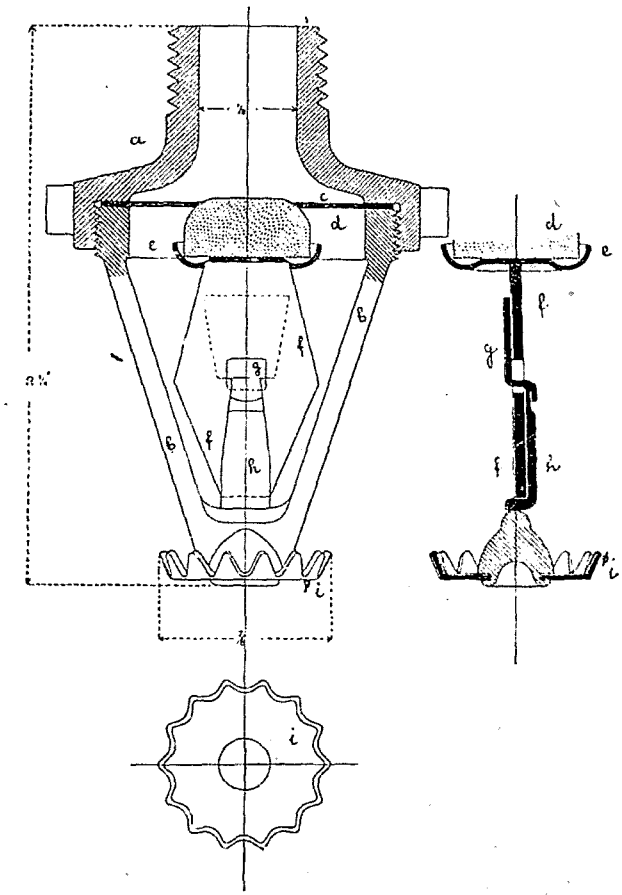
Понятно, что для достиженія надлежащихъ успѣховъ при тушеніи возникающихъ пожаровъ и для наблюденія за исправнымъ дѣйствіемъ всѣхъ противопожарныхъ машинъ и аппаратовъ должна быть организована пожарная команда, на которую слѣдуетъ возложить также и надзоръ за всѣми фабричными помѣщеніями въ цѣляхъ предупрежденія возникновенія огня. Въ составъ этой команды, на болѣе или менѣе значительныхъ фабрикахъ, долженъ входить брандмейстеръ и отъ 10 до 15 человѣкъ наемныхъ людей, спеціально занимающихся пожарнымъ дѣломъ и не отвлекаемыхъ никакими другими дѣлами въ промышленномъ предпріятіи. Остальное же количество пожарныхъ служителей, въ зависимости отъ размѣра предпріятія, можетъ быть взято изъ наиболѣе энергичныхъ и смѣтливыхъ рабочихъ, которыхъ слѣдуетъ пріучить къ пожарному дѣлу и которымъ слѣдуетъ выдавать особое вознагражденіе за каждую экзерцицію и за каждый потушенный пожаръ.

## Автоматическое огнетушеніе.

Въ фабрично-заводскомъ дѣлѣ въ послѣднее время получило широкое распространеніе автоматическое тушеніе пожаровъ при помощи особыхъ огнетушителей, извѣстныхъ подъ названіемъ спринклеровъ. Идея такого тушенія состоитъ въ слѣдующемъ. По всѣмъ зданіямъ, которыя желаютъ снабдить автоматическими огнетушителями, во всѣхъ этажахъ устраивается противопожарная водопроводная сѣть изъ металлическихъ трубъ. Въ эти трубы, соотвѣтственно площади помѣщенія, ввинчивается извѣстное количество спеціальныхъ клапановъ (спринклеровъ), которые устроены такъ, что при возникновеніи пожара, когда темпера-

тура сдѣлается выше нормальной, они автоматически открываютъ водѣ выходъ изъ трубъ для тушенія пожара.

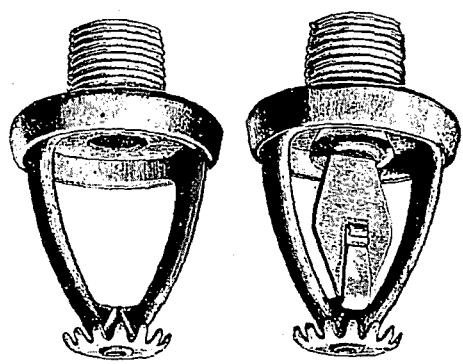
Въ Россіи наибольшимъ распространеніемъ пользуются спринклеры системы Гринеля, конструкцію которыхъ можно уяснить на фиг. 19. Спринклеръ состоитъ изъ бронзовой втулки *a*,




Фиг. 19. Спринклеръ системы Гринель.

которая тонкимъ своимъ концомъ ввинчивается въ водопроводныя трубы; въ эту втулку ввинчивается бронзовое же кольцо *b*, снабженное дугою; между втулкой *a* и кольцомъ *b* зажата тонкая діафрагма изъ никкеля *c*, съ отверстіемъ посрединѣ діаметромъ въ $^1/_2$". На концѣ дуги *b* приклепана розетка *i* изъ листовой бронзы съ зубчатыми краями. Отверстіе въ діафрагмѣ *c* прикрывается стекляннымъ полусферическимъ клапаномъ *d*, который поддерживается пластинкою, сдѣланною изъ никкеля. Пластинка

эта состоитъ изъ трехъ отдѣльныхъ частей *f*, *g* и *h*, спаянныхъ между собой припоемъ, а нижняя ея часть припаяна также и къ дугѣ *b*. Части пластинки соединены съ нижнею опорою дуги такъ, что осевая линія пластинки приходится нѣсколько правѣе осевой линіи всего аппарата, и вслѣдствіе этого образуется небольшой эксцентриситетъ, вызывающій въ пластинкѣ постоянное стремленіе открыться. Этому противодѣйствуетъ припой, покрывающій довольно значительную часть пластинки. Какъ только образующаяся отъ огня теплота начинаетъ размягчать припой спаянныхъ частей пластинки *f*, то послѣдняя, вслѣдствіе упомянутаго выше эксцентриситета, начинаетъ приходить въ движеніе, и небольшого отклоненія ея отъ указаннаго на чертежѣ положенія совершенно достаточно, чтобы она потеряла свою способность поддерживать въ прижатомъ состояніи стеклянный клапанъ *d*, а потому онъ напоромъ воды отрывается отъ сѣдла и падаетъ вмѣстѣ съ пластинкою внизъ, открывая тѣмъ самымъ водѣ свободный выходъ. Вода начинаетъ вытекать изъ отверстія въ діафрагмѣ и, ударяясь о розекту *i*, разливается надъ мѣстомъ пожара.

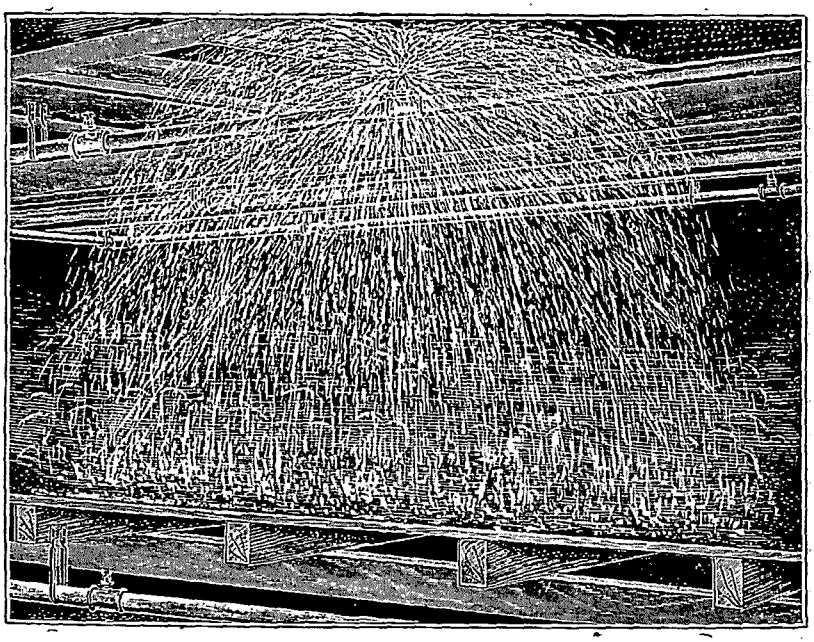


Фиг. 20. Фиг. 21.
Спринклеръ Гринеля въ открытомъ и закрытомъ состояніи.

