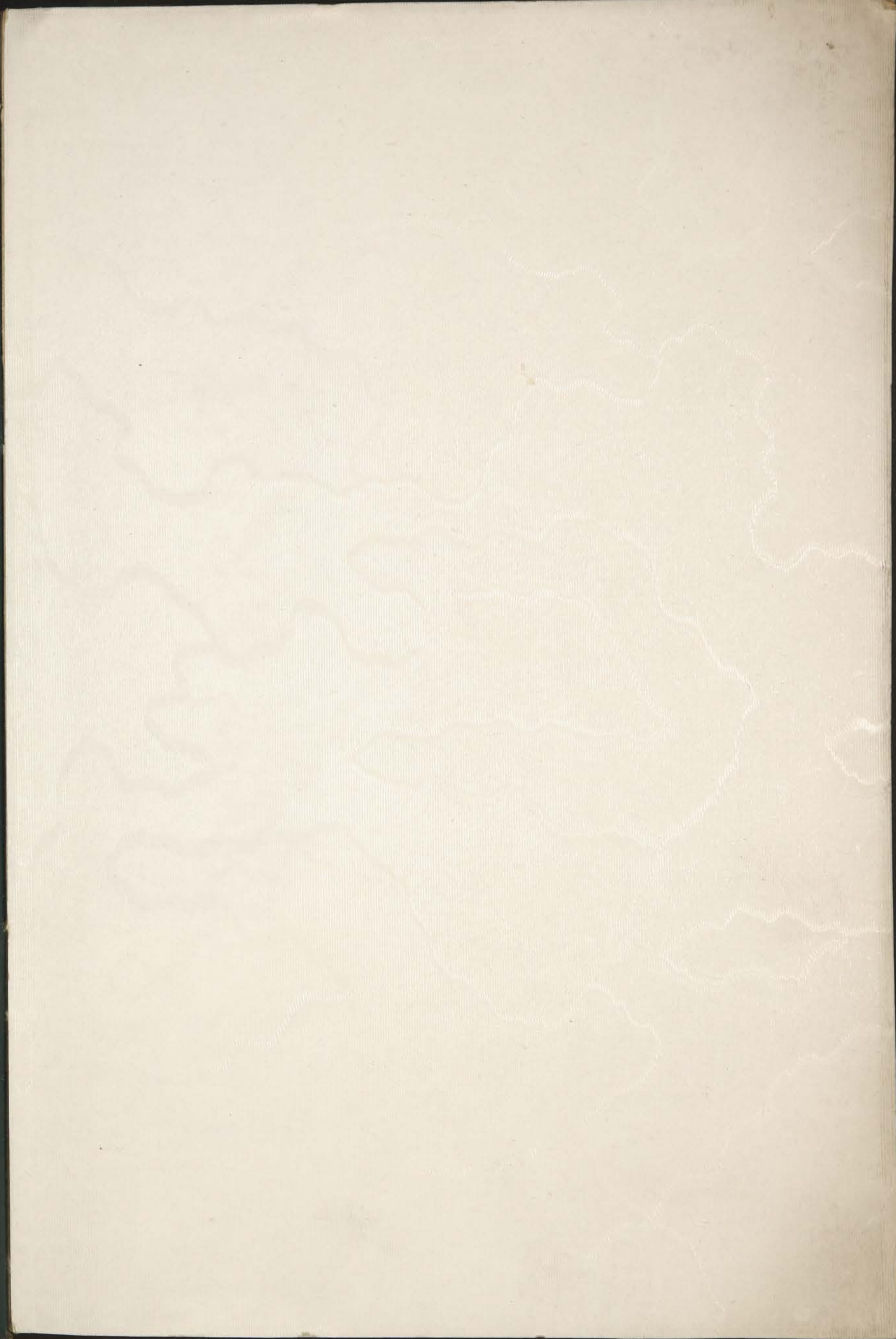
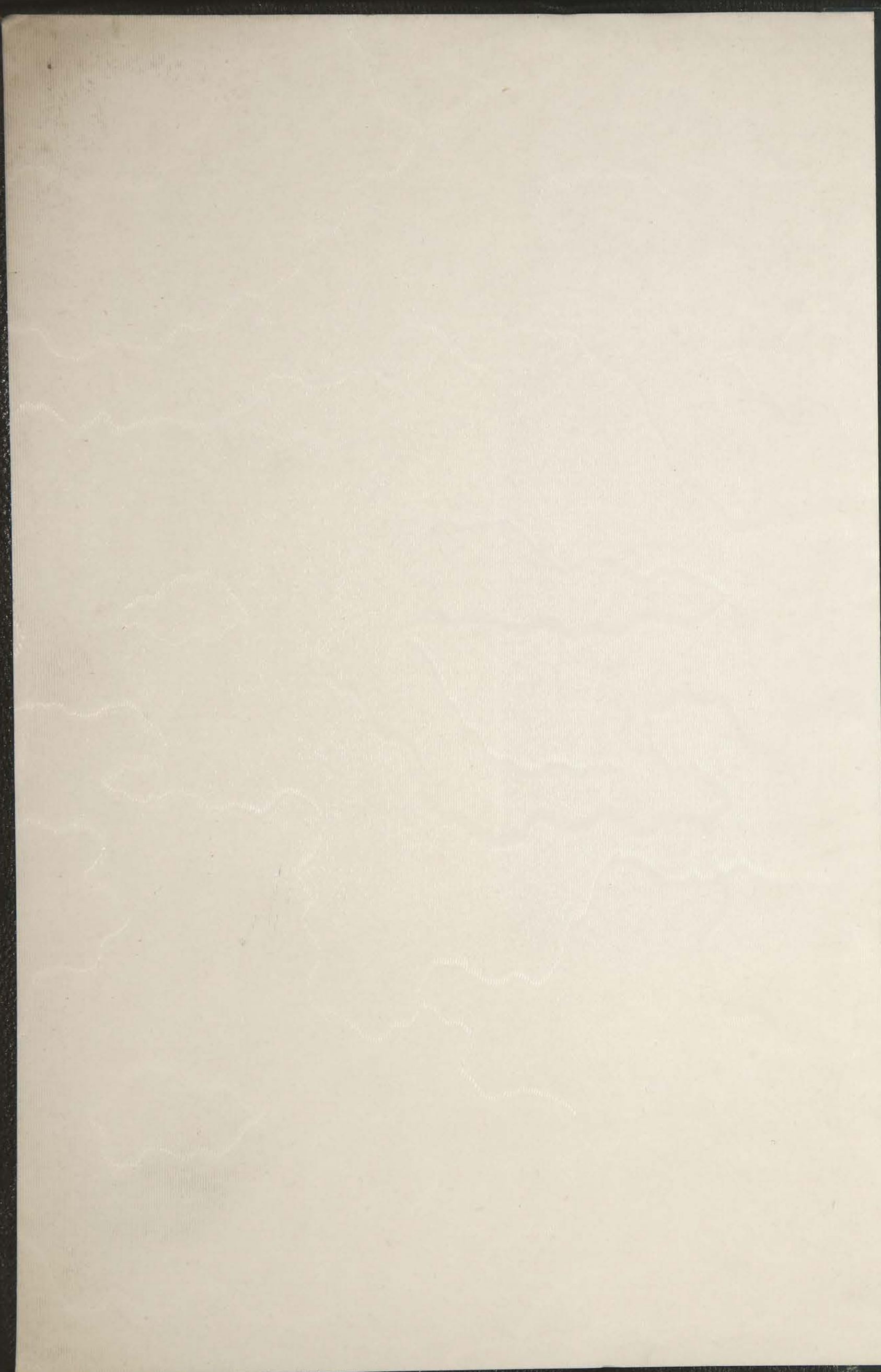


1977<sup>2</sup>.



.....  
.....  
.....



19472

БЕЗОПАСНОСТЬ  
РАБОЧАГО ТРУДА

НА ФАБРИКАХЪ И ЗАВОДАХЪ

Часть первая

Мѣры безопасности при устройствѣ, оборудованіи и  
веденіи работъ

СОСТАВИЛЪ

ИНЖЕНЕРЪ-ТЕХНОЛОГЪ

В. И. Михайловскій

Съ 249 рисунками въ текстѣ

С.-ПЕТЕРБУРГЪ

Типографія журн. «Искусство и Худож. Промышл.» Н. П. Собко. Почтамтская, 13

1902



T

82677

## ПРЕДИСЛОВІЕ.

---

Охрана жизни и здоровья работающих въ промышленныхъ заведеніяхъ требуютъ принятія особыхъ мѣръ, вызываемыхъ, главнымъ образомъ, особенностями самой обстановки условій труда—скученностью людей, обиліемъ механическихъ станковъ, иногда особымъ вредомъ процессовъ, ядовитостью матеріаловъ и т. п. Многія западныя государства — Франція, Англія, Германія, Швейцарія, Австрія и др., имѣющія сильно развитую фабрично-заводскую промышленность, выработали спеціальныя законы, опредѣляющіе или понуждающіе къ соблюденію извѣстныхъ предписаній для достиженія болѣе безопасной работы, равно какъ и къ соблюденію необходимыхъ санитарныхъ, противопожарныхъ и гигиеническихъ условій содержанія промышленныхъ заведеній, а иногда и въ устраненіе вреда, причиняемаго этими заведеніями для сосѣдей и окружающихъ мѣстностей.

Административною властью въ тѣхъ же государствахъ въ развитіе подобныхъ законовъ издаются предписанія, имѣющія въ виду особо вредныя производства или опасныя станки, приборы и т. п. оборудованіе мастерскихъ и опредѣляющія условія работы и даже извѣстные приемы производства. Тамъ же для огражденія отъ несчастныхъ случаевъ возникли и работаютъ многія частныя общества, составившіяся добровольно, или особыя товарищества, какъ

напр. въ Германіи и Австріи, возникшія подь вліяніемъ извѣстнаго законодательства (Berufsgenossenschaften).

Такъ, первымъ подобнымъ обществомъ явилось во Франціи въ 1868 г. при Мюльгаузенскомъ техническомъ обществѣ особая ассоціація для предупрежденія несчастныхъ случаевъ (Association pour prévenir les accidents du travail). Такъ же, по примѣру ея, составилаь ассоціація: въ Руанѣ (1879 г.), въ Мюнхенѣ-Гладбахѣ (1882 г.), въ Парижѣ (1883 г.), въ Голландіи (1889 г.) и въ Бельгіи (1890 г.). Обязательное страхованіе рабочихъ въ Германіи и Австріи (законъ 6 Іюня 1884 г. въ Германіи и 28 Декабря 1887 г. въ Австріи), охватившее собою громаднѣйшій контингентъ рабочихъ и служащихъ, занятыхъ работой въ горныхъ промыслахъ, соляныхъ копахъ, каменоломняхъ, верфяхъ, строительныхъ предпріятіяхъ и въ заведеніяхъ фабрично-заводской промышленности, а также въ производствахъ взрывчатыхъ веществъ, — послужило къ возникновенію значительныхъ группъ промышленниковъ той или иной отрасли производствъ (кожевеннаго, табачнаго, горнозаводскаго и др.) и далеко впередъ подвинуло вопросъ объ улучшеніи рабочаго труда на фабрикахъ и заводахъ. Были созываемы съѣзды, вырабатываются обязательныя постановленія, рекомендуются огражденія, равно какъ предписываются правила (санитарныя) въ устраненіи зараженія тряпьемъ, волосомъ, щетиной и т. п., устраиваются музеи для показаній образцовъ, моделей тѣхъ или иныхъ мѣръ безопасности. Труды всѣхъ этихъ обществъ издаются и находятъ распространеніе во всемъ цивилизованномъ промышленномъ мірѣ. Периодическая же литература, какъ спеціально занимающаяся вопросами объ оздоровленіи рабочаго труда, такъ и вся техническая постоянно содержитъ въ себѣ тѣ или другія указанія предохранительныхъ устройствъ, огражденій, безопасныхъ пріемовъ, а иногда и самихъ процессовъ веденія производствъ и т. п.

Выставкой предохранительныхъ мѣръ отъ несчастныхъ случаевъ въ Берлинѣ въ 1889 г., повторенной въ 1890 г.

въ Амстердамѣ, было наглядно показано все, дотолѣ при-  
мѣнявшееся съ указанной цѣлью на фабрикахъ и заводахъ,  
равно какъ издано было печатно въ трехъ объемистыхъ  
томахъ все, бывшее на выставкѣ и заслуживающее вни-  
манія по улучшенію условій фабрично-заводскаго труда и  
благоустройства. Къ посѣщенію подобной выставки были  
даны права бесплатнаго или весьма удешевленнаго проѣзда  
для многихъ рабочихъ, желавшихъ ознакомиться съ нею...

Парижская выставка 1900 г., хотя и не дала столь систе-  
матически картины оздоровленія промышленнаго труда, какъ  
спеціальная выставка въ Берлинѣ, но она показала на-  
глядно, что идея оздоровленія привилась и, за исключеніемъ  
спеціальныхъ отдѣловъ, какъ напр., гигиеническихъ условій  
работъ, масокъ-респираторовъ и т. п., въ каждомъ отдѣлѣ  
и въ каждой болѣе сложной машинѣ можно было наблю-  
дать эту идею. Такъ напр., самыя опасныя мѣста — ше-  
стерни, коническія колеса, конусы тренія и т. п. являются  
уже огражденными почти на всѣхъ машинахъ. Ограждались  
и многія исполнительныя части спеціальныхъ станковъ-  
фрезъ и т. п., представляющія опасность. Показывались  
приборы для веденія съ меньшимъ вредомъ такихъ про-  
изводствъ, какъ эмалевое, устройство вытяжекъ у пыль-  
ныхъ станковъ и проч.

И въ настоящее время возбуждается вопросъ (въ Гер-  
маніи) объ изданіи особаго закона, по которому ни одинъ  
заводъ или фабрика, изготовляющія машины или станки, не  
будетъ имѣть права выпустить ихъ въ продажу, не снаб-  
дивши надлежащими огражденіями во всѣхъ опасныхъ  
частяхъ...

Нѣсколько иначе стоитъ все это дѣло у насъ. Наше  
законодательство касалось по преимуществу работы рабо-  
чихъ въ промышленныхъ заведеніяхъ. За полнымъ почти  
отсутствіемъ законодательныхъ предписаній касательно мѣръ  
къ огражденію жизни, здоровья и нравственности работаю-  
щихъ въ промышленныхъ заведеніяхъ, нѣкоторыя подобныя  
мѣры осуществлялись почти всецѣло административными



распоряженіями <sup>1)</sup>. Всѣ подобныя распоряженія, на основаніи 52 ст. Устава о Промышл., издавались губернскими по фабричнымъ дѣламъ присутствіями и конечно не могли не дать сильнаго толчка къ улучшенію промышленнаго труда. Изданы были обязательныя постановленія въ губерніяхъ съ развитою промышленностью, гдѣ введена была фабричная инспекція и законъ 6 Іюня 1886 г., регулирующий взаимныя отношенія фабрикантовъ и рабочихъ. Такъ губерніи: Владимірская, Петроковская, Московская, С.-Петербургская, Варшавская и нѣкоторыя другія, по ихъ примѣру, получили постановленія. Нельзя не замѣтить при этомъ, что всѣ эти постановленія имѣли довольно пестрый характеръ, давали различныя нормы, а иногда и совсѣмъ не давали никакихъ нормъ, вслѣдствіе чего получались справедливыя нареканія на разныя условія—большія или меньшія стѣсненія—существованія въ двухъ сосѣднихъ губерніяхъ одного и того же производства (напр., спичечнаго).

Въ настоящее время изданіемъ закона 7 Іюня 1899 г. объ учрежденіи Главнаго по фабричнымъ и горнозаводскимъ дѣламъ присутствія на сіе послѣднее возложено: изданіе общихъ правилъ о мѣрахъ, которыя должны быть соблюдаемы для охраненія жизни, здоровья и нравственности рабочихъ во время работъ и при помѣщеніи ихъ въ фабрично-заводскихъ и горнопромысловыхъ зданіяхъ, и также о мѣрахъ по организаціи врачебной помощи. Губернскимъ же или областнымъ по фабричнымъ и горнозаводскимъ дѣламъ присутствіямъ предоставляется издавать обязательныя постановленія, въ развитіе и примѣненіе къ мѣстнымъ условіямъ или частнымъ случаямъ правилъ, установ-

<sup>1)</sup> Изданы, главнымъ образомъ, законы о рабочемъ персоналѣ на фабрикахъ и заводахъ: о работѣ женщинъ, подростковъ, малолѣтнихъ и о школьномъ обученіи сихъ послѣднихъ; о наймѣ рабочихъ въ заведенія фабрично-заводской промышленности, на сельскохозяйственныя и горныя работы; о взаимныхъ отношеніяхъ фабрикантовъ и рабочихъ, о продолжительности и распредѣленіи рабочаго времени въ заведеніяхъ фабрично-заводской и горной промышленности. Также изданъ законъ о пороховыхъ заводахъ и приготовленіе капсулей къ охотничьему оружію и въ административномъ порядкѣ правила о паровыхъ котлахъ.

ленныхъ Главнымъ присутствіемъ. Въ то же время по ст. 63 Наказа чинамъ фабричной инспекціи, утвержденнаго Министромъ Финансовъ 11 Февраля 1900 г., фабричные инспектора при обнаруженіи ими въ промышленныхъ заведеніяхъ такихъ условій или обстановки, которыя могутъ угрожать жизни, здоровью или нравственности рабочихъ во время работъ или при помѣщеніи ихъ въ фабричныхъ зданіяхъ,—даютъ подробныя разъясненія завѣдующему (владѣльцу или управляющему) о мѣрахъ къ устраненію замѣченныхъ неустройствъ.