На фиг. 20 изображенъ спринклеръ въ закрытомъ, а на фиг. 21—въ открытомъ состояніи; на фиг. же 22 показанъ спринклеръ въ дѣйствіи. Температура плавленія припоя, которымъ спаяны части пластинки, устанавливается въ зависимости отъ высшей температуры, какая бываетъ въ томъ помѣщеніи, гдѣ спринклеры предположено поставить; для болѣе жаркихъ помѣщеній и припой берется плавящійся при болѣе высокой температурѣ. Обыкновенно спринклеры ставятся съ припоемъ, плавящимся при 155° Фаренгейта или 70° Ц. Иногда они ставятся на температуру 200° и 275° Фаренгейта или 94° и 135° Ц.

Помимо спринклера Гринеля имѣется много типовъ спринклерныхъ головокъ, надлежащимъ образомъ испытанныхъ и работающихъ столь же удовлетворительно, какъ и типъ Гринеля. На фиг. 23 показанъ спринклеръ системы „Ньютонъ“, также примѣняемый въ Россіи. Главное отличіе его состоитъ въ томъ, что легкоплавкій металлъ въ немъ помѣщенъ не въ серединѣ

спринклера, какъ у Гринеля, а сбоку, на извѣстномъ разстояніи отъ его вертикальной оси. Центральное положеніе спринклера имѣетъ то неудобство, что, при началѣ плавленія металла и нѣкоторомъ открываніи клапана, изъ трубъ можетъ вытечь нѣсколько капель воды, которая, попадая на металлъ и охлаждая его, можетъ остановить плавленіе металла и задержать вытеканіе воды изъ трубъ. Помѣщеніе легкоплавкой пластинки снаружи спринклера, какъ показано на фиг. 23, устраняетъ эту



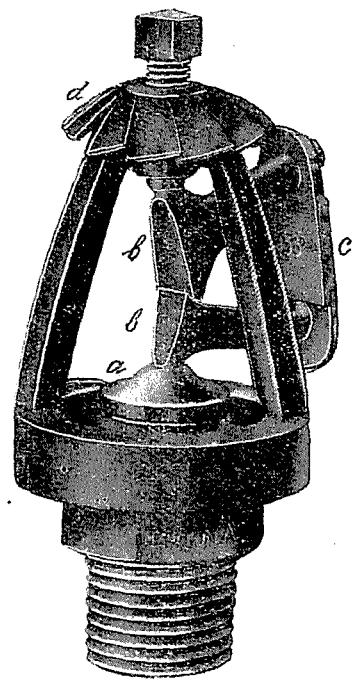
Фиг. 22. Спринклеръ въ дѣйствіи.

возможность. Въ данномъ случаѣ клапанъ *a* прижимается къ своему сѣдлу при посредствѣ двухъ рычажковъ *b b*, которые удерживаются въ своемъ нормальномъ положеніи помощью легкоплавкой пластинки *c*. При возвышеніи температуры пластинка расплавляется, рычажки *b b* падаютъ, и вода, при посредствѣ особой чашечки *d*, разбрызгивается по соотвѣтствующему мѣсту охраняемаго помѣщенія.

Автоматическое огнетушеніе является однимъ изъ наиболѣе серьезныхъ средствъ въ дѣлѣ борьбы съ огнемъ, и спринклерованныя фабрики даютъ значительно меньшій процентъ горимости, чѣмъ несплинклерованныя. Но слѣдуетъ указать, что успѣхъ, получающійся отъ примѣненія спринклеровъ, зависитъ

не столько отъ конструкціи спринклерной головки, не отъ того или другого типа ея, а отъ тщательной продуманности всей спринклерной системы, общей для всѣхъ типовъ автоматическихъ огнетушителей, отъ обильнаго и надежнаго снабженія системы водою и отъ надлежащаго постояннаго контроля надъ всею спринклерною установкою. Основныя данныя, принятыя для этихъ установокъ, состоятъ въ слѣдующемъ.

Отдѣльные спринклера должны быть расположены на разстояніи не болѣе 10 фут. одинъ отъ другого, причемъ на каждые 100 кв. футовъ площади пола долженъ имѣться, по крайней мѣрѣ, одинъ спринклеръ. Каждая спринклерная установка должна имѣть два водопитателя, независимыхъ одинъ отъ другого, и при томъ такихъ размѣровъ, какіе бы соотвѣтствовали размѣру сѣти; одинъ изъ этихъ водопитателей долженъ быть въ состояніи производить неограниченное питаніе. Такими водопитателями могутъ быть установленные внутри фабрики или при ней: 1) возвышенный резервуаръ, 2) водяной насосъ и 3) городской водопроводъ. Вмѣстимость возвышеннаго резервуара или бака слѣдуетъ разсчитывать по числу спринклеровъ, расположенныхъ въ одномъ этажѣ, причемъ въ случаѣ, если это число не превышаетъ 50, на каждый спринклеръ полагается не менѣе 37 ведеръ воды; вмѣстимость резервуара не должна, однако, быть ни въ какомъ случаѣ меньше 100 ведеръ. А затѣмъ при числѣ спринклеровъ отъ 50 до 200 и болѣе, эта вмѣстимость колеблется отъ 1850 ведеръ до 2775 ведеръ. Дно резервуара необходимо помѣщать на высотѣ не менѣе 15 футовъ надъ наивысшимъ спринклеромъ. Резервуаръ постоянно долженъ быть наполненъ водою и служить исключительно для питанія спринклеровъ. Водяной питательный насосъ долженъ имѣть надлежащую величину и силу для достаточнаго питанія спринклеровъ; для этой цѣли онъ долженъ въ минуту поднимать отъ 92 до 230 ведеръ воды при числѣ спринклеровъ въ одномъ этажѣ отъ 100 до 200 и болѣе. Количество воды для насоса должно



Фиг. 23. Спринклеръ системы „Ньютонъ“.

быть, гдѣ возможно, неограниченнымъ, напр., въ рѣкѣ, прудѣ и т. п., а гдѣ приходится строить спеціальное водохранилище, то таковое слѣдуетъ дѣлать не менѣе 13800 ведеръ вмѣстимости, независимо отъ размѣровъ насоса. Когда городской водопроводъ служитъ однимъ изъ водопитателей, то наименьшее давленіе воды при наивысшемъ спринклерѣ должно быть не менѣе 10 фунтовъ на кв. дм.; воду изъ уличной водопроводной трубы слѣдуетъ проводить въ зданіе по особой трубѣ, служащей исключительно для питанія спринклеровъ. Наименьшій діаметръ главной питательной трубы вычисляется соразмѣрно наибольшему числу спринклеровъ, находящихся въ одномъ этажѣ, діаметръ же распредѣлительныхъ трубъ—по числу установленныхъ на нихъ спринклеровъ, по нижеслѣдующей таблицѣ:

| Внутренній діаметръ трубы. | Число спринклеровъ. |
|---|---|
| 1 дюймъ | 3 |
| $1^1/_2$ „ | 9 |
| 2 „ | 18 |
| 3 „ | 46 |
| 4 „ | 115 |
| 5 „ | 150 |
| 6 „ | 200 и болѣе. |

Каждая спринклерная установка должна имѣть испытанный самодѣйствующій, надлежащимъ образомъ огражденный, сигнальный аппаратъ, который при открытіи одного изъ спринклеровъ производилъ бы тревогу. Необходимо, чтобы промежутокъ времени отъ момента открытія крана сигнальнаго аппарата до начала дѣйствія сигнальнаго колокола не превышалъ двухъ минутъ. Діаметръ крана для сигнальнаго аппарата долженъ равняться $^1/_2''$.

Существуютъ и другіе способы автоматическаго огнетушенія, основанные на принципѣ, на которомъ устроены химическіе огнетушители. Подобный аппаратъ системы „Шефъ“ примѣняется въ Россіи и состоитъ изъ сосуда, наполненнаго щелочною жидкостью и содержащаго въ себѣ стеклянную бутыль съ кислотою. Надъ бутылью имѣется грузъ, который извѣстнымъ образомъ соединенъ съ головкою, содержащей въ себѣ легкоплавкій металлъ и помѣщаемой въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ охраняемаго зданія. Емкость сосуда обыкновенно бываетъ въ одно, два и рѣдко болѣе 3 ведеръ. При повышеніи температуры до опредѣленной нормы металлъ плавится, а это влечетъ за

собою паденіе груза, поломку бутыли и смѣшеніе щелочной жидкости съ кислотою. Вслѣдствіе этого жидкость изъ сосуда выбрасывается и, встрѣчая на пути чашечку съ зубцами, разбрызгивается и поливаетъ опредѣленную часть охраняемаго помѣщенія. Одновременно съ этимъ получается сигналъ, указывающій на наступленіе опасности.

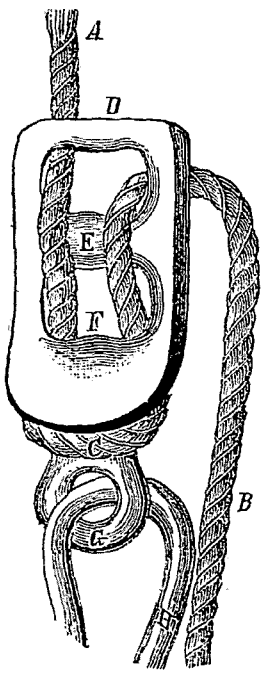
Подобные аппараты наврядъ ли найдутъ широкое распространеніе. Эффектъ спринклеровъ является слѣдствіемъ того значительнаго количества воды, которымъ располагаетъ спринклерная система. Въ данномъ же случаѣ на горящее мѣсто можетъ попасть лишь то количество гасительной жидкости, которая содержится въ аппаратѣ. Кромѣ того, въ самый очагъ огня обыкновенно попадаетъ не главная часть этой жидкости, какъ въ ручныхъ химическихъ огнетушителяхъ, а извѣстная лишь часть ея, въ зависимости отъ мѣста возникновенія огня. Однако, въ нѣкоторыхъ спеціальныхъ случаяхъ, въ особенности когда въ распоряженіи строителя не имѣется достаточнаго количества воды, указанные аппараты могутъ принести пользу.

## III. Спасательные приборы.

Основною мѣрою для спасанія рабочихъ при пожарахъ является надлежащая конструкція и правильное размѣщеніе лѣстницъ въ фабричныхъ помѣщеніяхъ, какъ объ этомъ было указано раньше. Но на тотъ случай, когда при быстромъ распространеніи пожара нельзя спастись обычнымъ путемъ, необходимо имѣть особые аппараты и приспособленія, которые дали бы возможность спасти рабочихъ черезъ окна и другія отверстія горящаго зданія. Сюда относятся приставныя и механическія лѣстницы, спасательные мѣшки, корзины, подушки, веревки и т. п. принадлежности пожарнаго дѣла, которые обязательно должны быть въ распоряженіи фабричной пожарной команды въ достаточномъ количествѣ.

Полезнымъ приборомъ въ этомъ отношеніи является тормазный крюкъ, который даетъ возможность спасать другихъ и опускаться внизъ самому при помощи лишь спусковой веревки, всегда имѣющейся у пожарныхъ служителей. Устройство прибора изображено на фиг. 24; для продѣванія веревки не надо искать ея концовъ, а въ любомъ мѣстѣ веревка складывается вдвое, и образующаяся петля *C* просовывается сначала въ отверстіе между *D* и *E*, а потомъ между *B* и *F* и затѣмъ надѣ-

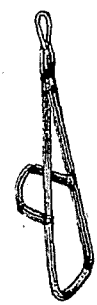
вается на кольцо *G*; концы веревки натягиваются, и аппаратъ вполнѣ готовъ къ дѣйствію. Кольцо *G* соединяется съ самозамыкающимся пружиннымъ крюкомъ *H* (фиг. 24 и 25), въ который можетъ быть заведена прочная кожаная петля съ боковымъ ремешкомъ, какъ изображено на фиг. 26. Для самоопусканія, сначала укрѣпляютъ надежнымъ образомъ конецъ веревки *A* къ какому-нибудь неподвижному предмету въ комнатѣ.



Фиг. 24. Тормазный крюкъ.

Для этого отыскиваютъ прочный крюкъ или помѣщаютъ поперекъ окна желѣзную кровать, прочный ящикъ или другой предметъ и къ нему крѣпко привязываютъ конецъ *A*; подоконникъ можетъ иногда сорваться, и потому пользоваться имъ для укрѣпленія веревки не слѣдуетъ. Если имѣется запасный крюкъ, то его забиваютъ въ стѣну надъ окномъ и на него надѣваютъ кольцо или петлю, имѣющуюся въ концѣ *A* веревки. Затѣмъ данное лицо влѣзаетъ на окно, садится въ кожаную петлю фиг. 26, подпоясывается боковымъ ремешкомъ и, держа въ рукѣ конецъ веревки *B*, начинаетъ спускаться. Лицомъ онъ долженъ быть обращенъ къ стѣнѣ; и чтобы имѣть возможность регулировать скорость опусканія, ему стоитъ только потянуть за конецъ *B*, и тогда треніе, возбуждаемое между веревкой и аппаратомъ, оказывается достаточнымъ для того, чтобы движеніе остановилось. Такимъ образомъ, имѣется полная возможность, при помощи описаннаго простого приспособленія, медленно спускаться безъ вреда для своего здоровья.

Фиг. 25.


Фиг. 26.

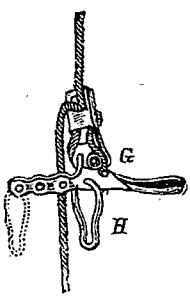
Тормазный крюкъ.

Для спасанія другихъ людей поступаютъ слѣдующимъ образомъ. Приборъ подвѣшивается (фиг. 27) за кольцо *G* къ какому-нибудь неподвижному крюку въ комнатѣ; кожаная же петля, въ которую садится спасаемое лицо, соединяется съ кольцомъ веревки *A*, причемъ другой ея конецъ *B* находится въ рукахъ лица, остающагося внутри горящаго помѣщенія и регулирующаго скорость опусканія. Если имѣются запасныя петли, тогда

по достиженіи первымъ лицомъ земли, прикрѣпляютъ другую петлю къ концу *B*, помѣщаютъ въ нее слѣдующее лицо, и регулированіе движенія производится при помощи конца *A* и это дѣлается до тѣхъ поръ, пока всѣ не будутъ спасены.

Фиг. 27. Тормазный крюкъ въ дѣйствіи.