Что же касается частной инициативы, то это дѣло находится еще въ самомъ зародышѣ. Первое пока сформировавшееся «Рижское общество взаимнаго страхованія фабрикантовъ и ремесленниковъ отъ несчастныхъ случаевъ съ ихъ рабочими и служащими» (Уставъ утвержденъ 30 Января 1898 г.) и по примѣру его только что образовавшіяся Иваново-Вознесенское и Одесское общества имѣютъ въ своемъ уставѣ статью, возлагающую на Правленіе обязанность «разрабатывать мѣры къ охранѣ рабочихъ и служащихъ на фабрикахъ и въ мастерскихъ отъ несчастныхъ случаевъ и къ улучшенію условій обезпеченія симъ лицамъ вознагражденія за убытки, отъ сказанныхъ случаевъ происшедшіе». Рижское общество издало обязательное постановленіе для руководства своимъ членамъ.

Такими пока средствами осуществляются у насъ мѣры къ улучшенію рабочаго труда въ промышленныхъ заведеніяхъ. Правда—также, что и въ нашей небогатой технической литературѣ удѣляется иногда мѣсто условіямъ безопасной работы, а «Вѣстникъ Технологовъ» вотъ уже два года систематически служитъ въ особомъ отдѣлѣ («Замѣтки по вопросу объ улучшеніи труда на фабрикахъ и заводахъ») означенной цѣли, но все это—пока еще слабо.

И слабо, главнымъ образомъ, потому, что идея улучшенія труда не проникла еще въ насъ и не захватила насъ тѣмъ глубокимъ сознаніемъ, что не устраненная причина опасности есть попустительство и соучастіе въ томъ

тяжеломъ грѣхѣ, за который и человѣческій судъ караетъ и совѣсть не можетъ оставаться спокойной.

Выяснять, а главное устранять несчастія или вредъ отъ производствъ на фабрикахъ и заводахъ—вотъ благодарная задача и обширное поле для изобрѣтательности человѣческаго ума. Прогрессъ техники и здѣсь долженъ сказаться прогрессомъ въ улучшеніи условій труда. Облегчить работу, удешевить производство и не вызвать при этомъ ни одной человѣческой жертвы—вотъ идеаль, къ которому должны стремиться усилія техники и призванныхъ работать въ ней ея слугъ.

---

# БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОЧАГО ТРУДА

НА ФАБРИКАХЪ И ЗАВОДАХЪ.



Береженаго Богъ бережетъ.

*Народная мудрость.*

## Вмѣсто введенія.

Исполняя въ теченіе почти пяти лѣтъ при бывшемъ Департаментѣ Торговли и Мануфактуръ (нынѣ Учрежденія по части торговли и промышленности) обязанности Фабричнаго Ревизора, автору этого сочиненія приходилось по долгу службы посѣщать многія (всего свыше 300) промышленныя заведенія въ разныхъ раіонахъ нашего обширнаго отечества. Полное разнообразіе условій работы, вызываемое какъ самимъ устройствомъ мастерскихъ и ихъ оборудованіемъ, такъ особенно различными приѣмами и—странно сказать—даже характеромъ національности рабочаго класса,—весьма рѣзкія колебанія въ интеллигенціи лицъ, стоящихъ во главѣ и завѣдующихъ заведеніями, и наконецъ весьма сильныя размахи въ размѣрахъ заложенныхъ въ предпріятія капиталовъ и ихъ доходности,—все это давало весьма пеструю картину въ отношеніи благоустройства промышленныхъ заведеній и, въ частности, въ отношеніи мѣръ по огражденію жизни и здоровья работающихъ въ нихъ людей.

Съ одной стороны, наблюдалась отличная организація работъ, замѣчательная опрятность мастерскихъ, прекрасная

ихъ вентиляція и изобиліе свѣта, иногда съ чудеснымъ освѣщеніемъ сверху (шедовыя постройки). Съ другой стороны, встрѣчались часто прямо таки ужасныя, подчасъ зловонныя мастерскія, тусклыя закопченныя окна въ нихъ, коптящія керосиновыя лампы, такъ ненадежно укрѣпленныя, что становилось жутко при взглядѣ на нихъ, такое изобиліе пыли изъ-подъ исполнительныхъ механизмовъ, что въ двухъ шагахъ нельзя разглядѣть лица человѣческаго (да и лица, перевязанныя тряпкой, залѣпленныя слоями пыли отъ фабrikата, теряли обликъ человѣческой), и такое громадное количество газовъ и паровъ въ мастерскихъ, что непривычному человеку невозможно было бы ни минуты оставаться на такой работѣ. Къ тому-же острая, рѣжущая легкія и дыхательныя пути, тяжелая пыль шлифовальныхъ, наждачныхъ, камнетесныхъ и т. п. заведеній, — кто неслышалъ и кто не знаетъ, что средняя продолжительность жизни въ такихъ заведеніяхъ не доходитъ и до тридцати лѣтъ.

Правда, сознаніе долга у завѣдующихъ промышленными заведеніями и настойчивыя требованія чиновъ фабричной инспекціи въ отношеніи бѣльшаго благоустройства и въ достиженіи бѣльшей безопасности при работѣ становятся болѣе и болѣе замѣтными, и проявленіе того и другого можно наблюдать уже на многихъ фабрикахъ и заводахъ. Но многое и многое еще предстоитъ сдѣлать въ этомъ смыслѣ и главное, какъ казалось автору этого труда, нужно помочь уясненію условій и мѣсть работы, угрожающихъ опасностью, и, въ особенности, бороться съ упорною закоренѣлостью, находящей себѣ какъ бы оправданіе въ привычно произносимыхъ фразахъ: «десять или двадцать лѣтъ (срокъ существованія промышленнаго заведенія) у насъ не было ни одного случая», — это, обыкновенно, по поводу только что происшедшаго несчастія, или «по тридцать лѣтъ есть работающіе и ни разу не болѣли», хотя бы справка изъ фабричныхъ книгъ давала указаніе на быстрый обмѣнъ рабочаго персонала, по нездоровью выбывающаго въ деревню — «на родину», по совѣту врачей, — или... на погость.

Вотъ съ этою-то закоренѣлостью или предвзятостью понятій, а иногда и съ полнымъ ослѣпленіемъ, что все для безопасности при работѣ уже предусмотрѣно, и приходилось считаться автору этого сочиненія при осмотрѣ многихъ заведеній. Разубѣдить, что не все обстоитъ благополучно, навести на мысль и заставить обдумать каждое мѣсто или каждое условіе работы, при которомъ возможны несчастія, и, съ другой стороны, указать путь, а иногда и примѣры огражденій для устраненія ихъ, — и послужило главной задачей составленія этого труда.

\* \*  
\*

Существуютъ двоякаго рода средства къ уменьшенію вреда и опасности при работѣ, и ими надлежитъ пользоваться одновременно:

1) благоустройство въ обширномъ смыслѣ этого слова — какъ самого заведенія, такъ и исполнительныхъ въ немъ механизмовъ: станковъ и проч. — и

2) распорядокъ при работахъ.

Важность достиженія перваго условія очевидна всякому и иногда, можетъ быть, лишь ограниченность средствъ, затрачиваемыхъ особенно вначалѣ, при открытіи заведенія, иногда же и, главнымъ образомъ, не ясное пониманіе предохранительныхъ мѣръ, вызываемыхъ тѣмъ или другимъ производствомъ, стѣсняють многихъ владѣльцевъ въ достиженіи должнаго благоустройства. Являются существенные пробѣлы, съ одной стороны, въ отношеніи надлежащей вентиляціи, снабженія чистымъ воздухомъ, достаточности мѣста, объема и освѣщенія мастерскихъ и т. п. требованій фабричной гигиены, а съ другой стороны, наблюдаются промахи въ отношеніи оборудованія — пріобрѣтенія, напр., станковъ или иныхъ приборовъ, не снабженныхъ огражденіями и плохо конструированныхъ или монтированныхъ, въ размѣщеніи ихъ не въ надлежащемъ другъ отъ друга разстояніи, безъ надлежащихъ передачъ и т. п. Все это благоустройство становится понятнымъ при малѣйшемъ разъясненіи и особенно послѣ указанія двухъ—трехъ при-

мѣровъ такового благоустройства на другихъ или сосѣднихъ фабрикахъ.

Гораздо труднѣе (казалось бы, на самомъ дѣлѣ проще) уяснить важность второго способа достиженія безопасности, а именно введеніемъ извѣстнаго распорядка при работѣ и, конечно, поддержаніемъ его со всею строгостью въ надлежащей ненарушимости. Казалось бы, здѣсь само дѣло, т. е., пріемъ, снаровка и проч., должны дать надлежащія указанія о безопасности при работѣ. Двухъ-трехъ примѣровъ однако достаточно привести, чтобы доказать, что это не всегда такъ бываетъ.

Напр., рабочіе въ литейныхъ мастерскихъ имѣютъ дѣло съ текучимъ металломъ, легко разбрызгивающимся и очень высокой температуры, и при разливаніи этого металла брызгами, залетающими очень часто за сапоги и рѣже за воротники верхняго платья, получаютъ страшнѣйшіе ожоги. А между тѣмъ введеніе требованія, чтобы ношеніе брюкъ во время литья было «на выпускъ», а не въ сапоги, а также ношеніе войлочныхъ шляпъ съ полями при работѣ спасло бы многихъ отъ несчастныхъ случаевъ.

Или: тяжелѣйшія формы страданія, вызываемыя отравленіемъ фосфоромъ при изготовленіи желтыхъ спичекъ, не повторяются болѣе—и тому есть поразительные примѣры,—при соблюденіи при работахъ такого распорядка, при которомъ ведется строжайшее наблюденіе за рабочими. Такъ напр., малѣйшія боли въ зубахъ или въ желудкѣ доводятся до свѣдѣнія фабричнаго доктора. При этомъ рабочіе, имѣющіе дѣло съ фосфоромъ (въ макальной и сушилкахъ), изолируются при работѣ отъ другихъ, главнымъ образомъ, благодаря устройству отдѣльныхъ мастерскихъ, куда другіе рабочіе не допускаются, и кромѣ того еще и тѣмъ, что рабочіе должны работать въ особомъ костюмѣ, который каждый разъ обязаны снимать при выходѣ и надѣвать при входѣ въ мастерскую, руки, лицо, а у мужчинъ и волосы на головѣ каждый разъ передъ выходомъ изъ мастерскихъ тщательно обмывать (женщины работаютъ съ повязанными головами). Требуется также, чтобы ротъ хорошенько прополаскивался, принятіе

пищи въ мастерскихъ не допускалось; производилось обрызгиваніе мастерскихъ скипидаромъ съ водою, сжиганіе выметаемаго мусора, мытье половъ не менѣе одного раза въ недѣлю и т. п. И при такихъ порядкахъ на одной спичечной фабрикѣ въ теченіи десятковъ лѣтъ не наблюдалось ни одного случая отравленія фосфоромъ, составъ рабочихъ остается постояннымъ и есть работающіе болѣе, чѣмъ по двадцати лѣтъ, и вполне сохранившіе здоровье.

Нельзя при этомъ не привести характернаго отвѣта директора одного англійскаго динамитнаго завода, праздновавшаго десятилѣтіе и не потерявшаго ни одного рабочаго при производствѣ, на выраженное ему поздравленіе съ необычайнымъ счастьемъ: «не счастію, а внимательности и осторожности (т. е. строгому распорядку при работѣ) обязано благополучіе завода».

\* \* \*

Предохранительныя устройства, примѣняемыя нынѣ въ промышленныхъ заведеніяхъ и особенно предлагаемыя къ огражденію отъ несчастныхъ случаевъ, настолько многочисленны и различны (были даже устраиваемы отдѣльныя выставки съ этою цѣлью въ 1889 г. въ Берлинѣ и въ 1890 г. въ Амстердамѣ), что не представлялось бы никакой возможности дать имъ всѣмъ хотя бы краткое описаніе. Само собою понятно, что всѣ эти устройства должны быть различны для различныхъ заведеній не только потому, что задача, ими разрѣшаемая, разнообразится, смотря по условіямъ помѣщенія, по расположенію машинъ, способу работы, привычкамъ рабочихъ, но еще и потому, что предохранительныя устройства должны прежде всего быть недорогими, и потому для ихъ осуществленія необходимо пользоваться тѣми матеріалами и средствами, которые наиболѣе доступны данному заведенію.

\* \* \*

Но какъ бы ни были различны тѣ или другія принимаемыя мѣры, существенно необходимо, чтобы ими удовле-



творялись нѣкоторыя основныя правила, обусловливаюція достиженіе искомой цѣли—безопасности.

Незнаніе или пренебреженіе этими правилами часто будетъ поводомъ того прискорбнаго явленія, что владѣлецъ промышленнаго заведенія, рѣшившись на дорого стоющія приспособленія, а иногда и на значительныя переустройства, можетъ быть, даже и стѣснительныя по недостатку мѣста, достигнетъ на самомъ дѣлѣ лишь мнимой безопасности, т. е. въ дѣйствительности увеличитъ опасность. Ибо необходимо проникнуться сознаниемъ, что предохранительныя устройства, не совершенныя или худо примѣняемыя, гораздо опаснѣе, чѣмъ даже полное отсутствіе какихъ либо мѣръ оградительныхъ. Такія устройства лишь усыпляютъ вниманіе рабочаго, помогаютъ ему быть неосторожнымъ, не давая въ замѣнъ никакого дѣйствительнаго огражденія отъ несчастія.

Поэтому, указывая на опасныя мѣста или условія работы и приводя въ нѣкоторыхъ случаяхъ примѣры устройствъ, авторъ старался облегчить владѣльцамъ промышленныхъ заведеній достиженіе безопасности рабочихъ и избѣжать иногда безплодныхъ попытокъ и пробъ или напрасныхъ расходовъ, тѣмъ болѣе досадныхъ, что благодаря имъ отдалается осуществленіе похвальныхъ усилій и задерживаются благотворныя порывы.

\* \*  
\*

Главное вниманіе, конечно, обращено на огражденія при механическомъ оборудованіи, при работѣ на механическихъ станкахъ, и особенно при двигателяхъ и передачахъ при нихъ движенія—приводахъ, передаточныхъ ремняхъ, канатахъ,—затѣмъ при общераспространенныхъ механизмахъ—подъемныхъ машинахъ, круглыхъ пилахъ, точилахъ, также при парообразователяхъ, производителяхъ электрической энергіи и наконецъ при нѣкоторыхъ исполнительныхъ механизмахъ, примѣняемыхъ въ тѣхъ или иныхъ производствахъ <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Нѣкоторыя главы настоящаго сочиненія напечатаны и изданы особо.

Особая глава о рабочихъ и распорядкѣ при работахъ предназначена, главнымъ образомъ, для молодыхъ и малоопытныхъ техниковъ, принимающихъ на себя обязанности веденія работъ. Нѣкоторыя свѣдѣнія могли бы, быть можетъ, оказаться полезными и для многихъ, уже владѣющихъ опытомъ, но не всегда подмѣчающихъ органическую связь между условіями работы или распорядкомъ работъ и возникающими оттого несчастными случаями. «Береженаго Богъ бережетъ» — принципъ, широко развиваемый въ этомъ сочиненіи, вызвалъ появленіе и этой главы, лишній разъ обращая вниманіе на явленія заурядныя, но имѣющія иногда роковое значеніе по достиженію безопасности при работѣ.

Приводимые въ концѣ каждой главы выводы, въ видѣ правилъ, отчасти вытекаютъ изъ сказаннаго въ объясненіи, отчасти же воспроизводятъ статьи того Проекта правилъ, который былъ составленъ авторомъ по порученію б. Департамента Торговли и Мануфактуръ въ 1898 г. и препровожденъ на обсужденіе многихъ техниковъ въ комиссіяхъ, подъ предсѣдательствомъ старшихъ фабричныхъ инспекторовъ каждой губерніи. Въ этомъ Проектѣ уже приняты въ соображеніе замѣчанія, сдѣланныя тѣми комиссіями, равно какъ произведены сокращенія и дополненія по ихъ указаніямъ. Помѣщеніе ихъ казалось автору необходимымъ потому особенно, что въ нѣкоторыхъ изъ нихъ приводятся нормы, которыхъ полезно было-бы держаться при устройствѣ и содержаніи промышленныхъ заведеній.

Во второй части этого сочиненія сдѣланы (и изданы отдѣльными оттисками) указанія для рабочихъ вообще и потомъ отдѣльно для нѣкоторыхъ классовъ рабочихъ — смазчиковъ, машинистовъ, кочегаровъ и т. п. Распространеніе этихъ правилъ желательно бы возможно большее и бесплатная раздача хотя бы грамотнымъ (или имѣющимъ грамотныхъ въ семьѣ) рабочимъ подобныхъ краткихъ правилъ была бы весьма полезна, особенно если бы лицами заводоуправленія или мастерами или старшими рабочими давались разъясненія и по поводу напечатаннаго въ прави-

лахъ велись частныя бесѣды съ рабочими для удостовѣренія въ пониманіи прочитаннаго.

Во избѣжаніе сложныхъ описаній, часто запутанныхъ и сбивчивыхъ, авторомъ приложено стараніе сдѣлать изложеніе яснымъ, общепонятнымъ и краткимъ, чтобы извѣстныя правила усвоились легко и правильно какъ завѣдующими промышленными заведеніями или ведущими производство, такъ особенно простыми рабочими.