Для самоопусканія, предлагается соединять означенный приборъ съ тормазнымъ рычагомъ, который подвѣшивается къ кольцу *G* (фиг. 28); крюкъ же *H* вмѣстѣ съ кожаною петлей прикрѣпляется къ одному изъ отверстій лѣваго плеча рычага. Отъ тяжести сидящаго въ петлѣ лица (фиг. 29), правое плечо рычага прижимаетъ веревку къ прибору, и движеніе не можетъ имѣть мѣсто. Чтобы возможно было опускаться, приходится все время оттягивать книзу означенное правое плечо рычага, а какъ только спасающееся лицо перестаетъ дѣйствовать рукой, движеніе моментально прекращается. Такимъ образомъ, при забывчивости, при потерѣ сознанія или при другихъ несчастныхъ обстоятельствахъ, быстраго паденія произойти не можетъ, такъ какъ аппаратъ автоматически останавливается.



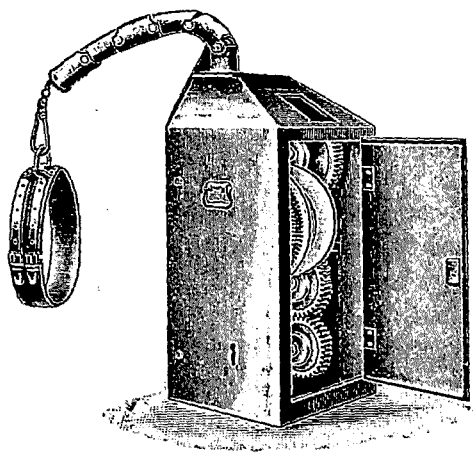

Фиг. 28. Тормазный крюкъ для самоопусканія.

Для спасенія людей предложенъ былъ также аппаратъ „Ауксиліаторъ“ (фиг. 30), не требующій никакой опытности и навыка со стороны спасающагося человѣка. Спасательная веревка однимъ концомъ наматывается и прикрѣпляется къ барабану, помѣщенному внутри аппарата, а другимъ концомъ соединяется съ прочнымъ поясомъ, который рабочій надѣваетъ на себя (фиг. 31). Аппаратъ устанавливается на полу за окномъ или за рѣшеткою галлереи. Прикрѣплять же его не приходится, такъ какъ вѣсъ аппарата достаточенъ для удержанія опускающагося рабочаго, причемъ опусканіе происходитъ медленно и равномѣрно, благодаря зубчатому механизму, находящемуся въ аппаратѣ. Какъ только рабочій, спустившись на землю, освобождаетъ поясъ, веревка автоматически наматывается на барабанъ, и приборъ снова готовъ къ

дѣйствію. Аппаратъ даетъ возможность спасти не менѣе 2 рабочихъ въ теченіе одной минуты даже съ 4-го или 5-го этажа.

Для спасанія людей и имущества и для другихъ надобностей пожарнымъ служителямъ нерѣдко приходится входить въ помѣщенія, наполненныя дымомъ, удушливыми или даже ядовитыми газами, и оставаться тамъ нѣкоторое время. Чтобы сдѣлать пребываніе въ подобныхъ помѣщеніяхъ возможнымъ безъ особаго вреда для здоровья, слѣдуетъ имѣть респираторы и тому подобные приборы, дѣйствіе и значеніе которыхъ подробно описаны въ третьей части настоящаго изданія, въ статьѣ горнаго инженера

Фиг. 29. Тормазный крюкъ для самоопусканія.



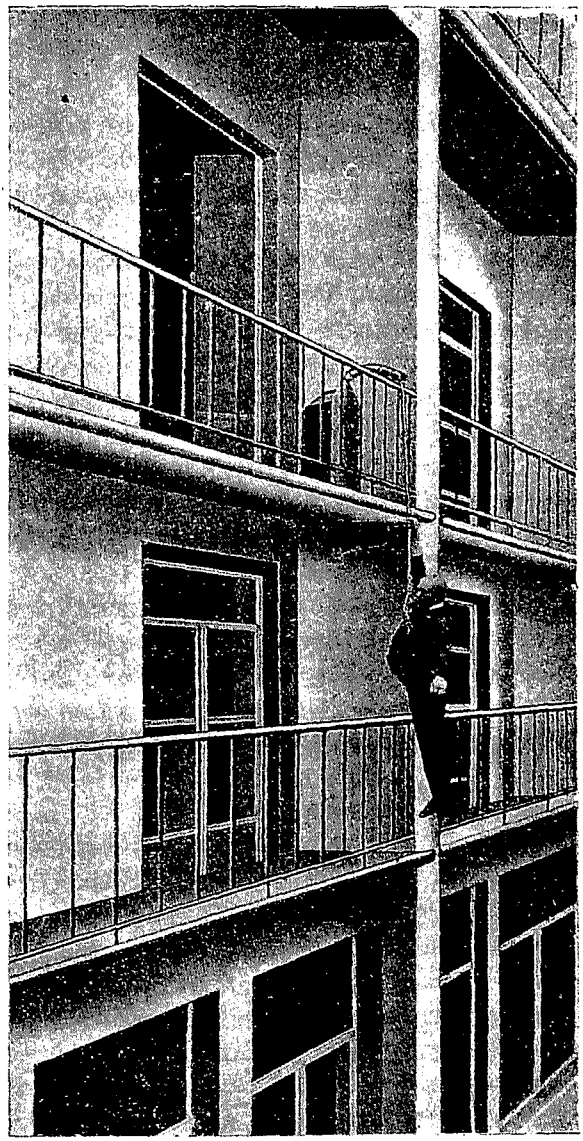
Фиг. 30. Спасательный аппаратъ „Ауксиліаторъ“.

А. В. Коленскаго „Спасательное дѣло“. Умѣлое пользованіе этими приборами можетъ принести большую пользу въ дѣлѣ охраны жизни и здоровья рабочихъ при пожарахъ.

## IV. Храненіе огнеопасныхъ веществъ.

Особую заботливость необходимо проявлять при храненіи горючихъ, легко-воспламеняющихся, самовозгорающихся и взрывчатыхъ веществъ и при обращеніи съ ними. Подробности объ этомъ предметѣ указаны въ спеціальной части настоящаго изданія, при разсмотрѣніи опасностей, встрѣчающихся въ разныхъ отрасляхъ промышленности, въ зависимости отъ огнеопасныхъ свойствъ соотвѣтствующаго вещества въ каждомъ данномъ случаѣ. Здѣсь же мы нѣсколько остановимся на храненіи и обра-

щеніи съ такими продуктами, какъ бензинъ, газолинъ, спиртъ, эфиръ, которые съ каждымъ годомъ находятъ все бо́льшее и



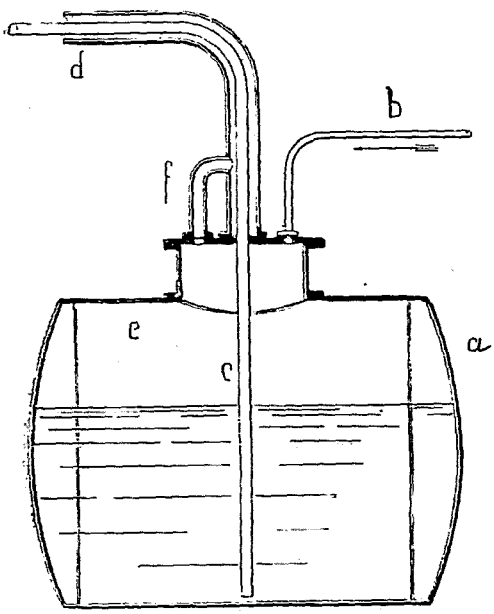
Фиг. 31. Аппаратъ „Аукспліаторъ“ въ дѣйствіи.

бо́льшее примѣненіе въ различныхъ производствахъ и служатъ причиною не только частыхъ пожаровъ, но и взрывовъ, влекущихъ за собою увѣчье и смерть окружающихъ людей. Кромѣ того,

необходимо здѣсь же коснуться вопроса о храненіи самовозгорающихся веществъ, представляющихъ особый интересъ для промышленности.