\* \*  
\*

Общими усиліями всѣхъ работающихъ въ заведеніи, стоящихъ и вверху и внизу іерархической промышленной лѣстницы, должна достигаться указанная цѣль—безопасность при работѣ и искореняться та закоренѣлость, о которой говорилось выше и которая оправдывается поговоркой, что «привычка—вторая натура». Пусть усвоятся только хорошія привычки, направленные къ достиженію безопасности, и устраняется все то, что съ одной стороны закрываетъ глаза рабочему, который не видитъ угрожающей ему опасности, и съ другой стороны закрываетъ глаза владѣльцу заведенія, который не видитъ средствъ къ ея устраненію.

Помочь тому и другому было мыслью у автора. Удалось ли достичь этого—пусть судить читатель.

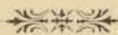
*В. Михайловскій.*



## Сочиненія, служившія пособіемъ.

- Bulletin de l'Association des industriels de France contre les accidents du travail.  
Association des industriels de France. Instructions concernant: 1<sup>o</sup> les transmissions;  
2<sup>o</sup> les moteurs industriels; 3<sup>o</sup> les meules artificielles.
- L'exposition générale allemande pour la protection contre les accidents, rapport pré-  
senté au Congrès des accidents du travail, par M. M. Müller, Mamy et Danzer.
- Collection de dispositions et d'appareils destinés à éviter les accidents de machines,  
42 planches avec texte explicatifs en trois langues, publiés par l'Association  
pour prévenir les accidents de fabrique, Mulhouse, 2-e édition.
- Congrès international des accidents du travail et des assurances sociales. Paris. 1901. 2 v.  
Zeitschrift für Gewerbehygiene, Unfallverhütung und Arbeiter-Wohlfahrts-Einrichtun-  
gen. Wien.
- Die Schutzvorrichtungen an Holzbearbeitungsmaschinen auf der deutschen Allgemei-  
nen Ausstellung für Unfallverhütung, bearbeitet von A. Braun.
- Amtliche Nachrichten der Reichs-Versicherung. Berlin.
- Amtliche Mittheilungen aus den Jahresberichten der mit Beaufsichtigung der Fabri-  
ken betrauten Beamten. Berlin.
- Jahres-Berichte d. Kön.-Preussich. Regierungs- und Gewerbräthe und Bergbehörden.  
Berlin.
- Zeitschrift der Centralstelle für Arbeiter-Wohlfahrteinrichtungen. Berlin.
- L. Chabrol. La réglementation du travail dans l'industrie du papier. 1901.
- H. Mamy. Comment on défend les ouvriers contre les éclats et les poussières de  
l'atelier.
- F. Jottrand. La prévention des accidents du travail dans les usines et les manufactures.  
Bruxelles. 1896.
- P. Razous. La sécurité du travail dans l'industrie. Paris. 1901.
- R. Platz. Unfallverhütungs-Vorschriften. Berlin. 2 Bde.
- Flimmer. Ueber Dampfkesselzerstörungen und deren Verhütung.
- Обязательныя постановленія, издаваемыя различными германскими союзами для  
предупрежденія несчастныхъ случаевъ на фабрикахъ и заводахъ.
- Обязательныя постановленія, изданныя фабричными присутствіями Владимірской,  
Петроковской, Рязанской, С.-Петербургской, Московской, Тверской и нѣко-  
торыхъ другихъ губерній.

- Отчеты чиновъ фабричной инспекціи. Изданіе Д-та Торговли и Мануфактуръ С.-Петербургъ.
- Прессъ, А. А. Защита жизни и здоровья рабочихъ на фабрикахъ и заводахъ. С.-Петербургъ.
- Его же. Общедоступное руководство для борьбы съ огнемъ. С.-Петербургъ.
- Турчиновичъ. Устройство и содержаніе фабрикъ и заводовъ въ связи съ мѣрами къ достиженію пожарной безопасности. С.-Петербургъ.
- В. В. Святловскій. Фабричная гигиена. С.-Петербургъ. 1901.
- Шпехтъ. Устройство для предупрежденія рабочихъ отъ несчастныхъ случаевъ при обработкѣ металловъ. С.-Петербургъ. 1892.
- А. А. Микулинъ. Причины и слѣдствія несчастныхъ случаевъ съ рабочими на фабрикахъ и заводахъ. Одесса. 1898.
- «Вѣстникъ Технологовъ». С.-Петербургъ. Особеннаго вниманія заслуживаетъ отдѣлъ «Объ улучшеніи условій труда на фабрикахъ и заводахъ».
- «Записки Императорскаго Русскаго Техническаго Общества». С.-Петербургъ.

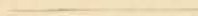


# ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.



## МѢРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

при устройствѣ, оборудованіи и веденіи работъ  
въ промышленныхъ заведеніяхъ.





## ГЛАВА I.

### Общія указанія по устройству и содержанію мастерскихъ.

Удачнымъ устройствомъ вновь возводимыхъ построекъ или надлежащимъ приспособленіемъ уже готовыхъ помѣщеній подѣ фабрично-заводскія мастерскія могутъ быть устранены многія причины несчастій при работѣ. Не говоря о достаточномъ объемѣ и высотѣ помѣщеній, особенно при механическихъ производствахъ, изобилующихъ приводами или передачами, о достаточной вентиляціи для удаленія удушливаго спертаго воздуха, вызывающаго иногда внезапныя головокруженія, о нормальной (привычной) температурѣ, когда не приходится работать мерзнущими еле движущимися отъ холода пальцами или кутаться въ тяжелыя одѣянія, стѣснительныя при работѣ или, наоборотъ, чуть не задыхаться отъ жары и духоты, — не говоря затѣмъ о соблюденіи требованій науки о здоровьѣ (гигіены), обязательныхъ въ фабричной обстановкѣ еще болѣе, чѣмъ въ простой житейской, — здѣсь необходимо сверхъ того и прежде всего помнить, что просторъ, надлежащее освѣщеніе и строго обдуманнй распорядокъ — три существеннѣйшія условія безопасности при работѣ.

Первое условіе слѣдуетъ имѣть въ виду особенно при устройствѣ новыхъ помѣщеній и ихъ оборудованіи, и оно же представляетъ наибольшія затрудненія для своего выполненія во многихъ существующихъ промышленныхъ заведеніяхъ. Очень многія изъ нихъ, устроенныя вначалѣ на малое производство, затѣмъ понемногу расширялись возведеніемъ новыхъ пристроекъ и надстроекъ, новыя машины и станки въ нихъ прибавлялись къ старымъ и сами рабочіе мало по малу скучивались все въ большемъ и большемъ количествѣ въ тѣхъ же мастерскихъ, на томъ же пространствѣ.

Количество перерабатываемыхъ продуктовъ увеличивалось, возросло и количество готовыхъ издѣлій, а также и отбросовъ, затруднялось передвиженіе, увеличивалась возможность соприкосновенія съ движущимися частями машинъ, приводами и передачами.

Очевидно, все это увеличивало опасность и возможность несчастій. И тѣмъ больше вниманія въ такихъ случаяхъ должно быть обращено на распорядокъ при работѣ и достаточность освѣщенія.



Можно напр., значительно ослабить возможность несчастных случаев, устраняя въ мастерскихъ вокругъ станковъ и въ проходахъ накопленіе различныхъ матеріаловъ какъ сырыхъ, такъ и переработанныхъ. Необходимо принудить рабочихъ убирать готовые продукты въ означенныя для того мѣста и организовать работу такъ, чтобы

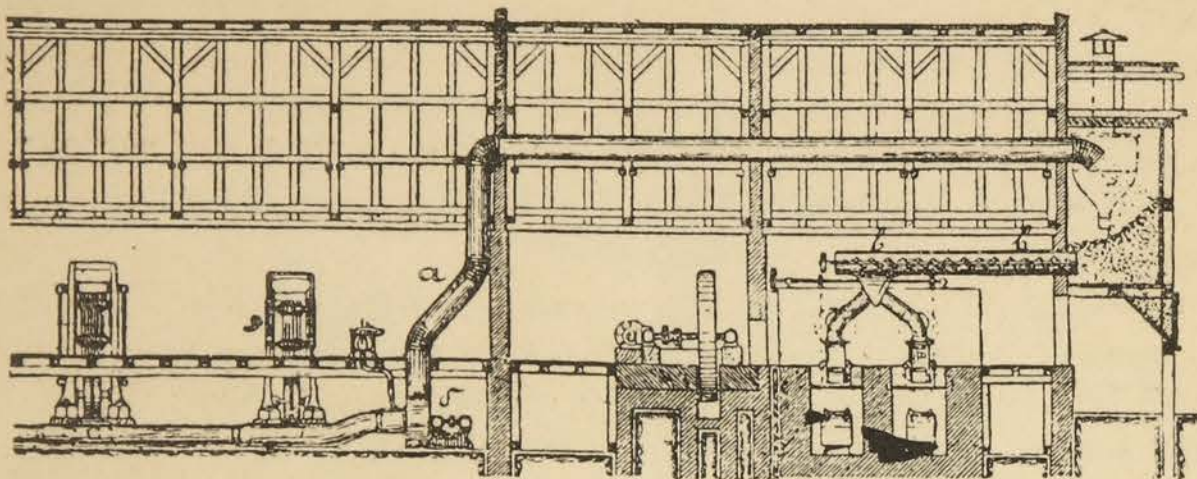


Рис. 1. Устройство для удаленія опилокъ и стружекъ. *а*—вытяжная труба, *б*—вентиляторъ, *вв*—архимедовъ винтъ.

ими не загромождались мастерскія, и доступъ и обращеніе вокругъ станковъ и машинъ оставались свободными. Какъ на-примѣръ, можно указать на устройство, болѣе и болѣе распространяющееся въ ма-

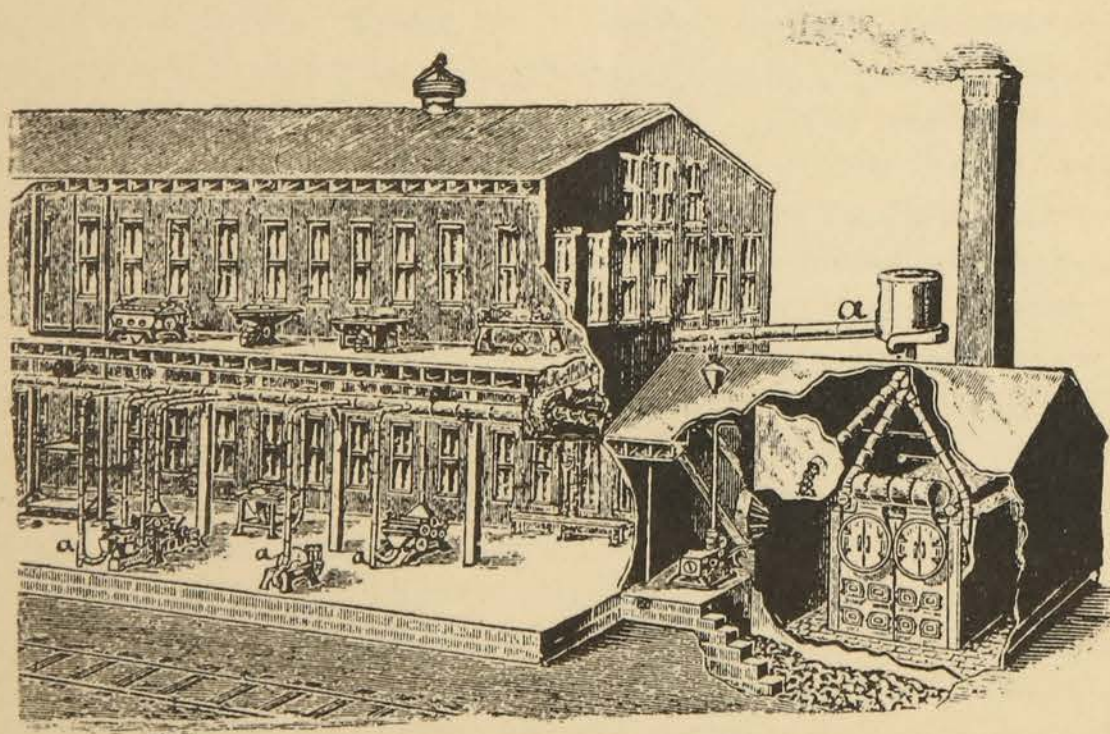


Рис. 2. Устройство для удаленія опилокъ и стружекъ. *аа*—вытяжныя трубы.

стерскихъ по обработкѣ дерева, воздушныхъ вытяжныхъ каналовъ, уносящихъ черезъ отверстія въ полу отбросы, стружки, опилки и т. п. (см. рис. 1 и 2). Токомъ воздуха, при механической вентиляціи, все это направляется по каналамъ прямо въ кочегарную, гдѣ не безъ

выгоды сжигается подъ паровыми котлами. Подобное устройство, напр., введено на фабрику фанеры и гнутой мебели Лютера въ Ревелѣ и дало прекрасные результаты. Примѣръ устройства описанъ въ № 2 Вѣстн. Технол. за 1901 г.

Хорошее надлежащее освѣщеніе, но не ослѣпительное для глазъ, не только служить къ уменьшенію несчастій, такъ какъ становятся ясно видимыми всѣ опасныя части машинъ и станковъ или случайные предметы подъ ногами, но несомнѣнно служить къ увеличенію выработки. Получается больше увѣренности въ приѣмахъ и въ движеніяхъ у рабочаго и въ то же время лучше поддерживается дисциплина, такъ какъ

нерадивыхъ и лѣнивыхъ лишаетъ возможности укрыться въ темныхъ или затѣненныхъ мѣстахъ у станковъ и черезъ то манкировать работою. Съ точки зрѣнія безопасности слѣдуетъ освѣщать не только мѣста работъ,

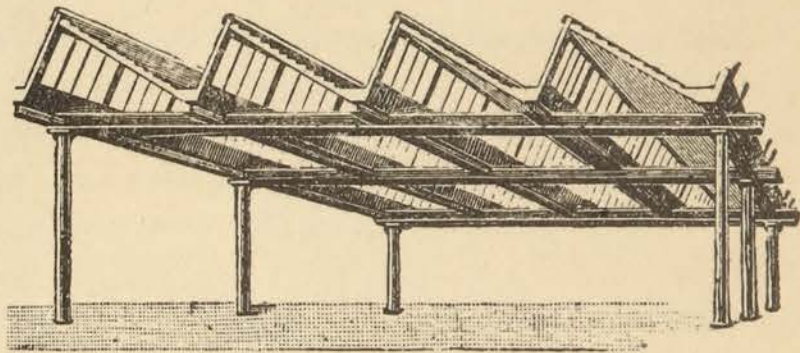


Рис. 3. Шедовая (съ навѣсомъ) крыша. Разрѣзъ.

но и проходы, лѣстницы и двери, гдѣ часто приходится бывать рабочимъ. Электрическое освѣщеніе, все болѣе и болѣе распространяющееся, а въ послѣднее время керосино-калильные лампы, дающія дешевый и сильный свѣтъ (до тысячи свѣчей изъ одного источника и за три—четыре копейки въ

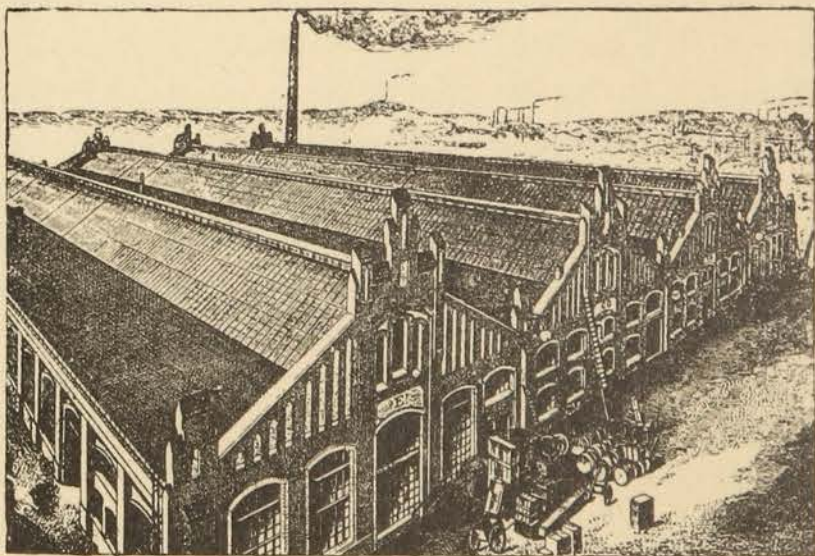


Рис. 4. Устройство фабрики съ освѣщеніемъ сверху. Наружный видъ.

часъ горѣнія)<sup>1)</sup>, представляютъ наибольшее удобство, а иногда и наибольшую выгоду при освѣщеніи мастерскихъ.

Въ смыслѣ наивыгоднѣйшаго пользованія дневнымъ освѣщеніемъ представляется наилучшимъ устройство освѣщенія сверху — шедовое отъ англійскаго слова *shed* — навѣсъ (рис. 3 и 4) или павильонное, когда свѣтлая крыша двухскатная. Подробный проектъ постановки

<sup>1)</sup> Горѣлка Галкина. См. Записки Императ. Технич. О-ва за 1901 годъ.

подобной крыши для нашего климата составленъ и осуществленъ Инженеромъ О. О. Сонгинымъ на Тверской мануфактурѣ. «Всѣмъ извѣстно, что на старыхъ ткацкихъ фабрикахъ станки по срединѣ корпуса имѣютъ меньшую выработку и ткачи страдаютъ глазами болѣзнями. По даннымъ нѣсколькихъ фабрикъ станки въ помещеніяхъ со свѣтлою крышею даютъ бѣльшую выработку, меньше браку и рвани; оцѣниваютъ всѣ эти удобства на 5% уменьшенія стоимости обработки. Достаточное количество свѣта, кромѣ сбереженія зрѣнія, поддерживаетъ хорошее настроеніе у рабочаго». (Подробнѣе см. Вѣстн. Техн., № 2, 1899 г.).