## Легко-воспламеняющіяся вещества.

По собраннымъ свѣдѣніямъ за 1912 и 1913 годы въ Россіи, бензинъ, керосинъ и т. п. вещества дали 220 взрывовъ, причинившихъ 362 несчастныхъ случая. Въ этомъ числѣ убитыхъ и смертельно раненыхъ было 123 человѣка, т. е. 34%, тяжело раненыхъ—108 человѣкъ, или 30% всѣхъ несчастій, и легко раненыхъ—131 человѣкъ, т. е. 36%. Другими словами, на долю смертей и тяжелыхъ увѣчій приходится главная масса жертвъ. Изъ приведеннаго числа несчастныхъ случаевъ на фабрики, заводы и склады приходится около 80%, а на частныя заведенія (гаражи и т. п.) лишь около 20%. Укажемъ еще, что изъ 220 взрывовъ на бензинъ приходится 97 взрывовъ, на керосинъ—48, на газолинъ, бензолъ, терпентинъ и т. п.—36, на спиртъ—30 и на эфиръ—9 случаевъ.



Фиг. 32. Аппаратъ Мартини и Гюнеке.

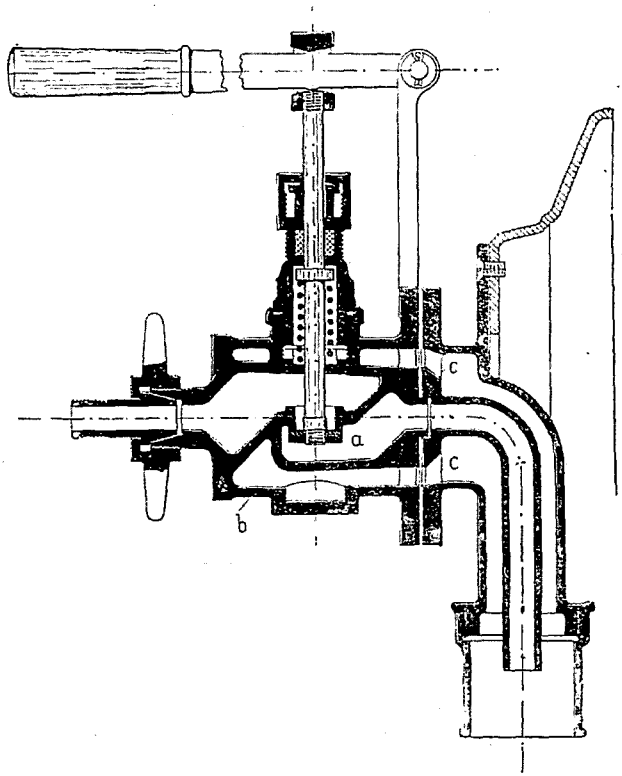
Данныя эти дѣлаютъ понятнымъ появленіе въ послѣднее время цѣлаго ряда изобрѣтеній, дающихъ возможность обезопасить храненіе и обращеніе съ означенными веществами. Необходимо прежде всего, конечно, позаботиться о томъ, чтобы открытый огонь, или сильно нагрѣтое тѣло не приходили въ непосредственное соприкосновеніе съ огнеопасною жидкостью. Но этого мало,—бензинъ, газолинъ, эфиръ и т. п. вещества, отличаясь значительною летучестью, легко выдѣляютъ пары, которые при смѣшеніи съ соотвѣтствующимъ количествомъ воздуха образуютъ гремучую смѣсь, дающую взрывъ отъ искры, пламени или раскаленнаго предмета. Въ виду этого, аппараты, предложенные для безопаснаго храненія указанныхъ легковоспламеняющихся жидкостей, должны удовлетворить двумъ условіямъ: они должны устранять

возможность соприкасанія жидкостей съ горящимъ или раскаленнымъ тѣломъ и воспрепятствовать образованію гремучей смѣси.

Аппаратъ Мартини и Гюнеке, схематически изображенный на фиг. 32, устроенъ слѣдующимъ образомъ. Бензинъ и ему подобныя жидкости сохраняются въ резервуарѣ *a*, который для предохраненія отъ возможности непосредственнаго прикасанія къ слою, помѣщается обыкновенно въ землѣ на глубинѣ около 1 метра, считая отъ крышки резервуара до поверхности земли, и засыпается ею. Надъ бензиномъ въ резервуарѣ находится углекислота, азотъ или другой неокисляющій газъ, неспособный вслѣдствіе своихъ химическихъ свойствъ образовать взрывчатую смѣсь. Газъ этотъ доставляется при посредствѣ трубки *b*. Давленіе газа выше атмосфернаго; поэтому огнеопасная жидкость, находящаяся подъ этимъ давленіемъ, можетъ быть подаваема по трубопроводу *c*, начинающемуся у дна резервуара. Такимъ образомъ, огнеопасная жидкость не разносится рабочими по фабричному помѣщенію, а автоматически подается ко всѣмъ мѣстамъ отпуска, для чего слѣдуетъ лишь открыть соотвѣтствующій разборный винтиль, чтобы жидкость полилась.

Однако, примѣненіе обыкновенныхъ разводящихъ трубопроводовъ не устраняетъ опасностей; такъ какъ жидкость, находясь подъ давленіемъ газа, въ случаѣ поломки или неплотности трубъ, могла бы вытекать, создавая этимъ путемъ удобныя условія для пожара и взрыва. Для предотвращенія этого обстоятельства труба *c*, подающая жидкость, окружена предохранительною трубою *d*, которая при посредствѣ отростка *f* сообщается съ газовымъ пространствомъ резервуара *a*. Такимъ образомъ, въ пространствѣ между трубками *c* и *d* постоянно находится неокисляющій газъ подъ давленіемъ выше атмосфернаго. Въ случаѣ неплотности или поломки предохраняющей трубы *d*, давленіе газа въ резервуарѣ *a* падаетъ, и жидкость, не находясь болѣе подъ возвышеннымъ давленіемъ, уходитъ изъ трубы *c* обратно въ резервуаръ, такъ что весь трубопроводъ опорожняется и разборные вентили не могутъ подавать жидкость. Если же неплотность получается въ трубѣ *c*, то пары жидкости не могутъ выдѣляться наружу, такъ какъ давленіе газа въ промежуткѣ между трубами *c* и *d* выше, чѣмъ давленіе жидкости въ трубѣ *c*; получается въ этомъ случаѣ обратное явленіе: газъ проникаетъ черезъ неплотности во внутрь трубки *c* и вытекаетъ при открытіи разборнаго вентиля. Вслѣдствіе этого не только достигается надлежащая безопасность резервуара и трубопровода, но и получается автоматическій контроль за плотностью всей системы.

Принципъ бронированія трубопроводовъ примѣненъ также въ арматурѣ, въ соединеніяхъ частей трубопроводовъ и въ кранахъ, какъ это видно на фиг. 33, представляющей вентиль, окруженный броневой коробкой, которая при посредствѣ предохраняющей трубы *c* соединяется съ газовымъ пространствомъ хранилища жидкости. Нижняя часть вентиля снабжена легкоплавкою пробкою *b*, которая при возникновеніи пожара въ мѣстѣ разбора жид-