\* \* \*

Дальнѣйшія нижеперечисленныя условія для достиженія безопасности имѣютъ иногда случайное значеніе, но на нихъ слѣдуетъ обратить также вниманіе, какъ на примѣры благоустройства въ тѣхъ или иныхъ условіяхъ работы.

Устройство пола, напр., въ мастерскихъ играетъ большую роль для устраненія несчастій отъ паденія рабочихъ вблизи машинъ или опасныхъ станковъ и особенно при переноскѣ тяжестей, горячихъ растворовъ или бутылей съ опасными жидкостями (кислотами, ѣдкими щелочами и т. п.). Часто полагаютъ, что подобныя несчастія невозможно предвидѣть и тѣмъ болѣе предотвратить. Дѣйствительно, напр., при встрѣчающейся иногда жесткой обуви рабочихъ — деревянныхъ башмакахъ или на деревянныхъ колодкахъ или на грубыхъ съ крупными головками гвоздяхъ или затвердѣвшихъ отъ мороза кожаныхъ сапогахъ, при входѣ въ мастерскія, — существующіе полы изъ плитняка, а также изъ желѣзныхъ или чугуновыхъ со слабымъ рельефомъ плитъ, представляютъ много опасности. Такой полъ современемъ полируется, особенно отъ сырости или промасливанія.

Поэтому, во многихъ случаяхъ приходится отдавать предпочтеніе дереву, иногда бетону или кирпичу на ребро. При этомъ необходимо слѣдить, чтобы полы вокругъ машинъ и опасныхъ приборовъ были совершенно ровные; ни въ мастерскихъ, ни въ проходахъ, а также на площадкахъ лѣстницъ и на лѣстничныхъ ступеняхъ полы не прогибались, дабы не ослаблялась твердость шага ступающаго и устранялась возможность споткнуться, особенно при переноскѣ тяжестей.

Отверстія и значительныя углубленія въ полу, глубокіе рвы и канавы, опущенные подъ уровень пола чаны съ ядовитыми или горячими жидкостями или глубокіе баки съ водою должны быть закрыты или снабжены загородками и ограждены. Также точно должны быть ограждены мостки, переходы, настилы, галереи, балконы, передвижныя платформы и т. п. мѣста для прохода или работы, расположенныя на высотѣ не менѣе 2 аршинъ отъ пола или близъ значительныхъ углубленій. Проходы опасные и не необходимые должны быть закрыты

для пользованія ими въ обычныхъ условіяхъ работы. Эти прикрытія и огражденія устраиваются соотвѣтственно указаніямъ въ главѣ IV и должны быть выполнены съ тѣмъ большею тщательностью, чѣмъ слабѣе освѣщеніе мастерскихъ, какъ, напр., въ мастерскихъ, заполняемыхъ водяными парами—красильныхъ и проч.,—а также съ распыливающими приборами (на многихъ трепальныхъ, чесальныхъ и т. п. заведеніяхъ, на цементныхъ и иныхъ мельницахъ).

Если же обстоятельства вынуждаютъ почему либо оставить отверстіе незакрытымъ, то необходимо его оградить подвижной загородкой и освѣтить при наступленіи темноты особеннымъ свѣтомъ, напр., краснымъ фонаремъ, или же ставить въ такихъ случаяхъ спеціального сторожа на все время работы для предостереженія проходящихъ.

Привычка работающихъ, ихъ знакомство съ опасными мѣстами не должны исключать принятія вышеописанныхъ мѣръ благоразумія. Рабочіе могутъ мѣняться въ своемъ составѣ, а съ новичками и разсѣянными людьми чаще всего происходятъ несчастія.

\* \* \*

82677 Само собою понимается, что опрятное содержаніе половъ, также въ цѣляхъ уменьшенія скольженія на нихъ, является непремѣннымъ условіемъ безопасности. Протирка половъ, а иногда и присыпка—при входѣ со двора—золой, пескомъ и иногда опилками является хорошей къ тому мѣрой, равно какъ настилка дорожекъ грубаго плетенья или линолеума въ проходахъ и т. п.

Въ тѣхъ же цѣляхъ, съ помощью желобковъ или каналовъ или устройствомъ скатовъ или уклоновъ необходимо поламъ придавать такой видъ, чтобы случайное разливаніе жидкостей—особенно ядовитыхъ или горячихъ—не происходило по всему полу мастерской. Очевидно, не должно быть допускаемо и выливаніе горячихъ жидкостей—отработанныхъ бучильныхъ, красильныхъ и т. п. растворовъ—прямо на полъ мастерской. Все это должно быть сливаемо въ сточныя канавы.

Да и вообще, особенно опасные приборы, равно какъ приборы, работающіе подъ давленіемъ въ нихъ паровъ или газовъ, насколько позволяютъ условія производства, должны быть уединяемы отъ остальныхъ мастерскихъ подобно тому, какъ это, напр., требуется закономъ для паровыхъ котловъ, и при входѣ въ такія помѣщенія должны быть вывѣски съ воспрещеніемъ туда входить.

Такое же положеніе должны занимать и тѣ мастерскія, гдѣ происходитъ превращеніе въ порошокъ ядовитыхъ веществъ, ихъ просѣваніе, насыпка и укупорка. Прекрасныя механическія приспособленія существуютъ и могутъ быть легко устроены для автоматическаго исполненія только что перечисленныхъ работъ (см. рис. 5). Подобное устройство желательно бы распространить и на мастерскія по приготовленію менѣ вредныхъ веществъ: нюхательнаго табаку и т. п. Уединеніе

такихъ мастерскихъ или вынесеніемъ ихъ въ особую постройку или отдѣленіемъ капитальными стѣнами и, по крайней мѣрѣ, обшивкой дверей войлокомъ слѣдовало бы признать существенно необходимымъ.

Необходимо устраивать для раздѣванія и храненія платья рабочихъ особыя помѣщенія или отдѣлять для того уголъ мастерской, гдѣ бы не было не защищенныхъ движущихся механизмовъ или приборовъ.

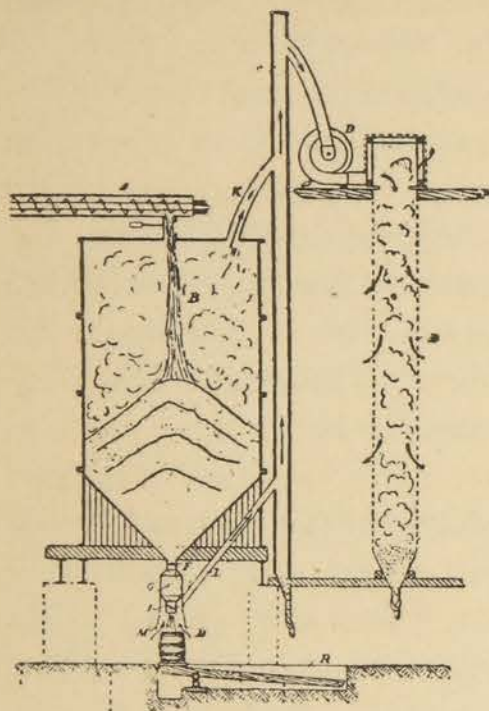


Рис. 5. Самодѣйствующая насыпка бочекъ цементомъ. Съ помощью транспортера *A*, цементъ ссыпается въ помѣщеніе *B* и отсюда самотекомъ черезъ мѣрникъ *G*, по открытіи заслонки *F*, въ бочки. Образующаяся подъ кожухомъ *MM* пыль, а также и изъ *B* вытягивается эксгаустеромъ *D* по трубамъ *K* и *L*.

и одежды, рабочій можетъ получить острое отравленіе или же непоправимо разстроить свое здоровье.

При выработкѣ же вкусовыхъ и пищевыхъ продуктовъ обязательно обмываніе рукъ предъ началомъ работъ и даже особый фабричный костюмъ во время работъ. Такъ много заразныхъ болѣзней распространяется черезъ соприкосновеніе. Для большей опрятности при работѣ необходимо также ежедневное обмываніе, подъ душемъ, теплой водой рабочихъ, работающихъ при очень высокой температурѣ, сильно запотѣвающихъ и загрязняющихся при работѣ, какъ, напр., при разливкѣ утфеля или въ сушилахъ на сахарныхъ заводахъ и т. п. Поэтому устройство въ такихъ случаяхъ душа или ванны слѣдуетъ считать обязательнымъ, позволяя и въ теченіе работъ освѣжаться рабочимъ. Являющаяся отъ того бодрость вознаграждаетъ расходы на подобныя устройства увеличеніемъ выработки.

Эта предосторожность особенно необходима въ раздѣвальной для женщинъ. Очень часто работницы дѣлаютъ прическу или свой туалетъ вблизи тѣхъ приборовъ, при которыхъ они работаютъ. Изъ экономіи во времени онѣ не дожидаются, пока останятся машины, и черезъ это часто возникаютъ серьезныя несчастія. Въ лучшемъ случаѣ могутъ быть сорваны волоса съ головы, въ худшемъ же отъ замотавшихся на приводѣ или попавшихъ въ машину волосъ или какихъ-либо тесемочекъ, шнурковъ, распахнувшихся полочекъ кофты и т. п. гибнетъ весь человѣкъ.

Также обязательно устраивать умывальники, снабжая ихъ мыломъ и утиральниками, и требовать мытья рукъ при выходѣ, по окончаніи работъ съ ядовитыми веществами. Проглатывая послѣ работъ захватанную грязными руками пищу, вмѣстѣ съ ядовитой пылью, иногда присоединяющуюся съ усовъ или съ лица

Хорошаго качества вода для питья, устраненіе простуды при выходѣ изъ мастерскихъ для естественныхъ надобностей, равно какъ и въ отхожихъ мѣстахъ, возможно быстрое удовлетвореніе необходимыхъ нуждъ—попить воды, закусить и проч., все это слѣдовало бы осуществлять, а также устраивать помѣщенія для принятія пищи, приборы для полученія кипятку, для заварки чая или кофе. Это все могло бы служить и къ большей выгодѣ самага дѣла. Время—деньги, время же и здоровье—цѣлое богатство.

\* \* \*

Работа рабочихъ часто производится въ атмосферѣ, наполненной болѣе или менѣе тонкой пылью—органическаго или минеральнаго происхожденія.

Пыль органическая можетъ состоять изъ растительныхъ волоконъ или частицъ, какъ напр., льняныхъ, пеньковыхъ, мучныхъ, крахмальныхъ и т. п. или же изъ частицъ животнаго образованія, какъ-то: роговыхъ, волосяныхъ, щетинныхъ, шелковыхъ, кожаныхъ и т. п. Пыль минеральная можетъ быть или каменистая—кварцевая, песчаниковая, слюденная, стеклянная, наждачная и т. п. или пыль металлическая—свинцовая, желѣзная, мѣдная, ртутная и т. п.

Здѣсь приводятся (рис. 6—20) образцы частичекъ пыли, находимой при откашливаніи въ мокротныхъ отдѣленіяхъ, при увеличеніи въ сто разъ въ микроскопѣ <sup>1)</sup>).

Какого бы ни была происхожденія пыль, она всегда представляетъ опасность для здоровья, если только попадаетъ въ воздухъ мастерской. Одинъ сортъ пыли можетъ произвести непосредственное отравленіе, какъ напр., распыливаніе свинцовыхъ, мышьяковыхъ или ртутныхъ солей или паровъ, другой—разноситъ болѣзнетворныя бактеріи и заражаетъ организмъ, какъ напр., часто происходитъ отъ животныхъ волоконъ—волоса, рога и т. п., третій сортъ пыли, дѣйствуя разрушительно на ткани дыхательныхъ путей и легкихъ, а также и пищевыхъ ходовъ (пищевода), производитъ тамъ ранки, на которыхъ могутъ легко осѣсть заразныя бактеріи изъ воздуха и вызвать неправильныя разстройства здоровья (чахотку и проч.), не говоря уже о разрушеніяхъ механическаго свойства, вызывающихъ воспаленіе слизистыхъ оболочекъ.

Поэтому все, способствующее уменьшенію вреда отъ пыли, должно быть принято въ соображеніе. Такъ напр., тамъ, гдѣ возможно употребить смачиваніе водою, жирами и т. п. веществами, связывающими пыль, оно должно быть осуществлено: напр., при полировкѣ или натачиваніи на наждачныхъ кругахъ или на точилахъ и т. п.

Къ сожалѣнію, огромное большинство работъ не можетъ до-

<sup>1)</sup> При взглядѣ на строеніе пыльных частичекъ, выдѣляемыхъ при обработкѣ нѣкоторыхъ матеріаловъ и вдыхаемыхъ вмѣстѣ съ воздухомъ ма-



Рис. 6. Обточка чугуна.

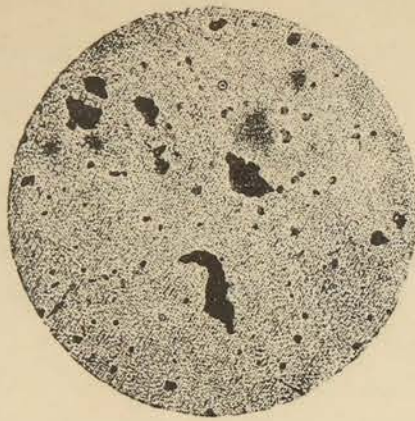


Рис. 7. Полировка иголь.

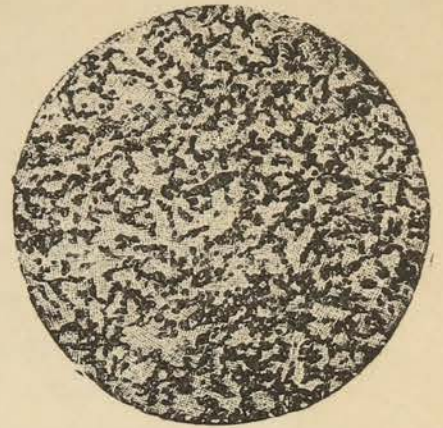


Рис. 8. Цементъ.

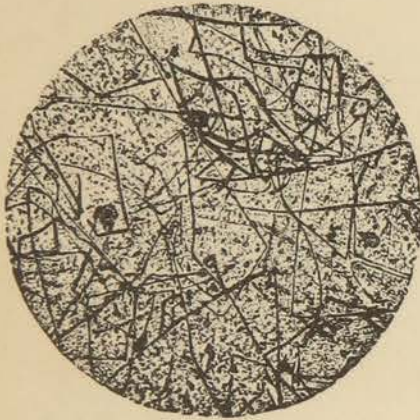


Рис. 9. Стекло.

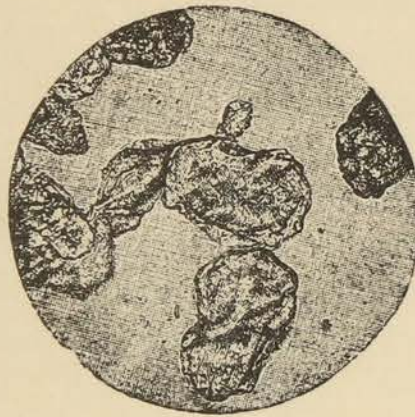


Рис. 10. Кварцевый песокъ.

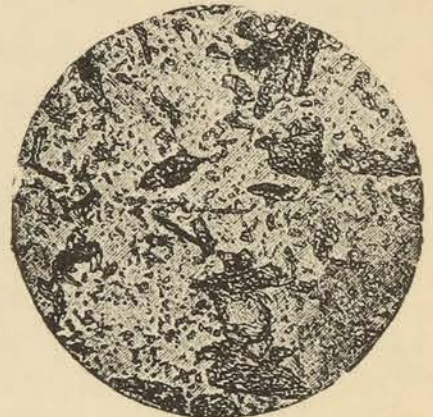


Рис. 11. Перламутръ.

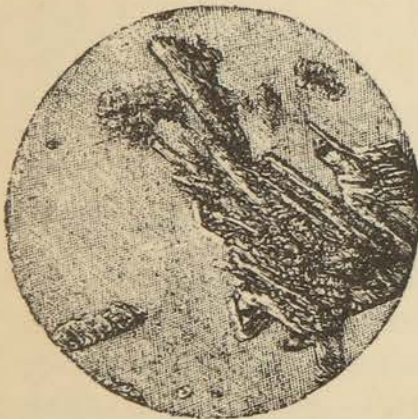


Рис. 12. Рогъ.

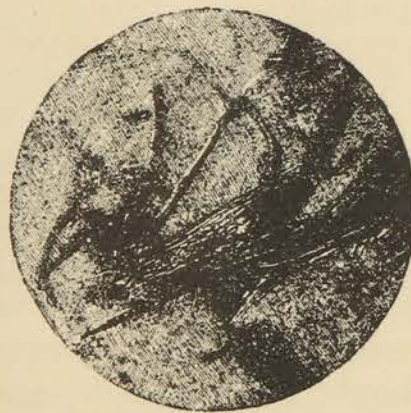


Рис. 13. Дерево при машинной обработкѣ.



Рис. 14. Ленъ.