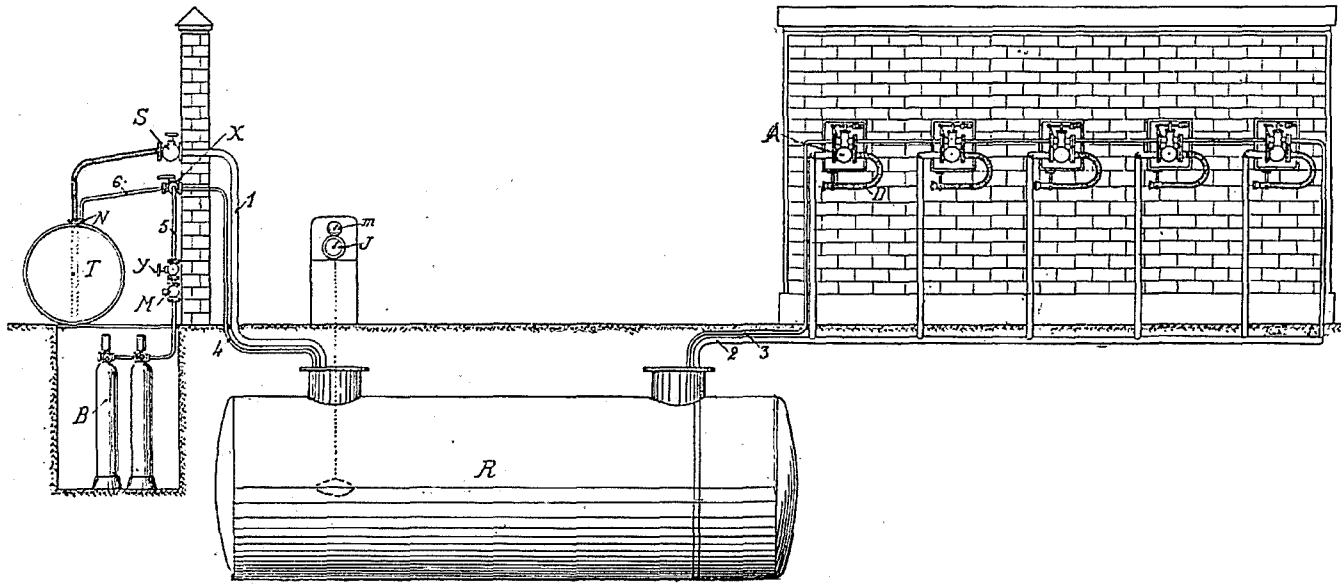

Фиг. 33. Вентиль въ аппаратѣ Мартини и Гюнеке.

кости плавится, выпуская излишекъ предохранительнаго газа, вслѣдствіе чего давленіе въ системѣ падаетъ, и жидкость поступаетъ обратно въ хранилище. Благодаря этому устройству, вся арматура системы Мартини и Гюнеке дѣйствуетъ такъ же, какъ и описанный бронированный трубопроводъ, обезпечивая такимъ образомъ полную безопасность всей системы храненія огнеопасныхъ жидкостей.

Въ системѣ Ролана и Моклера огнеопасная жидкость также помѣщается въ подземныхъ резервуарахъ и находится подъ давленіемъ углекислоты, азота или другого неокисляющаго газа,

какъ въ предыдущей конструкціи, при чемъ жидкость автоматически подается къ разборнымъ вентилямъ давленіемъ этого газа. Безопасность же трубопровода и арматуры достигается инымъ путемъ. На фиг. 34 схематически представлена система Ролана и Моклера во всѣхъ ея частяхъ. Подземный резервуаръ *R* соединяется трубками 4 и 5 съ бутылями *B*, содержащими въ себѣ неокисляющій газъ. Трубкою же 2 жидкость доставляется къ разборнымъ вентилямъ *A*, снабженнымъ выпускными гибкими трубками *D*. Для наполненія резервуара *R* жидкостью изъ хранилища *T*, которое доставляется къ наружной сторонѣ зданія, соединяютъ трубу 1 при помощи крана *S* съ трубою *N* хранилища *T*, доходящаго до дна этого послѣдняго. Одновременно соединяютъ верхнюю часть хранилища *T* посредствомъ трубки *6* трехходоваго крана *X* съ бутылями *B* и съ газовымъ пространствомъ резервуара *R*. Сначала кранъ *X* ставятъ такъ, чтобы получилось соединеніе трубокъ 5 и 6, затѣмъ поворачиваютъ кранъ съ тѣмъ, чтобы получилось соединеніе трубокъ 6 и 4; въ этомъ случаѣ въ хранилищѣ *T* и въ резервуарѣ *R* устанавливается общее давленіе газа, и жидкость подъ вліяніемъ своей тяжести переливается изъ *T* въ *R* по трубкамъ *N* и 1. Обыкновенно же кранъ *X* ставятъ такъ, чтобы соединены были только трубки 4 и 5, и тогда жидкость будетъ направляться по трубопроводу 2, при открываніи того или другого разборнаго вентиля *A*. *J* представляетъ приборъ для указанія уровня жидкости, а *m*—манометръ.

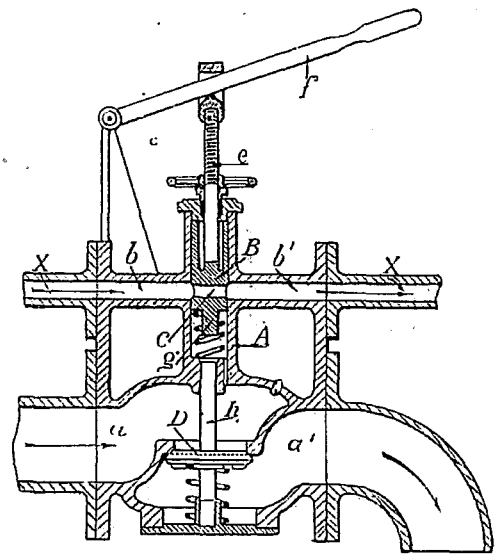
Существенную роль въ описываемой системѣ играетъ разборные вентили, конструкція которыхъ показана на фиг. 35. Отверстіе *a*, соединяется съ трубопроводомъ 2, а отверстіе *a* съ гибкою трубкою, служащею для отпуска жидкости. Нажатіемъ рукоятки *f* поршень *B* опускается внизъ и, дѣйствуя на стержень *h* клапана *D*, устанавливаетъ сообщенія между отверстіями *a* и *a'*. Кромѣ того, въ вентилѣ имѣется еще два отверстія *b* и *b'*; эти послѣднія соединяютъ трубками *X* всѣ имѣющіеся вентили такимъ образомъ, что каждое отверстіе *b* оказывается соединеннымъ съ отверстіемъ *b'* предыдущаго вентиля. Въ поршнѣ *B* имѣется каналъ *C*, который соединяетъ отверстія *b* и *b'* въ то время, когда поршень находится въ своемъ верхнемъ положеніи. Такимъ образомъ, когда рукоятки *f* всѣхъ вентилей не опущены, тогда получается сплошное соединеніе всѣхъ вентилей при помощи трубокъ *X*, которыя съ одной стороны соединяются съ трубопроводомъ *2*, а съ другой—съ газовымъ пространствомъ резервуара *R* помощью трубки *3* (фиг. 34). Понятно, что при такомъ условіи жидкость




Фиг. 34. Аппаратъ Роллана и Моклера.

не можетъ оставаться въ трубопроводѣ, который наполняется газомъ и, вслѣдствіе этого, представляется безопаснымъ. Лишь въ тотъ моментъ, когда опускаютъ рукоятку *f*, соединеніе между газовымъ пространствомъ резервуара *K* и трубопроводомъ *2* нарушается, и тогда жидкость направляется по трубѣ *2* къ соотвѣтствующему вентилю.

Неудобство этой системы состоитъ въ томъ, что при ней расходуется слишкомъ много неокисляющаго газа, что сильно удорожаетъ ея эксплоатацію. Поэтому означенная система можетъ быть примѣнена лишь въ тѣхъ предпріятіяхъ, гдѣ ежедневный расходъ легко-воспламеняющейся жидкости не превышаетъ 5000 литровъ. Для болѣе крупныхъ установокъ тѣ же изобрѣтатели предлагаютъ болѣе сложную систему, въ которой использованный газъ возвращается и пускается въ дальнѣйшій оборотъ. Основана эта система на томъ же принципѣ, какъ и описанная болѣе простая конструкція, и потому на ней останавливаться не станемъ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда не имѣется возможности устраивать вышеописанные аппараты, для храненія бензина и другихъ легко-воспламеняющихся жидкостей и для обращенія съ ними необходимо замѣнять такъ называемыя безопасныя бочки и сосуды. Отличаются они отъ обыкновенныхъ хранилищъ тѣмъ, что они содержатъ въ себѣ мѣдныя сѣтки Дэви, отдѣляющія всѣ выходныя отверстія отъ внутренняго пространства сосудовъ. Вмѣсто такихъ сѣтокъ, Лагереръ предложилъ ставить винтообразно-закругленныя мѣдныя ленты, которыя еще болѣе затрудняютъ переходъ пламени во внутрь означенныхъ хранилищъ [1]).