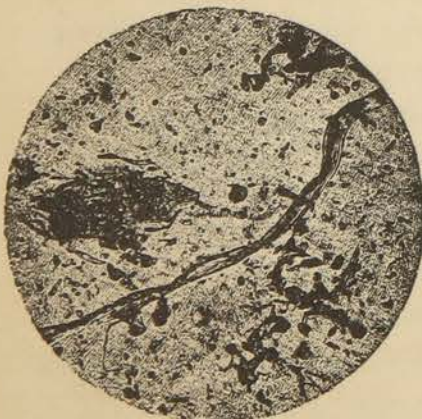


Рис. 15. Хлопокъ.

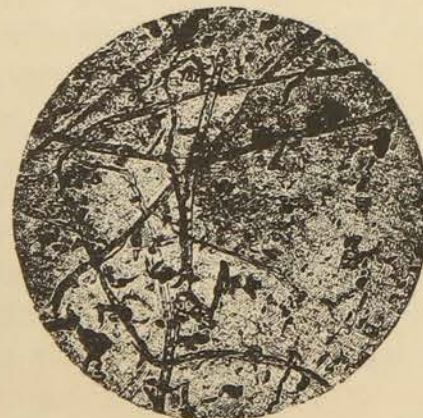


Рис. 16. Пенька.

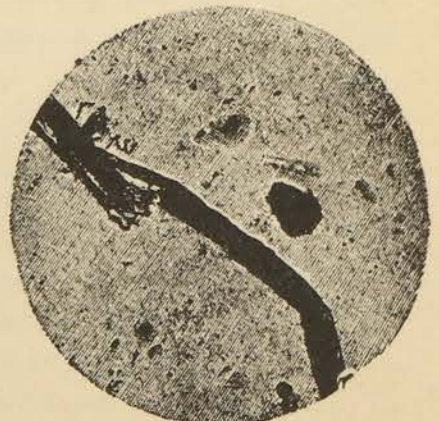


Рис. 17. Конскій волосъ.

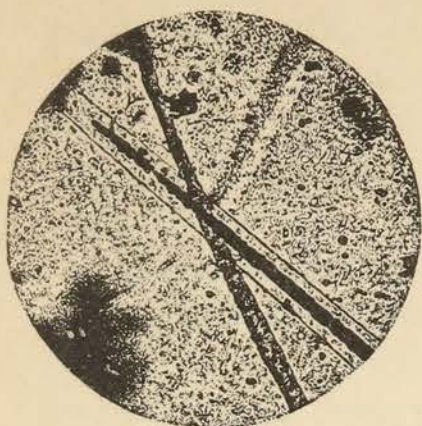


Рис. 18. Войлочное производство.



Рис. 19. Очистка хлѣба.



Рис. 20. Полировка черепаховыхъ издѣлій.

пустить набрызга воды или жировъ. Въ такомъ случаѣ самымъ радикальнымъ средствомъ является механической способъ удаленія пыли, при помощи вентиляціи.

Примѣненіе вентиляціи возможно въ двухъ видахъ:

- 1) или въ видѣ вентиляціи всего рабочаго помѣщенія,
- 2) или въ видѣ мѣстной вентиляціи у каждой машины, т. е. у мѣста образованія пыли или выдѣленія вредныхъ газовъ.

Очевидно, первый родъ можетъ быть рассматриваемъ, какъ средство для удаленія или замѣны воздуха, испорченнаго обычными условіями: отъ нахожденія, напр., рабочихъ въ помѣщеніи, т. е. отъ выдыханія испорченнаго воздуха, отъ нагрѣванія ихъ же тѣлами или искусственнымъ освѣщеніемъ, и отъ той обычной пыли, которая воз-

стерскихъ, можно заранѣе предугадать большій или меньшій вредъ, приносимый ими. Чѣмъ острѣе концы или грани частицъ, тѣмъ больше опасности для нѣжныхъ тканей дыхательныхъ путей (въ особенности глубокихъ частей ихъ) онѣ представляютъ. Пыль при обточкѣ, шлифовкѣ и полировкѣ желѣзныхъ или чугунныхъ издѣлій имѣетъ острые, рѣжущіе края, иногда въ видѣ крючка, и служитъ причиной страданія астмой или чахоткой. Пыль цементная, какъ и песочная, хотя и вредна, но менѣе опасна, тогда какъ пыль стеклянная, выдѣляемая при шлифовкѣ или граненіи стеклянныхъ издѣлій, въ видѣ острыхъ игolocекъ, страшно опасна и даетъ наибольшій процентъ чахоточныхъ. Такова же пыль и отъ перламутровыхъ раковинъ. Пыль кокосовыхъ орѣховъ, копры и растительныхъ орѣховъ сравнительно мало вредна. Пыль при механической обработкѣ дерева весьма легкая и тонкая и можетъ проникать глубоко въ слизистыя ткани и разрушать ихъ (страданія грудными болѣзнями). Хлопковая пыль даетъ начало особой «пневмоніи рабочихъ» на бумагопрядильняхъ, съ 15% грудныхъ страданій изъ общаго числа больныхъ, доходящихъ до 20% состава рабочихъ. Отъ льняной и пеньковой пыли страдаютъ глаза и дыхательные пути (много силикатовъ). Лошадиный волосъ и свиная щетина имѣютъ много разорванныхъ и изломанныхъ волоконъ съ очень острыми кончиками, легко пронизывающими слизистыя оболочки тканей. При войлочномъ производствѣ наблюдается обиліе песчинокъ и возможность, какъ и при всѣхъ волокнахъ животного происхожденія, заразныхъ болѣзней—сибирской язвы и т. п. Пыль при очисткѣ хлѣба вредна, такъ какъ содержитъ много кремнеземныхъ частицъ, лубяныя разорванныя клѣточки и пр.



можно всегда въ жилыхъ помѣщеніяхъ и т. п. Но ни въ какомъ случаѣ подобная вентиляція не могла бы найти себѣ разумнаго примѣненія для удаленія пыли, выдѣляемой какой-либо машиной или приборомъ, такъ какъ въ такихъ случаяхъ общая вентиляція послужила бы лишь ко вреду, притягивая пыль отъ приборовъ и тѣмъ загрязняя воздухъ во всей мастерской. На одной фабрикѣ, въ кардочесальной мастерской льна и пеньки, не смотря на вентиляторъ Блекмана, въ 3 ф. діаметромъ, при затратѣ нѣсколькихъ паровыхъ силъ на его работу, отъ пыли, носящейся по мастерской, въ нѣсколькихъ шагахъ трудно различить лица работающихъ, тогда какъ у самага вентилятора, въ разстояніи двухъ-трехъ саженой, воздухъ прозраченъ.

Слѣдуетъ замѣтить, что и въ послѣднемъ случаѣ иногда, особенно при значительности размѣровъ мѣстъ выдѣленія вредной пыли, какъ напр., при изготовленіи свинцовыхъ бѣлилъ, увлажненіе мелкой водяной пылью всего помѣщенія приноситъ существенную пользу.

Ниже приводится нѣсколько примѣровъ устройства вентиляціи непосредственно у рабочихъ столовъ.

На рис. 21 показано устройство вытяжки тяжелой пыли у рабочаго стола, гдѣ производится обточка и отдѣлка глиняныхъ издѣлій на одной фаянсовой фабрикѣ. Пыль не можетъ достигнуть рта или носа работающаго, такъ какъ сразу увлекается книзу въ вытяжную трубу.

Устройство на рис. 22 можетъ служить къ удаленію пыли при работѣ на рукахъ, при обметаніи или

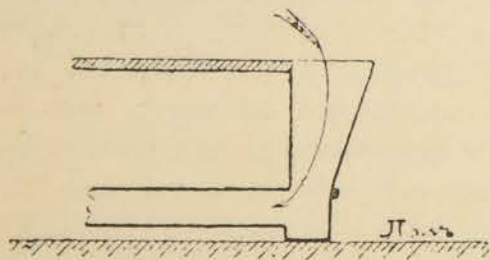


Рис. 21.

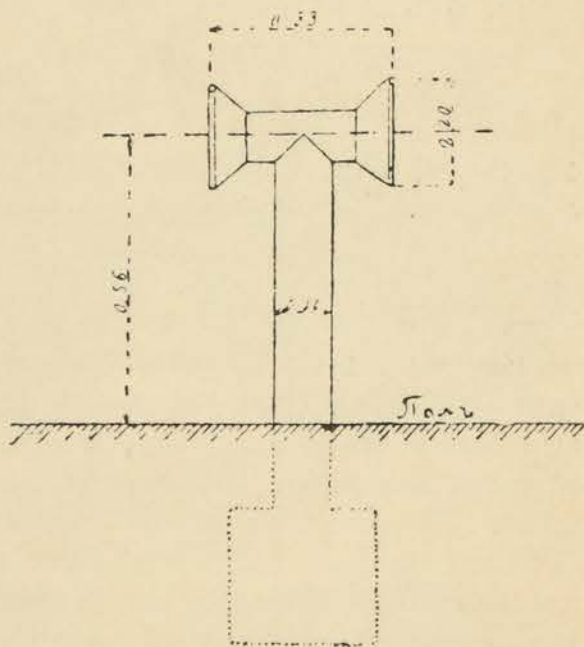


Рис. 22.

обмахиваніи предметовъ, а также и въ тряпныхъ мастерскихъ писчебумажныхъ фабрикъ, на рѣзательныхъ столахъ и при отсортировкѣ и т. п. Трубы устроены на два конца—на двоихъ рабочихъ и могутъ быть закрываемы крышками, въ отсутствіе надобности. Общій вытяжной каналъ расположенъ въ полу. Подобное устройство, между прочимъ, примѣняется съ большимъ успѣхомъ на одной писчебумажной фабрикѣ, въ Петербургѣ, въ тряпной мастерской.

На рис. 23 указанъ рабочій столъ, у котораго вытяжка устроена изъ-подъ рѣшетки А. Подобное устройство можетъ примѣняться и на чесальныхъ столахъ, при прочесѣ вручную льна, пеньки и т. п. На рис. 24 изображено два положенія засасывающаго пыль рукава, могущаго вращаться около В и въ случаѣ надобности поворачиваемаго внизъ или вверхъ.

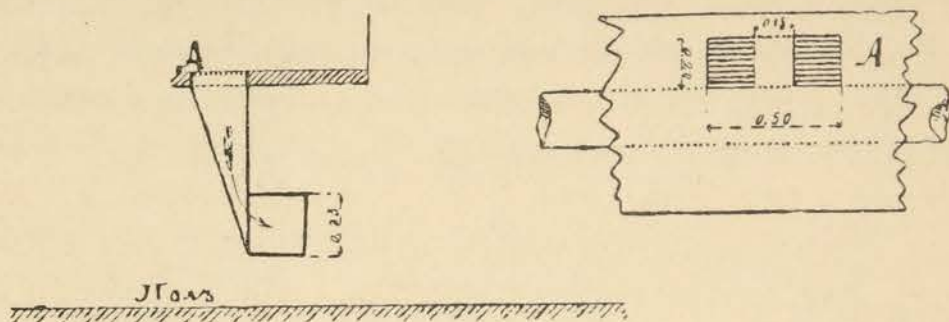


Рис. 23.

ней мѣрѣ той части, куда отбрасывается пыль, съ помощью глухого кожуха, снабженнаго вытяжнымъ каналомъ и вентиляторомъ въ нижней части и цѣльной (стеклянной) крышкой съ рабочей стороны. Видоизмѣненіе устройства зависитъ отъ формы ограждаемаго. У нѣкоторыхъ станковъ подобное прикрытіе исполняетъ и роль оградительнаго устройства, на случай, напр., раздробленія точильныхъ или шлифовальныхъ камней, работающих безъ смачивающихъ жидкостей. На этотъ случай кожухъ дѣлается изъ котельнаго желѣза достаточной толщины.

Какъ примѣръ устройства вытяжки газовъ, указывается на рис. 25 и 26 способъ удаленія газовъ на палильномъ столѣ, при опаливаніи бумажныхъ нитей, на крутильныхъ или нитяныхъ фабрикахъ. Продукты горѣнія, сильно раздражающіе слизистыя оболочки глазъ, носа и дыхательныхъ путей, отводятся по вытяжнымъ трубамъ НН у самаго мѣста опаливанія DD нитей, наполовину прикрытаго кожухомъ Г. Сильный вентиляторъ по общей трубѣ J засасываетъ воздухъ и продукты горѣнія и уноситъ ихъ вонь изъ мастерской.

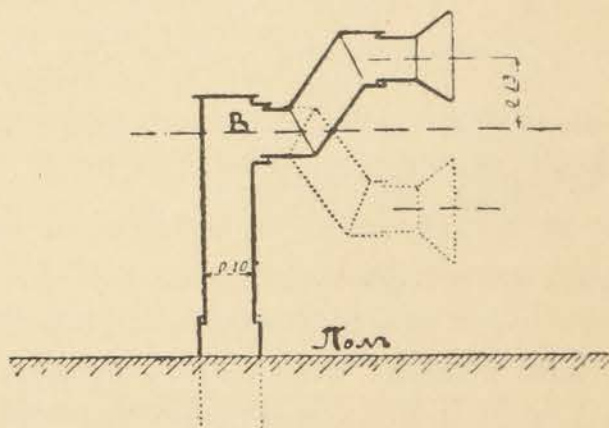


Рис. 24.

Во всякомъ случаѣ подобное устройство вытяжныхъ каналовъ прекрасно помогаетъ очищенію воздуха въ мастерскихъ и дѣлаетъ излишнимъ установку особыхъ комнатныхъ вентиляторовъ.

Необходимо однако замѣтить, что при всякомъ устройствѣ механической вентиляціи слѣдуетъ озаботиться надлежащимъ доставленіемъ воздуха въ мастерскія для замѣны испорченнаго и уносимаго. Самымъ лучшимъ устройствомъ въ послѣднемъ случаѣ очевидно можетъ явиться доставка наружнаго, чистаго воздуха черезъ особую подогревную камеру или по каналамъ внутри комнатныхъ печей, и въ томъ же количествѣ, сколько его вытягивается черезъ вентиляцію. Нельзя при этомъ не упомянуть о практическомъ разрѣшеніи въ двухъ случаяхъ (на ткацкой фабрикѣ Т-ва «Заверце» въ Петроковской губерніи и на бумажной фабрикѣ Цандерса близъ Кельна) очищенія входящаго воздуха набрызгомъ водяной пыли въ особые каналы, по которымъ подается воздухъ <sup>1)</sup> въ мастерскія, при чемъ помимо увлажнения

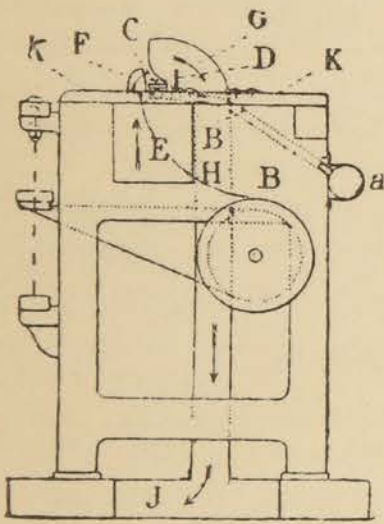


Рис. 25. Боковой видъ.

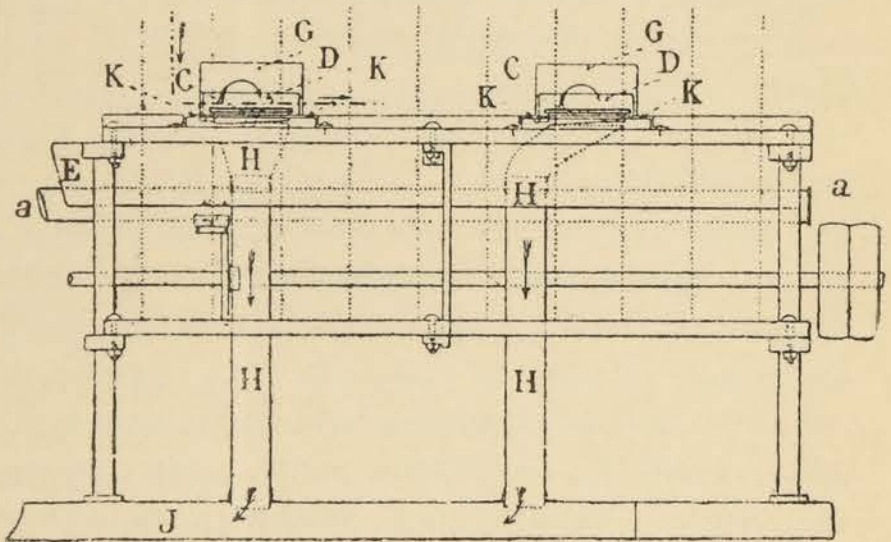


Рис. 26. Видъ спереди.

происходитъ и полная промывка воздуха. Поэтому, напр., въ рольномъ отдѣленіи фабрики Цандерса не усматривается пыли не только на крышкахъ роловъ, на колоннахъ, но даже въ отдаленныхъ углахъ, на карнизахъ и т. п.

Въ тѣхъ же случаяхъ, гдѣ механическое удаленіе пыли невозможно вполнѣ, необходимо предохранять каждаго рабочаго, защищая его ротъ и носъ повязкою тряпкой, снабженіемъ губкой или особыми

<sup>1)</sup> Проектъ О. О. Сонгина ткацкой фабрики на 4,500 станковъ см. «Вѣстн. Техн.» №№ 8—9, 1898 г. Здѣсь разработана система Мэля (Mehl) увлаженія воздуха испареніемъ воды съ поверхностей. Главныя преимущества этой системы заключаются въ томъ, что постоянно поддерживается одинаковая температура и степень влажности, независимо отъ состоянія погоды и времени года, такъ что лѣтомъ получается желательное пониженіе температуры сравнительно съ температурой наружнаго воздуха. Годовая стоимость отопленія и вентиляціи исчислена (для г. Твери) въ 16,404 руб., при чемъ эта сумма распредѣляется по тремъ категоріямъ: на 1 куб. саж. помещенія—2,37 руб., на человѣка—3,48 руб. и на 1 тк. станокъ—3,37 руб.

масками-респираторами (см. главу III). При этомъ слѣдуетъ все же смотрѣть на примѣненіе этихъ респираторовъ, какъ на крайнюю мѣру, такъ какъ помимо значительнаго стѣсненія при работѣ, какъ напр., затруднительность вдыханія воздуха, нагрѣваніе или отпотѣваніе мѣсть на тѣлѣ, прикрытыхъ масками, необходимо помнить, что поддержаніе въ чистотѣ, какъ всего прибора, такъ и фильтрующей его части довольно затруднительно, тѣмъ болѣе, что и выдыхаемый воздухъ въ свою очередь увеличиваетъ загрязненіе респиратора. При описаніи масокъ-респираторовъ мы увидимъ однако поразительный примѣръ благотворнаго воздѣйствія ношенія таковой маски <sup>1)</sup>.

## П Р А В И Л А

1. Промышленныя заведенія и склады при нихъ матеріаловъ могутъ устраиваться лишь въ зданіяхъ, разрѣшенныхъ къ своему устройству надлежащей властью.

2. Рабочія помѣщенія не могутъ допускаться въ сырыхъ и плохо провѣтриваемыхъ подвальныхъ помѣщеніяхъ, за исключеніемъ лишь тѣхъ, которыя вызываются условіями производства.

*Примѣчаніе:* Подвальнымъ помѣщеніемъ признается такое, въ которомъ потолокъ возвышается надъ уровнемъ земли не выше  $1\frac{3}{4}$  аршина, или полъ углубленъ въ землю болѣе, чѣмъ на  $1\frac{1}{2}$  аршина.

3. Размѣры мастерскихъ должны быть таковы, чтобы объемъ воздуха, приходящійся въ нихъ на одного рабочаго, былъ не менѣе 1 куб. саж. при искусственной и не менѣе  $1\frac{1}{2}$  куб. саж. при натуральной вентиляціи.

*Примѣчаніе:* При освѣщеніи мастерскихъ газомъ или керосиномъ размѣры ихъ должны быть увеличены, принимая каждые 3 газовыхъ рожка или каждыя 3 керосиновыя лампы какъ-бы за одного рабочаго.

4. Во вновь устраиваемыхъ мастерскихъ высота отъ пола до потолка должна быть не менѣе 4 аршинъ, при отсутствіи механическихъ приводовъ и передачъ, и не менѣе 5 аршинъ, при наличности сихъ послѣднихъ. Въ мѣстахъ же прохода рабочихъ высота отъ пола до приводовъ, передачъ и т. п. не должна быть менѣе 3 аршинъ.

5. Освѣщеніе мастерскихъ должно соразмѣряться такимъ образомъ, чтобы рабочій отъ недостаточнаго или слишкомъ яркаго освѣщенія не портилъ зрѣнія и не могъ получить увѣчья, не различая частей машинъ, станковъ или приборовъ, на которыхъ онъ работаетъ. Также точно должны освѣщаться входы, выходы и лѣстницы, ведущіе въ мастерскія.

*Примѣчаніе:* Отношеніе площади свѣтовой поверхности окна къ площади пола для вновь открываемыхъ промышленныхъ заведеній должно быть не менѣе 1:10, если только таковое освѣщеніе не вредитъ самому производству.

6. Всѣ закрытыя мастерскія, кромѣ навѣсовъ и холодныхъ сараевъ, должны имѣть, среднюю температуру, если это условіями процессовъ производства допускается.

*Примѣчаніе:* Средней температурой считается температура отъ 8 до 18° по Реомюру.

<sup>1)</sup> Улавливаніе отходящей пыли изъ мастерскихъ, равно какъ и очистка сточныхъ фабричныхъ водъ, будетъ рассмотрѣно въ особой главѣ.

7. Мастерскія должны надлежащимъ образомъ вентилироваться, при чемъ количество свѣжаго воздуха, доставляемаго вентиляціей, должно быть не менѣе 2 куб. саж. на каждаго рабочаго,  $1\frac{1}{2}$  куб. саж. на газовую горѣлку, 1 куб. саж. на керосиновую лампу и  $\frac{1}{2}$  куб. саж. на свѣчу въ одинъ часъ.

8. Должно устраивать механическую вентиляцію съ притокомъ подогрѣтаго воздуха въ такихъ мастерскихъ, гдѣ выдѣляются вредные газы, ядовитая пыль и въ значительномъ количествѣ водяные пары или пыль.

9. Всякаго рода пыль, а равно вредные газы должны отводиться изъ мастерскихъ по мѣрѣ ихъ образованія.

*Примѣчаніе:* Удаленіе тяжелыхъ вредныхъ газовъ, какъ напр., паровъ ртути и сѣрнистаго углерода, а равно тяжелой механической пыли должно совершаться вентиляціей книзу (per descensum), при чемъ засасывающія отверстія вентиляціонныхъ трубъ или каналовъ должны располагаться близъ мѣста выдѣленія тѣхъ газовъ или пыли (подъ рабочимъ столомъ и т. п.).

10. Превращеніе въ порошокъ ядовитыхъ веществъ, а равно просѣиваніе и насыпка ихъ въ бочки должны производиться механическимъ способомъ въ закрытыхъ приборахъ и въ особыхъ помѣщеніяхъ, хорошо уединенныхъ отъ остальныхъ мастерскихъ.

11. Воздухъ въ мастерскихъ должно защищать отъ доступа испареній, исходящихъ изъ сточныхъ трубъ, канавъ, отхожихъ мѣстъ или какого-либо инаго источника выдѣленія вредныхъ газовъ.

12. Легко загнивающіе отбросы производства отнюдь не должны оставаться въ мастерскихъ, а должны удаляться по мѣрѣ ихъ накопленія, но не рѣже одного раза въ сутки.

13. Полы, лѣстницы и площадки на нихъ должны быть въ исправномъ состояніи (ровны, не скользки, не прогибаться подъ ногами проходящаго и т. п.).

14. Земляные полы допускаются лишь въ тѣхъ мастерскихъ, гдѣ это является необходимымъ по условіямъ работы, какъ напр., въ литейныхъ, формочныхъ и т. п. мастерскихъ.

15. При работахъ, съ употребленіемъ значительнаго количества воды, полы должны быть плотно сбиты, безъ щелей и съ уклономъ для лучшаго стока жидкостей.

16. Въ тѣхъ мастерскихъ, гдѣ обрабатываются мокрая или сырая животноорганическія легкозагнивающія вещества, полы должны быть водонепроницаемы, съ уклономъ и канавками для лучшаго стока жидкостей; стѣны же покрыты такою обмазкою, которая допускала бы основательную обмывку ихъ водою или же дезинфецирующими растворами.

17. Устройство половъ вокругъ котловъ, резервуаровъ или иной посуды, стоящей на полу или выше пола и содержащей въ себѣ горячія или ядовитыя жидкости, въ случаѣ непріянія иныхъ мѣръ предосторожности, — должно быть таково, чтобы, при случайномъ выливаніи изъ нихъ жидкости они не могли разлиться по полу мастерскихъ, для каковой цѣли надлежитъ дѣлать вокругъ сточныя канавы, рвы и т. п. устройства.

18. Полы, за исключеніемъ указанныхъ въ п. 14, должны выметаться по крайней мѣрѣ одинъ разъ въ день, а проходы, въ случаѣ надобности, присыпаться пескомъ, золой, опилками, ежедневно смѣняемыми, и т. п. Стѣны и потолки слѣдуетъ чистить возможно чаще и не менѣе одного раза въ годъ бѣлить известью или красить масляною краскою.

19. Въ помѣщеніяхъ, гдѣ обрабатываются животноорганическія легкозагнивающія вещества, стѣны и полы слѣдуетъ обмывать кипяткомъ, мыльной

водой или дезинфицирующимъ растворомъ по мѣрѣ надобности и во всякомъ случаѣ не менѣе двухъ разъ въ годъ.

20. Угрожающіе опасностью люки, отверстія, или углубленія въ полу, а также глубокіе или съ ядовитыми или горячими жидкостями чаны въ немъ и т. п., — должны быть снабжены постоянными или переносными перилами или загородками, высотой не менѣе  $1\frac{1}{4}$  аршина, иногда (см. Гл. IV) со сплошными, на высоту не менѣе 4 вершковъ, плитусами; если же таковыя огражденія являются невозможными по условіямъ производства, то они могутъ быть на время непосредственной работы снимаемы. Также точно лѣстницы, площадки на нихъ, мосты, галлерей, балконы, передвижныя платформы и т. п. должны быть снабжены перилами или загородками, высотой не ниже  $1\frac{1}{4}$  аршина и въ случаѣ надобности (см. Гл. IV), со сплошными внизу, на высоту до 4 верш., плитусами.

21. Для питья должна быть въ достаточномъ количествѣ и хорошаго качества вода, сохраняемая опрятно и въ безвредной, плотно закрывающейся и чистой посудѣ съ краномъ и кружкой.

22. Для раздѣванія и храненія платья рабочихъ, должно отводить мѣста, близъ которыхъ не должно находиться незащищенныхъ движущихся механизмовъ или приводовъ.

23. При производствѣ работъ, съ употребленіемъ ѣдкихъ и ядовитыхъ веществъ, красящихъ или загрязняющихъ матеріаловъ, а также въ производствахъ вкусовыхъ и пищевыхъ продуктовъ должно устраивать въ достаточномъ количествѣ умывальники. Въ тѣхъ же производствахъ, гдѣ все тѣло рабочаго (отъ загрязненія при производствѣ, высокой температуры или иныхъ причинъ) нуждалось бы въ обмываніи до или послѣ работы, должно устраивать души или ванны съ теплой водой для бесплатнаго пользованія рабочими ежедневно.

24. При всѣхъ промышленныхъ заведеніяхъ должно устраивать въ достаточномъ количествѣ отхожія мѣста, особо для мужчинъ и женщинъ, удобныя и безопасныя при пользованіи, чисто содержимыя и хорошо провѣтриваемыя.

*Примѣчаніе.* Число очковъ должно быть не менѣе одного на 35 чловѣкъ, и въ мужскихъ отдѣленіяхъ должны быть мочевики — если въ видѣ лотка, то длиной не менѣе  $1\frac{1}{2}$  фута на тоже число пользующихся — просмолемые или иного устройства, не распространяющіе зловонія.

25. Въ производствахъ, гдѣ работа производится при температурѣ не менѣе  $18^{\circ}$  R, сообщеніе съ отхожими мѣстами должно быть теплое и послѣднія должны имѣть среднюю температуру (см. п. 6).

26. Полы въ теплыхъ и устраиваемыхъ въ связи съ рабочими помещеніями отхожихъ мѣстахъ должны быть плотны и непроницаемы для жидкостей.

27. Отхожія мѣста могутъ быть устраиваемы съ выгребами или по бочечной (ящичной) системѣ, съ вывозомъ накаплиющихся въ нихъ нечистотъ. Подвижныя пріемники для нечистотъ должны быть металлическіе или деревянные, плотные и просмоленные. Выгреба должны быть плотно устроены изъ осмоленныхъ досокъ, кирпича или камня на цементѣ, бетона и т. п. матеріаловъ, и такъ, чтобы не происходило всасыванія нечистотъ въ почву.

## ГЛАВА II.

### Противопожарныя мѣры.

Убытки отъ пожаровъ фабрично-заводскихъ построекъ исчисляются въ нѣсколько мил. рублей въ годъ, но эти убытки далеки отъ истинныхъ, когда тысяча людей остаются безъ работы и когда для фабриканта теряется, хотя и временно, рынокъ, кредитъ, побѣда конкуренціи и т. п. А сколько нравственныхъ мукъ доставляется пожаромъ, съ человѣческими жертвами, когда люди на глазахъ своихъ же соработниковъ выбрасываются изъ верхнихъ этажей или съ крыши горящаго зданія и разбиваются до смерти, не говоря уже о калѣкахъ и несчастныхъ страдальцахъ, на всю жизнь получающихъ увѣчья отъ давки въ дверяхъ, на лѣстницахъ и при выходѣ во время пожарнаго переполоха.

Само собою разумѣется, что самое устройство мастерскихъ, въ смыслѣ безопасности въ пожарномъ отношеніи, имѣетъ наисущественное значеніе и уменьшеніе опасности находится въ прямой связи съ качествомъ, т. е. съ большей или меньшей огнестойкостью строительныхъ матеріаловъ. Но достиженіе безопасности будетъ болѣе полное, если введенъ будетъ надлежащій распорядокъ при работахъ. Хорошая же сторожевая служба, особенно въ праздничное время, на время ночныхъ и вообще значительныхъ перерывовъ въ работѣ (самодѣйствующіе сигналы на случай пожара тоже могутъ сослужить хорошую службу) и необходимыя средства, хотя бы простыя ведра съ водою, не говоря уже о пожарныхъ насосахъ и хорошо устроенной пожарной дружинѣ, — должны завершать противопожарныя мѣры на каждой фабрикѣ<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Турчиновичъ, Т. М. «Устройство и содержаніе фабрикъ и заводовъ, въ связи съ мѣрами къ достиженію пожарной безопасности» и

Прессъ, А. А. «Общедоступное руководство для борьбы съ огнемъ», — прекрасныя сочиненія, давшія много полезныхъ указаній для этой главы. Въ послѣднемъ, между прочимъ, описано изготовленіе земляного кирпича и построекъ изъ него, а также глиносоломенныхъ огнестойкихъ крышъ.

Малѣйшіе поводы къ возникновенію пожаровъ, а также причины происходившихъ, даже самыхъ незначительныхъ, пожарныхъ случаевъ должны изслѣдоваться подробнымъ образомъ и служить постояннымъ напоминаніемъ о возможной опасности и указаніемъ способовъ къ ея устраненію.

\* \*  
\*

Въ большинствѣ случаевъ фабричныя зданія представляютъ собою громаду всякаго горючаго, собраннаго въ одномъ мѣстѣ. Выработанныя издѣлія, полуфабрикаты, матеріалы, съ одной стороны, а съ другой стороны, всевозможныя внутреннія деревянныя устройства и приспособленія, перегородки, станки и проч., даютъ такую пищу для огня, что разъ начавшись въ одномъ концѣ зданія, огонь при внутреннихъ сквознякахъ и тягѣ воздуха, при обиліи люковъ и отверстій для ремней, передачъ, подъемныхъ машинъ и т. п., быстро и незамѣтно перебѣгаетъ изъ одного этажа въ другой, изъ мастерской въ мастерскую, и, черезъ очень короткій промежутокъ времени, принимаетъ ужасающіе размѣры.

Поэтому, первое правило при устройствѣ фабрикъ и заводовъ должно состоять въ томъ, чтобы все зданіе разбивалось на возможно большее число отдѣленій или частей и каждая такая часть въ пожарномъ отношеніи представлялась самостоятельной, возможно полно уединенною отъ другой.

Части, на которыя обыкновенно раздѣляется фабричное зданіе, суть его этажи. И если не будетъ сдѣлано другого подраздѣленія, то нужно позаботиться, чтобы пожаръ, возникшій въ одномъ этажѣ, не могъ распространиться по другимъ и чтобы огонь, дымъ и вода, обильно расходуемая при тушеніи, не могли причинить вреда машинамъ и товарамъ въ другихъ этажахъ.

Съ этою цѣлью необходимо наблюдать, чтобы въ полахъ или потолкахъ не было никакихъ отверстій для лѣстницъ, подъемныхъ машинъ, ремней и т. п., а если почему либо таковыя неизбѣжны, то они подъ страхомъ крупнаго взысканія должны быть закрыты огнестойкими дверями послѣ окончанія работъ, а еще лучше, если двери закрываются сами собою.

Лѣстницы и подъемныя машины, требующія большихъ отверстій и пролетовъ, въ настоящее время выносятся въ отдѣльныя пристройки, разъединяются отъ главнаго фабричнаго корпуса капитальными стѣнами и получаютъ сообщеніе съ ними лишь черезъ входныя огнестойкія двери. Стѣны лѣстничныхъ клѣтокъ обыкновенно возводятся выше стѣнъ самаго зданія, не сообщаясь ни съ чердачными помѣщеніями, ни съ крышей зданія.



Раздѣленіе помѣщенія на нѣсколько отдѣленій брандмауэрами въ высшей степени желательно, но оно вполнѣ дѣйствительно лишь въ томъ случаѣ, если въ брандмауэрахъ нѣтъ дверей или оконъ, а отверстія для приводовъ, ихъ пронизывающихъ, не шире того пространства, которое необходимо лишь для прохода металлическихъ приводныхъ валовъ.

\* \*  
\*

Примѣры неудачныхъ устройствъ огнестойкихъ дверей можно видѣть весьма часто: то желѣзныя двери проходятъ поверхъ деревянныхъ пороговъ при деревянныхъ же полахъ, продолжающихся изъ одной мастерской въ другую, то вполнѣ несгораемыя двери повѣшаны на деревянныхъ косякахъ. Случается, что прекрасно устроенныя сами собою запирающіяся двери, по небрежности рабочихъ, заваливаются товарами и матеріалами, почему въ моментъ пожара не только не закрываются сами собою, но и добраться до нихъ нѣтъ возможности.