Фиг. 35. Разборный вентиль въ аппаратѣ Роллана и Моклера.

[1]) Сѣтки Дэви слѣдуетъ ставить также и въ отдушинахъ и отверстіяхъ, находящихся на крышѣ крупныхъ желѣзныхъ цистернъ, служащихъ для храненія нефтяныхъ продуктовъ. Подробности объ этомъ предметѣ можно найти въ ст. А. А. Пресса: „Огнеопасность желѣзныхъ цистернъ для храненія нефтяныхъ продуктовъ“, „Страховое Обозрѣніе“, 1898 г., стр. 359

## Самовозгорающіяся вещества.

Особое положеніе среди огнеопасныхъ матеріаловъ занимаютъ вещества самовозгорающіяся, т. е. способныя загорѣться безъ всякой внѣшней причины. Условія, при которыхъ происходитъ самозагораніе, весьма различны для разныхъ матеріаловъ, при чемъ это явленіе и до настоящаго времени еще не вполнѣ выяснено. Изъ такихъ веществъ наибольшее значеніе имѣетъ для промышленности уголь, древесный и каменный, а затѣмъ разныя волокнистыя вещества; на нихъ мы и остановимся въ дальнѣйшемъ.

Самозагораніе угля основано на его способности поглощать въ значительной степени воздухъ и различные газы. Вслѣдствіе сильнаго сгущенія этихъ послѣднихъ въ порахъ угля развивается теплота, которая иногда можетъ служить причиною образованія пламени, если теплота эта не имѣетъ возможности передаваться наружному воздуху или расходоваться другимъ путемъ. На основаніи цѣлаго ряда опубликованныхъ случаевъ, можно придти къ заключенію, что самозагоранія угля, особенно каменнаго, въ крупныхъ кускахъ почти не бываетъ: чѣмъ мельче уголь, тѣмъ легче онъ можетъ загорѣться, вслѣдствіе увеличенія поверхности соприкосновенія съ воздухомъ; склады совершенно мелкаго угля весьма опасны. Съ увеличеніемъ сырости угля увеличивается также его способность поглощать газы, соотвѣтственно съ этимъ возрастаетъ опасность его храненія; складъ угля, содержащаго болѣе 3% влаги, слѣдуетъ считать опаснымъ. Помимо сырости, важнымъ факторомъ, способствующимъ самовозгоранію каменнаго угля, являются размѣры угольныхъ кучъ: чѣмъ эти размѣры больше и, въ особенности, чѣмъ кучи выше, тѣмъ вѣроятнѣе возможность самовозгоранія; здѣсь большое значеніе имѣетъ то обстоятельство, что въ высокихъ кучахъ уголь въ низшихъ слояхъ, подъ давленіемъ вышележащихъ слоевъ, раздробляется и превращается въ мелочь. Въ Петроградѣ установлены слѣдующія нормы для максимальныхъ размѣровъ угольныхъ кучъ. Между штабелями угля, кокса, торфа и др. горючихъ матеріаловъ разрывъ долженъ быть не менѣе 4 саж.; штабели означенныхъ матеріаловъ не должны занимать площади болѣе 200 кв. саж., при чемъ ни одна изъ сторонъ не должна быть болѣе 3 саж.; для мелкихъ и кузнечныхъ углей площадь штабелей не должна превышать 8 кв. саж., а вышина 2 саж. Слѣдуетъ замѣтить, что вышеуказанные размѣры не могутъ считаться достаточно безопасными; такъ, вмѣсто вышины въ 3 саж. угольныхъ кучъ можно рекомендовать таковую въ $1^1/_2$—2 саж.

Благопріятнымъ факторомъ для самовозгоранія угля является присутствіе въ немъ сѣрнистаго колчедана, и потому угли съ значительнымъ содержаніемъ этой примѣси являются особенно опасными. Такое же значеніе имѣетъ и теплота, — поэтому не слѣдуетъ складывать уголь въ большомъ количествѣ близъ источниковъ теплоты и нагрѣтыхъ предметовъ (паровыхъ котловъ, трубъ и т. под.). Прежде считали полезнымъ снабжать громадныя угольныя кучи вентиляціонными ходами, имѣющими будто бы вліяніе въ смыслѣ охлажденія всей массы; позднѣйшія наблюденія доказали, что подобные ходы приносятъ больше вреда, чѣмъ пользы, такъ какъ они способствуютъ проникновенію воздуха во внутрь угольной кучи, и начинающееся нагрѣваніе получаетъ этимъ путемъ возможность принимать значительные размѣры; вотъ почему въ настоящее время принято считать безусловно вреднымъ устройство вентиляціонныхъ ходовъ при храненіи каменнаго угля. Для предупрежденія самовозгоранія угля совѣтуютъ втыкать въ его массу въ разныхъ мѣстахъ желѣзныя штанги или трубки, снабженныя внизу остріями, и часто слѣдить за температурою выступающихъ частей этихъ штангъ; если въ какомъ-нибудь мѣстѣ уголь начнетъ нагрѣваться, то это передается ближайшей штангѣ, и тогда придется разбросать данную часть угля и принять мѣры къ устраненію дальнѣйшаго нагрѣванія.

Случаи самовозгоранія весьма часто наблюдаются при употребленіи волокнистыхъ веществъ растительнаго или животнаго происхожденія, если они находятся въ близкомъ соприкосновеніи съ растительными или животными жирами. Изслѣдованія дали возможность объяснить явленіе возвышенія температуры и самозагоранія при данныхъ условіяхъ слѣдующимъ образомъ. Жиры имѣютъ большое сродство къ кислороду воздуха, жадно соединяются съ нимъ, и при этомъ развивается теплота, которая при благопріятныхъ условіяхъ можетъ вызвать значительное нагрѣваніе окружающихъ тѣлъ. Растительныя масла (или жиры) обладаютъ этимъ свойствомъ въ болѣе значительной степени, чѣмъ животные жиры. Въ открытомъ сосудѣ растительное масло окисляется весьма медленно, такъ какъ кислородъ воздуха не имѣетъ свободнаго доступа къ внутреннимъ частицамъ масла. Будучи нанесено тонкимъ слоемъ на большой поверхности, оно, хотя и быстро окисляется, и, вслѣдствіе этого, высыхаетъ, — но нагрѣванія не замѣчается, такъ какъ значительная поверхность охлажденія, представляемая масломъ, не даетъ температурѣ возвышаться. Совсѣмъ другое произойдетъ, если отдѣльныя волокна,

тряпки, очески и т. п. будутъ смочены растительнымъ масломъ или жиромъ и сложены въ кучу; въ этомъ случаѣ имѣются всѣ данныя, способствующія сильному нагрѣванію всей массы. Масло покрываетъ волокна тонкимъ слоемъ, а воздухъ, свободно циркулируя между этими волокнами, обильно снабжаетъ ихъ кислородомъ, и; въ виду малой теплопроводности волокнистыхъ веществъ, образующаяся теплота имѣетъ возможность скопляться, и температура можетъ подняться до предѣла, при которомъ происходитъ воспламененіе волоконъ. Такимъ образомъ главнымъ факторомъ въ данномъ случаѣ являются жиры, а волокна имѣютъ лишь второстепенное значеніе. Наблюденія показали, что абсолютное количество волокнистыхъ веществъ и масла не имѣетъ большого значенія въ отношеніи быстроты нагрѣванія: небольшія скопленія этой смѣси такъ же хорошо загорались, какъ и громадныя кучи. Что же касается пропорціи этихъ веществъ въ смѣси, то замѣчено, что самовозгораніе всего вѣроятнѣе можетъ имѣть мѣсто тогда, когда они взяты въ равномъ по вѣсу количествѣ. Хлопчатая бумага скорѣе загорается, чѣмъ шерсть, а эта послѣдняя оказывается опаснѣе, чѣмъ ленъ или пенька.