Долгое время думали, что желѣзныя двери отличаются надлежащею огнеупорностью. Практика однако показала, что такія двери отъ жары коробятся и въ раскаленномъ состояніи скорѣе затрудняютъ, нежели облегчаютъ подачу помощи. Наибольшаго предпочтенія поэтому заслуживаютъ деревянные, обитыя желѣзомъ—лучше всего по войлоку—двери. Кромѣ своей легкости, такія двери трудно нагрѣваются и даже, когда дерево внутри обшивки обуглится, онѣ сохраняютъ свою форму и слабую теплопроводность. Такія двери дѣлаются изъ двухъ слоевъ строганныхъ и высушенныхъ досокъ, крестообразно сбитыхъ и тщательно со всѣхъ сторонъ—съ торца и боковъ—обшитыхъ оцинкованнымъ желѣзомъ въ замокъ. Для закрыванія ихъ само собою, такія двери навѣшиваются на наклонной желѣзной рамѣ и удерживаются въ открытомъ положеніи, съ помощью шнура или цѣпи съ легкоплавкимъ звеномъ. Перегораніе шнура или плавленіе звена при пожарѣ освобождаютъ дверь и она плотно захлопывается.

Обивка деревянныхъ потолковъ, балокъ и колоннъ листовымъ (въ замокъ) желѣзомъ, особенно по войлоку, является также отличнымъ средствомъ, чтобы усилить огнестойкость дерева и не бояться начала пожара. На рис. 27 и 28 указано примѣненіе пробковой огнестойкой обшивки *aa* металлическихъ балокъ, колоннъ, а также подшивки гонтовой крыши съ внутренней стороны. Поверхъ пробковаго слоя наносится слой штукатурки *bb*. Подобная обивка малотеплопроводна и выдерживаетъ температуру свыше 1000° Ц.

Отверстія для передаточныхъ валовъ, ремней и проч. слѣдуетъ заключать въ особыя (металлическія) коробки и снабжать ихъ самодѣйствующими брызгалками (гринелями). Наболѣе опасны отверстія

для ремней или канатовъ, каковыя, если нѣтъ возможности замѣнить ихъ валами, лучше выносить за капитальныя стѣны.

Узкіе корридоры или переходы, помимо того, что устраивать ихъ слѣдуетъ изъ несгораемаго матеріала, полезно также перегораживать несгораемыми переборками, при чемъ двери въ послѣднихъ желательнo устраивать такъ, чтобы была возможность закрывать ихъ, не входя въ корридоръ, а снаружи.

Устройство и количество выходныхъ дверей изъ cadaго этажа должно сообразоваться съ возможностью удобнаго и быстрого выхода всѣхъ работающихъ въ мастерской. Для этого, оставленіе широкаго прохода въ се-

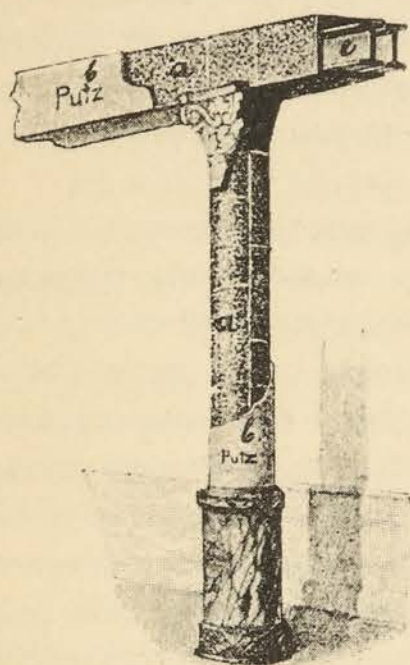


Рис. 27. Пробковая огнестойкая обдѣлка для металлических балокъ и колоннъ.

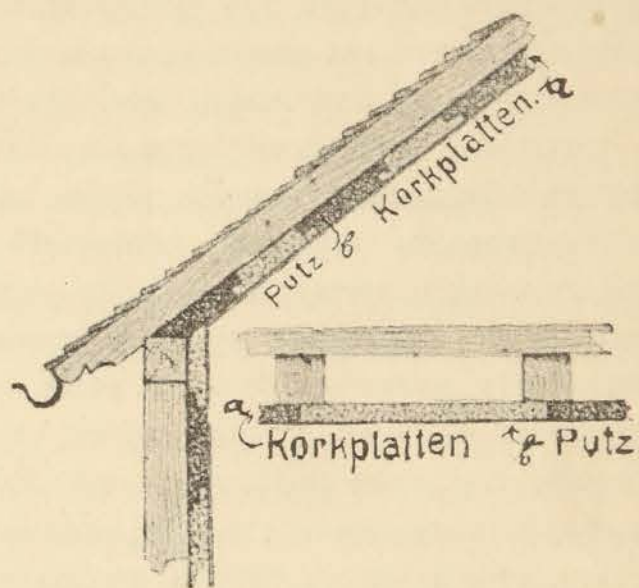


Рис. 28. Пробковая огнестойкая подшивка, *aa*—пробка, *bb*—штукатурка.

рединѣ или по прямому направленію къ выходнымъ дверямъ слѣдуетъ считать обязательнымъ, равно какъ и вообще устройство двухъ выходовъ въ противоположныхъ концахъ мастерской (см. п.п. 32—34 Правиль). На случай пожара могутъ быть запасные выходы или изъ оконъ на противопожарныя лѣстницы или на балконы или изъ запасныхъ дверей. Безусловно необходимо не только ясное обозначеніе такихъ выходовъ, но и пользованіе ими, хотя бы по одному разу въ мѣсяць заставляя всѣхъ работающихъ выходить по такимъ выходамъ.

Выходныя двери должны открываться наружу и запираніе ихъ во время работы можетъ быть разрѣшено лишь при устройствѣ такого запора, который бы отпирался при нажатіи снутри, самъ собою.

Само собою разумѣется, что ни главные выходы, ни побочные, равно какъ и запасные не должны заваливаться продуктами или отбросами производства ни на одну минуту. Проходы и выходы всегда должны быть свободны.

Также должны немедленно убираться изъ мастерскихъ всякія жирныя, жирами или маслами, скипидаромъ и т. п. пропитанные бумажные концы, бумага, тряпки, могущія самовоспламеняться, равно какъ желѣзныя стружки и опилки, пропитанные масломъ и могущіе содѣйствовать воспламененію удерживаемаго ими масла и быть причиной пожара.

Желѣзные ящики, въ 20—30 фунт. емкостью, слѣдовало бы ставить въ мастерскихъ для ежедневнаго собиранія отбросовъ. Для большаго же количества должно устраивать каменные или земляныя хранилища, отдѣльно отъ заводскихъ зданій.

Вообще должно обращать особенное вниманіе на самовоспламеняющіяся вещества, какъ-то: древесный уголь—особенно въ порошокѣ на пороховыхъ заводахъ, каменный уголь—особенно мелкій и съ значительнымъ содержаніемъ сѣрнистыхъ колчедановъ, масляные и скипидарные бумажные концы и тряпки <sup>1)</sup>. Должна быть искореняема привычка у маляровъ бросать такія тряпки, гдѣ попало. Опасны также собранныя въ кучи: сырое зерно, молотый кофе, солодъ, жареный цикорій, торфяная зола, жареный какао, кости въ закрытыхъ кучахъ, мокрые опилки, мука, табакъ, подмоченная прессованная хлопчатая бумага, равно какъ сѣрная и азотная кислоты въ присутствіи сгораемыхъ веществъ—соломы, шерсти, масла и т. п. Опыты Липперта (*Zeitschr. f. angew. Chemie* 1897) сгорѣванія хлопковаго свертка, пропитаннаго лаками и сиккативомъ, показали, что термометръ, положенный внутри хлопковаго свертка, показалъ 60° Ц., черезъ  $\frac{1}{4}$  часа—до 138°, черезъ  $\frac{3}{4}$  часа—до 275° и далѣе съ появленіемъ непріятнаго запаха до 300° Ц. При развертываніи этого свертка онъ весь сразу воспламенился.

Негашенная известь также можетъ быть причиной пожара: во время одного изъ наводненій на Крестовскомъ островѣ, въ Петербургѣ, оставленная въ деревянномъ сараѣ известь воспламенила и сарай, и прилегавшую дачу. По этой же причинѣ опасно оставлять известь на возахъ или въ кучахъ подъ открытымъ небомъ на ночь, въ виду возможной подмочки ея отъ дождя.

\* \* \*

<sup>1)</sup> Въ №№ 11—12 «Вѣстн. Техн.» за 1898 г. описанъ случай самовоспламененія пакли, употреблявшейся при олифленіи желѣзныхъ кровельныхъ листовъ, оставленныхъ въ кладовой. Повѣрочные опыты подтвердили самовоспламененіе промаслянной пакли, прикрытой ведромъ и выставленной на солнцѣ.

Способы хранения и обращенія съ легковоспламеняющимися и самовозгорающимися и тѣмъ болѣе взрывчатыми веществами имѣютъ весьма важное значеніе, въ смыслѣ предотвращенія пожарныхъ случаевъ.

Очевидно, необходимо прежде всего устранять все способствующее возвышенію температуры какъ самихъ сохраняемыхъ веществъ, такъ и окружающаго ихъ воздуха или предметовъ (отъ солнечныхъ лучей, искусственнаго отопленія и пр.). Провѣтриваніе мастерскихъ или складовъ имѣетъ поэтому серьезное значеніе, особенно при храненіи способныхъ самовоспламеняться веществъ. Куреніе табаку, зажиганіе спичекъ, топка печей и иногда искусственное освѣщеніе (входить съ открытымъ пламенемъ и т. п.) должны быть воспрещаемы, равно какъ воспрещенъ свободный для всѣхъ доступъ.

Количество обрабатываемаго матеріала должно сводиться къ необходимому наименьшему. Храненіе большого количества легковоспламеняющихся веществъ—бензина и пр. должно быть въ каменныхъ или земляныхъ хранилищахъ. Лучше всего, если такія помѣщенія или опасныя мастерскія будутъ уединены отъ остальныхъ, возведеніемъ-ли особыхъ зданій, при извѣстномъ разрывѣ между ними, или съ помощью настоящихъ брандмауеровъ.

Относительно сѣна, соломы и т. п. легко загнивающихъ («слеживающихся») веществъ слѣдуетъ принять мѣры къ устраненію такого слеживанія, т. е. размѣщать съ разрывами и въ небольшихъ количествахъ, а также къ провѣтриванію и къ устраненію подмочки. Въ стогахъ, напр., рекомендуютъ оставлять въ серединѣ шахту или трубу, сверху же накрывать соломеннымъ навѣсомъ. Такія же отдушины и шахты совѣтуютъ оставлять въ складахъ каменнаго или бураго угля, при чемъ укладку ихъ производить кучами, не выше 3 сажень, при извѣстныхъ разрывахъ, и въ такомъ количествѣ, чтобы возможно было быстро разбросать. Для наблюденія за самонагрѣваніемъ угля закладываютъ иногда желѣзныя штанги и время отъ времени удостовѣряются, насколько онѣ нагрѣваются, чтобы въ-время развалить груду угля. Древесный уголь на бельгійскихъ пороховыхъ заводахъ, предварительно его складыванія въ кучи, принято пропаривать водянымъ паромъ, лишаящимъ его способности самовозгаранія.

Обращаться съ наиболѣе опасными веществами слѣдуетъ только днемъ и не допускать искусственнаго освѣщенія иначе, какъ только снаружи.

\* \*  
\*

Воспламененіе фабричной пыли играетъ не послѣднюю роль въ исторіи пожаровъ. Само собою понятно, что тѣла, горящія при обыкновенныхъ условіяхъ, будутъ воспламеняться тѣмъ быстрѣе и легче, чѣмъ они болѣе измельчены и смѣшаны съ воздухомъ. По американ-

ской статистикѣ, изъ 741 случая пожаровъ главными причинами ихъ возникновенія являются искры, напр., при треніи въ подшипникахъ (187 случаевъ) и отъ удара стальныхъ билъ и зубьевъ въ трепальныхъ и чесальныхъ машинахъ (165 случаевъ), — опасныя потому, что производятъ воспламененіе пыли, или носящейся въ воздухѣ, или осѣвшей на приводахъ, передачахъ, станкахъ и стѣнахъ мастерскихъ. Особенно опасна въ пожарномъ отношеніи пыль на прядильныхъ и ткацкихъ фабрикахъ, за исключеніемъ чисто-шерстяныхъ и шелковыхъ, а особенно на фабрикахъ искусственной шерсти (schody) и тамъ, гдѣ производится намасливаніе продукта, въ чесальныхъ и трепальныхъ мастерскихъ при обработкѣ волокнистыхъ веществъ, а также въ рѣзательныхъ и тряпныхъ мастерскихъ на писчебумажныхъ фабрикахъ. Мукомольныя же и солодовые мельницы по количеству находящейся въ нихъ пыли—особенно въ мучныхъ закромахъ и пыльныхъ чуланахъ—въ пожарномъ отношеніи представляютъ собою громадный патронъ, заряженный и всегда готовый ко взрыву, если только являются подходящія условія.

Поэтому слѣдуетъ обращать большое вниманіе на трущіяся части механизмовъ: подшипники, цапфы, шейки валовъ и т. п., чтобы они не нагрѣвались. Раціональный выборъ машинъ и всѣхъ механическихъ аппаратовъ, правильная ихъ установка, обильная смазка и опрятное содержаніе всѣхъ частей механизмовъ содѣйствуютъ устраненію нагрѣванія, а слѣдовательно и общей безопасности въ пожарномъ отношеніи. Установка извѣстныхъ вытяжныхъ аппаратовъ («Эврека» и т. п.), удаляющихъ и улавливающихъ мучную пыль изъ просѣвныхъ и т. п. помѣщеній, несомнѣнно уменьшаетъ опасность и возможность взрывовъ.

\* \*  
\*

Отопленіе и устройство освѣщенія имѣютъ особенное значеніе, да онѣ вообще играютъ большую роль въ исторіи пожаровъ на фабрикахъ и заводахъ.

Безопаснѣйшее отопленіе есть водяное, при температурѣ трубъ и нагрѣвательныхъ приборовъ не свыше 100° Ц. При паровомъ отопленіи высокаго давленія слѣдуетъ избѣгать прокладки трубъ вплотную къ дереву, такъ какъ подвергающееся непрерывному нагрѣванію дерево переходитъ въ состояніе, подобное древесному углю, т. е. способно самовоспламеняться.

Освѣщеніе керосиновое—самое дешевое, но и самое опасное. Употребленіе лампъ съ металлическимъ резервуаромъ, твердо закрѣпленнымъ на подставкѣ, должно быть обязательнымъ, равно какъ желательно примѣненіе здѣсь самогасителей, дѣйствующихъ при паденіи или наклоненіи лампы. Заправку лампъ должно поручать особому ламповщику и въ особомъ помѣщеніи, возможно огнестойкомъ (напр.,

въ деревянномъ зданіи обивать желѣзомъ по войлоку), съ огнестойкою же дверью и запираемомъ. Ключъ долженъ храниться у ламповщика.

На газовыхъ рожкахъ въ пыльныхъ помѣщеніяхъ должны быть надѣты стеклянные шары (тоже полезно устраивать и на электрическихъ лампахъ), и самые рожки должны отстоять отъ деревянныхъ потолковъ не менѣе, какъ на три фута.

Электрическое освѣщеніе, какъ и газовое, считается неопаснымъ, хотя въ сырыхъ мѣстахъ можетъ происходить порча изоляціи на проводахъ и черезъ то иногда возникать пожаръ. Патроны у лампочекъ накаливанія иногда расшатываются отъ сотрясеній и можетъ образоваться искра, что въ пыльныхъ или во взрывчатыхъ смѣсяхъ можетъ повести ко взрывамъ и пожарамъ. Лампы съ вольтовой дугой разбрасываютъ иногда раскаленные частички углей и могутъ породить пожары. Поэтому, полезно снизу у шаровыхъ колпаковъ прокладывать сѣтку или имѣть колпаки цѣльные. Вообще фабрично-заводскія помѣщенія, въ коихъ ведутся производства, отдѣляющія либо массу органической пыли, либо опасныя въ пожарномъ отношеніи газы, принято освѣщать снаружи при помощи фонарей съ отражателями. Переносныя же лампы тамъ могутъ быть лишь предохранительныя (Деви), или же электрическія (накаливанія), задѣланныя въ особые стеклянные колпаки. И въ такихъ случаяхъ, въ устраненіе искръ замѣна перегорѣвшихъ свѣжими лампочками, можетъ быть допущена лишь по прекращеніи тока въ проводахъ или цѣпи, гдѣ включены лампы.

Должна быть искореняема привычка въ темнотѣ, особенно въ кладовыхъ или магазинахъ, разыскивать нужный предметъ, зажигая спичку и бросая послѣднюю непогашенною, куда попало, при чемъ иногда спички разсыпаются по полу и при наступаніи на нихъ могутъ воспламеняться. Въ ослабленіе могущихъ быть пожаровъ желательно распространеніе, такъ назыв., шведскихъ спичекъ, и многія фабрики продаютъ ихъ въ убытокъ изъ фабричныхъ лавокъ, чтобы только замѣнить ими фосфорныя изъ желтаго фосфора.

Часто причиною пожаровъ бываетъ тайное куреніе табаку въ мастерскихъ. Очевидно, у человѣка, сильно привыкшаго къ куренію, не куреніе можетъ вызывать даже вялость, неохоту къ работѣ. Во избѣжаніе этого, лучше бы было устраивать особую курительную комнату (чаще всего это разрѣшается въ отхожихъ мѣстахъ), съ огнестойкими полами и стѣнами, гдѣ бы горѣлъ постоянно огонь для закуриванія, и строго воспрещать держаніе при себѣ фосфорныхъ спичекъ.