Волокнистыя вещества, пропитанныя растительными маслами или жиромъ, слѣдуетъ держать въ закрытыхъ со всѣхъ сторонъ помѣщеніяхъ, такъ чтобы внѣшній воздухъ не имѣлъ къ нимъ свободнаго доступа; если это оказывается невозможнымъ, тогда надо, по крайней мѣрѣ, стараться укладывать ихъ тонкими слоями и подвергать частому переворачиванію и надлежащему вентилированію; при этомъ образующаяся теплота не будетъ имѣть возможности скопляться внутри массы и содѣйствовать опасному возвышенію температуры. Въ мастерскихъ и фабрикахъ, гдѣ постоянно собирается большое количество ветоши, пакли, бумажныхъ концовъ, мочалы и войлока, пропитанныхъ масломъ или жиромъ, и гдѣ поэтому часто происходятъ случаи самовоспламененія, влекущіе за собою прискорбныя послѣдствія, необходимо принимать слѣдующія мѣры предосторожности.

Ежедневно слѣдуетъ выносить изъ фабричныхъ помѣщеній накопляющуюся негодную ветошь, грязные бумажные концы и т. под. матеріалы и складывать ихъ на дворахъ въ особыхъ хранилищахъ, спеціально для этого назначенныхъ; оставленіе же ихъ въ мастерскихъ и собираніе ихъ въ кучахъ должно быть строго воспрещено. Хранилища эти должны быть изготовлены изъ огнеупорныхъ матеріаловъ и имѣть такіе размѣры, чтобы въ нихъ не могло помѣщаться больше 30—50 пудовъ ветоши или другихъ веществъ; при чемъ лучше всего устроить для означен-

ной цѣли кирпичныя ямы или желѣзные ящики, зарытые въ землю, и закрывать желѣзными крышками. Деревянные ящики, могутъ быть употребляемы лишь въ томъ случаѣ, если мы всѣ ихъ поверхности, прикасающіяся къ маслянымъ волокнистымъ веществамъ, обошьемъ желѣзными листами. Зарываніе ящиковъ въ землю, на достаточномъ разстояніи отъ строеній, имѣетъ цѣлью устраненіе возможности ихъ нагрѣванія лучами солнца или близъ расположенными печами и паропроводными трубами. Желѣзныя крышки должны приходиться на уровнѣ земли и плотно прикрывать ящики. При накопленіи значительнаго количества подобныхъ матеріаловъ слѣдуетъ или сжигать, или же тщательно отдѣлить ихъ отъ масла или жира; при этомъ волокнистыя вещества, даже освобожденныя отъ масла, необходимо укладывать тонкими слоями и подвергать частому переворачиванію. При соблюденіи всѣхъ указанныхъ мѣръ нѣтъ причины опасаться самовозгоранія означенныхъ матеріаловъ, а если оно и случится, тогда огонь не будетъ имѣть возможности распространяться и причинять значительные убытки.

## Заключеніе.

Какъ уже было указано, средняя ежегодная горимость фабрично-заводскаго имущества въ Россіи равна 0,91% стоимости этого имущества. Въ западно-европейскихъ промышленныхъ странахъ эта горимость колеблется въ предѣлахъ отъ 0,12 до 0,16% этой стоимости. Другими словами, стоимость уничтожаемаго пожарами фабричнаго имущества за-границею въ годъ составляетъ лишь незначительную часть (около $^1/_6$—$^1/_7$) того убытка, который несетъ наша промышленность отъ пожарной опасности. Эта напрасная трата народнаго достоянія не только является одною изъ причинъ, задерживающихъ развитіе нашей промышленности и дѣлающихъ ее менѣе способною къ конкуррированію съ заграничною индустріею, но и способствуетъ тому обстоятельству, что русскія промышленныя предпріятія даютъ значительно большее количество увѣчій и смертей отъ пожарной опасности, чѣмъ западно-европейская.

Указанная крупная горимость фабричнаго имущества въ Россіи зависитъ не отъ особыхъ климатическихъ условій, существующихъ у насъ, не отъ характера населенія, а преимущественно отъ того, что у насъ находится въ загонѣ противопожарная техника, составляющая въ настоящее время одну изъ важныхъ и достаточно уже разработанныхъ отраслей прикладной техники

Введеніемъ въ техническихъ учебныхъ заведеніяхъ курсовъ антипожарнаго дѣла и другими способами, слѣдуетъ всячески стараться распространять среди русскихъ инженеровъ и строителей надлежащія противопожарныя знанія, и только тогда можно быть увѣреннымъ, что зло, о которомъ шла рѣчь въ настоящей статьѣ, будетъ въ значительной степени ослаблено къ выгодѣ какъ рабочихъ, такъ и предпринимателей.

*А. Прессъ.*

---

**Главнѣйшіе источники, послужившіе для составленія настоящей статьи.**

А. А. Прессъ. Защита жизни и здоровья рабочихъ Петроградъ, 1891—1894 гг.

Труды Комиссіи, Высочайше учрежденной для составленія проекта положенія объ устройствѣ и содержаніи промышленныхъ заведеній и складовъ. Томъ VI, Петроградъ, 1898 г.

А. А. Прессъ. Общедоступное руководство для борьбы съ огнемъ, Петроградъ, 893 г.

Труды Всероссійскаго Пожарнаго Съѣзда 1902 года въ Москвѣ.

Труды Шестого Международнаго Пожарнаго Конгресса 1912 года въ Петроградѣ.

Н. А. Шевалевъ. Техника огражденія машинъ и безопасности фабрично-заводскихъ работъ, 1910 г.

Журналы: „Страховое Обозрѣніе", „Пожарное Дѣло" и др.

Dr. H. Albrecht. Handbuch der praktischen Gewerbehygiene. Berlin, 1896.

The Official report of the International Fire Prevention Congress in London, 1903.

Georg Schlesinger. Unfallverhütungstechnik, Berlin, 1910.

## Часть третья, выпускъ 1.

СОДЕРЖАНІЕ:

Предисловіе. *А. А. Прессъ* и *А. А. Скочинскій.*
Рудничное спасательное дѣло. *А. В. Коленскій.*

**Цѣна 1 руб. 50 коп.**

---

## Часть третья, выпускъ 2.

СОДЕРЖАНІЕ:

Травматизмъ при горныхъ работахъ. *А. А. Скочинскій.*
Открытыя работы. *Е. Н. Барботъ-де-Марни.*
Буреніе скважинъ. *И. Н. Глушковъ.*
Добыча нефти. *И. Н. Глушковъ.*

**Цѣна 1 рубль.**

---

## Часть первая, выпускъ 3.

СОДЕРЖАНІЕ:

Противопожарная охрана промышленныхъ предпріятій. *А. А. Прессъ.*
Первая помощь при несчастныхъ случаяхъ. *Д. П. Никольскій.*
Фабричныя зданія. *А. Д. Монаховъ.*
Гидравлическія устройства. *І. Г. Есьманъ.*
Отопленіе и вентиляція фабричныхъ зданій. *Л. П. Шишко.*

**Цѣна 2 руб. 50 коп.**

---

СКЛАДЪ ИЗДАНІЯ:

Министерство Торговли и Промышленности. Отдѣлъ Промышленности, Петроградъ, Дворцовая площ., № 8.