\* \*  
\*

Для первоначальнаго заливанія огня весьма полезно держать въ мастерскихъ, въ опредѣленныхъ мѣстахъ, ведра съ водою, а для ту-

шенія разлившагося керосина, бензина, масла, скипидара и т. п. необходимо имѣть ведра съ пескомъ, а еще лучше боченокъ или ведра съ пшеничными отрубями. Песокъ въ общемъ очень тяжелъ и быстро падаетъ на низъ. Пшеничныя же отруби болѣе пригодны, такъ какъ онѣ легче и удобнѣе разбрасываются и умѣряютъ огонь. Пожарныя ведра должны быть окрашены въ особый цвѣтъ, имѣть надпись «пожарное» и ни для какой иной цѣли, хотя бы временно, не должны употребляться.

Экстинкторы, пожарные патроны, бомбы или гранаты—весьма



Рис. 29. Тушеніе керосиновой лампы шерстянымъ платкомъ или одѣяломъ.

полезны въ началѣ пожара, такъ какъ обыкновенно содержатъ углекислыя соли щелочей и амміака — вещества, задерживающія горѣнія. Послѣдній матеріаль, т. е. нашатырный спиртъ, снова обратилъ на себя вниманіе, какъ прекрасное средство для тушенія пожаровъ. Инженеръ Демчинскій въ «Нов. Врем.» приводилъ поразительные случаи тушенія пожара, какъ, напр., одного, уже начавшагося подъ крышей сарая, гдѣ вылитый подъ стреху, въ количествѣ около 10 фунтовъ, нашатырный спиртъ прекратилъ горѣніе. Ёдкость этого средства и сильная летучесть должны указывать на осторожность при обращеніи съ этою жидкостью 1).

Большую услугу также, при первоначальномъ тушеніи, оказываютъ небольшія, выбрасывающія 1—3 ведра въ минуту на разстояніе до 6 сажень,

1) «Въ трамвайномъ помѣщеніи былъ устроенъ костеръ изъ дровъ, на которой вылили полпуда керосина и затѣмъ зажгли. Когда костеръ разгорѣлся и пламя достигло потолка, въ помѣщеніи одна за другою, были брошены три бутылки съ нашатырнымъ спиртомъ и дверь закрыта (впослѣдствіи оказалось, что трехъ бутылокъ слишкомъ много). Черезъ нѣсколько минутъ все помѣщеніе, гдѣ дѣлался опытъ, наполнилось чернымъ удушливымъ дымомъ и пламя потухло, лишь нѣсколько маленькихъ огненныхъ язычковъ виднѣлось на полу помѣщенія вблизи костра—очевидно, это догоралъ керосинъ. Считаемо необходимымъ отмѣтить для интересующихся, что бутылку съ нашатыремъ слѣдуетъ бросать не въ огонь, а возлѣ огня и, конечно, съ такою силой, чтобы она разбилась. Приступили ко второму опыту, но тутъ обнаружилось интересное явленіе. Несмотря на поливку дровъ керосиномъ, принесенное затѣмъ сѣно, осмолѣнную паклю, костеръ не разгорался: воздухъ былъ насыщенъ газами нашатырнаго спирта и не давалъ мѣста пламени; сѣно тлѣлось, но не загоралось». (Опыты—въ присутствіи губернатора въ г. Витебскѣ. См. «Витебск. Вѣдом.», 1901).

ручныя трубы, такъ называемые гидropульты, дающіе возможность тушить пожаръ, начавшійся на высотѣ. Пожарныя ручныя трубы или для большихъ фабрикъ малокалиберныя паровыя трубы, дающія свыше 8 ведеръ въ минуту на разстояніе 10—12 сажень, весьма полезны, хотя бы фабрики помѣщались въ городѣ. Съ тою же цѣлью полезно устраивать водонапорные баки (рис. 30), располагая ихъ на 3—4 сажени выше крыши (напр., надъ лѣстничными или надъ клѣтками у подъемныхъ машинъ, о которыхъ упоминалось раньше) и развивая съѣтъ фабричнаго водопровода такъ, чтобы по всему району фабрики были устроены краны какъ извнѣ, такъ и внутри фабричныхъ помѣщеній. Пожарные краны должны отпираться въ одну сторону и имѣть нарѣзку повсюду одинаковую съ пожарными рукавами, какъ фабричными, такъ и мѣстной пожарной команды, если эта послѣдняя существуетъ.

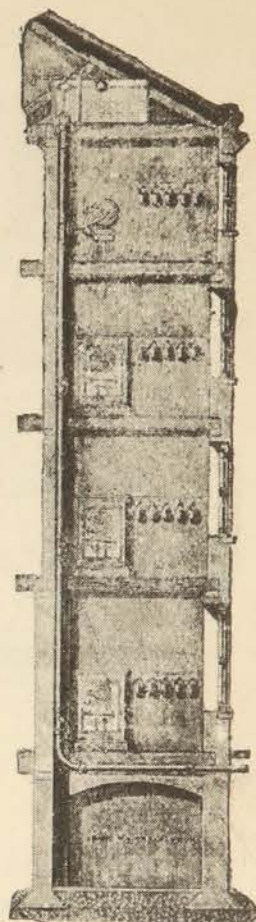


Рис. 30. Противопожарныя средства у входа въ мастерскія.

При имѣющемся вопроводѣ и водонапорномъ бакѣ въ высшей степени полезны пожарные рукава, кожаные, резиновые и пеньковые, располагаемые близъ выходовъ изъ мастерскихъ, на площадкахъ лѣстницъ, въ кладовыхъ, магазинахъ и т. д., и сохраняемые въ особыхъ корзинахъ—кронштейнахъ (рис. 31), или на особыхъ подвѣскахъ на стѣнахъ (рис. 32). Полезно назначать особые пожарные пункты, гдѣ бы были первыя орудія помощи (рис. 33). Такіе пожарные посты должны быть извѣстны и доступны для пользованія приборами.

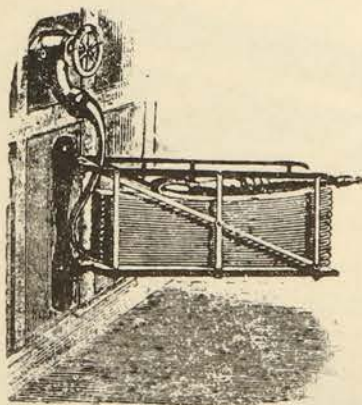


Рис. 31. Поддержка для пожарнаго рукава.

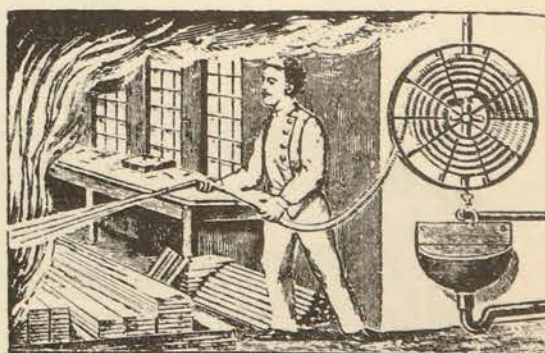


Рис. 32. Желѣзный кольчатый рукавъ на водопроводной трубѣ.

Самодѣйствующія брызгалки (сист. «Гринель») весьма полезны. Дѣйствіе ихъ начинается послѣ расплавленія пробки (рис. 34) изъ легкоплавкаго сплава (при температурѣ 60—70°), при чемъ выбра-



сываемые ими мелкія струйки и водяныя брызги орошаютъ площадь до 2 саженой въ діаметрѣ (рис. 35), при расходѣ воды на  $\frac{3}{4}$ -дюймовой трубѣ до  $4\frac{1}{2}$  ведеръ въ часъ и до 9 ведеръ въ часъ на 1-дюймовой трубѣ и при высотѣ расположенія водонапорнаго бака не менѣе 15 футъ надъ уровнемъ верхняго этажа и емкости его не менѣе 37 ведеръ на каждую брызгалку.



Рис. 33. Пожарный постъ.

Эти устройства не замѣнимы

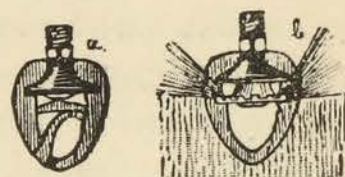


Рис. 34. Брызгалки «Гриннель», *a* — недѣйствующая, *b*—въ дѣйствиі.

для тушенія пожара въ началѣ, особенно во время бездѣйствія фабрикъ, тѣмъ болѣе, что они обыкновенно даютъ тревожный сигналъ звонкомъ, какъ только начинаютъ дѣйствовать.

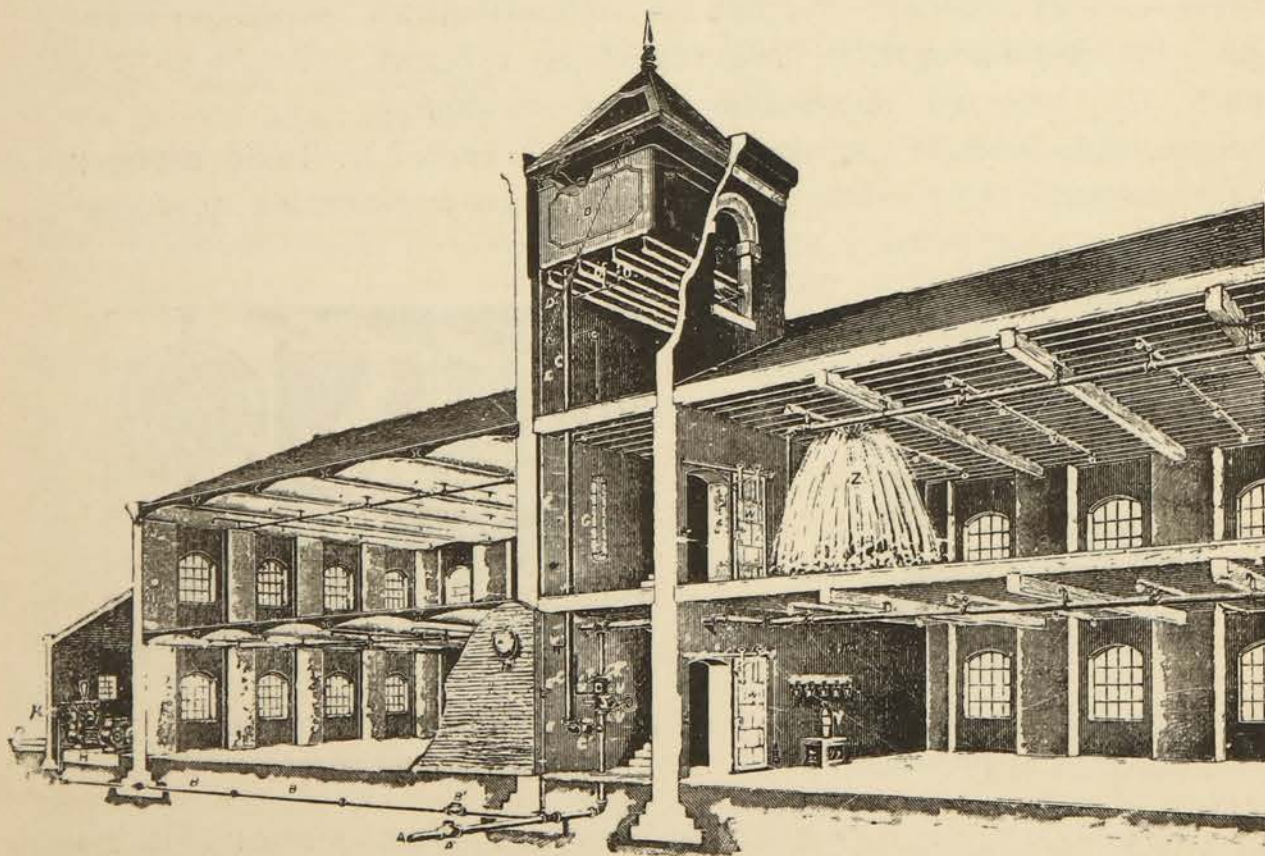


Рис. 35. Распредѣленіе трубъ съ самодѣйствующими брызгалками.

Здѣсь необходимо упомянуть о пожарныхъ приставныхъ складныхъ лѣстницахъ, могущихъ сослужить всегда хорошую службу, особенно при  $\frac{3}{4}$  расположеніи фабрикъ вдали отъ городской или хорошо устроенной пожарной команды. Конечно, лучше всего имѣть лѣстницы, достигающія карниза крыши или, по крайней мѣрѣ, оконъ верхняго этажа. При тушеніи пожара и спасеніи отрѣзанныхъ огнемъ людей эти лѣстницы весьма и весьма полезны.

Само собою разумѣется, что всѣ огнетушительныя средства хороши въ рукахъ опытныхъ и умѣющихъ съ ними обращаться. По этому необходимо обучить рабочихъ не только пользоваться огнетушительными средствами, но и какъ вести себя въ минуту опасности, угрожающей фабрицѣ.

Ближайшимъ разрѣшеніемъ этого вопроса является образованіе пожарныхъ дружинъ, имѣющихъ спеціальнаго распорядителя, нѣсколькихъ ведерщиковъ, бочниковъ, качальщиковъ, наблюдателей за рукавами, рабочихъ съ инструментами и проч.

Репетиціи съ инструментами не менѣе одного раза въ недѣлю и въ разные часы дня, по внезапной тревогѣ, должны быть обязательными. При фальшивой тревогѣ надо требовать отчетливаго и быстрого исполненія обязанностей каждаго безусловно такъ, какъ было бы при настоящемъ пожарѣ.

Сторожевая служба, хорошо организованная, имѣетъ громадное значеніе, какъ одно изъ существенныхъ предупредительныхъ условій на фабрикахъ и заводахъ. Опытные люди знаютъ, что большинство пожаровъ случается ночью, въ праздники и вообще во время бездѣйствія, когда на фабрицѣ никого не находится. Внимательный, сейчасъ же по окончаніи работъ, осмотръ всѣхъ частей фабрики, и особенно опасныхъ въ пожарномъ отношеніи, а равно разныхъ сушилокъ, закоулковъ, чулановъ и т. п. мѣстъ, гдѣ работа производится при искусственномъ освѣщеніи или съ огнемъ, а затѣмъ неусыпный надзоръ долженъ производиться сторожемъ во все время бездѣйствія фабрики черезъ промежутки одного часа или меньше. Контрольные часы — теперь не дорогіе — оказываютъ здѣсь надлежащую и вѣрную услугу.

Полезно также ставить внутри нѣкоторыхъ мастерскихъ самодѣйствующіе электрическіе сигналы, ведущіе къ пожарному колоколу и предупреждающіе о пожарѣ. Устройство ихъ основано на раз-

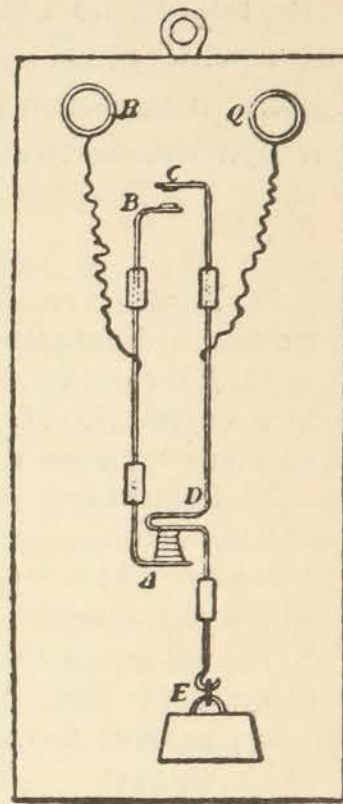


Рис. 36. Самодѣйствующій пожарный сигналъ. Е — грузъ.

единеніи гальванической цѣпи слоемъ изъ легко-плавкаго сплава или пчелинаго воска, парафина и т. п. (какъ, напр., между А и Д на рис. 34), плавящагося при повышеніи температуры, замыкающаго, (между В и С) токъ и подающаго тревожный сигналъ.

\* \* \*

Приводимыя ниже правила имѣютъ главнымъ образомъ въ виду уменьшить несчастія съ рабочими, при начинающемся пожарѣ. Легкость выхода по обыкновеннымъ или противопожарнымъ лѣстницамъ или черезъ окна, устраненіе скопленія народа, доступность обыкновенныхъ и запасныхъ выходовъ и нѣкоторыя иныя мѣры совершенно ясны при чтеніи этихъ правилъ.

## П Р А В И Л А

28. Устройство фабрикъ и заводовъ въ пожарномъ отношеніи должно обезпечивать безопасность каждой мастерской.

29. Дѣленіе на этажи или брандмауэрами на отдѣльныя помѣщенія должно осуществляться возможно совершеннѣе, чтобы уединеніе cadaго этажа или отдѣленія было полное.

30. Примѣненіе огнестойкихъ матеріаловъ или способовъ (оштукатурка, обивка желѣзомъ и пр.) обязательно на лѣстничныхъ клѣткахъ и при устройствѣ самихъ лѣстницъ. Поэтому въ каменныхъ зданіяхъ лѣстницы должны быть изъ несгораемаго матеріала съ такими же площадками и проходами къ нимъ. Въ деревянныхъ зданіяхъ лѣстницы могутъ быть и деревянные, но въ такомъ случаѣ онѣ съ нижней стороны, равно какъ и стѣны лѣстничныхъ клѣтокъ, должны быть оштукатурены по войлоку. Такія же лѣстницы должны вести на чердакъ.

*Примѣчаніе.* Подъ лѣстницами не дозволяется устраивать чулановъ и складовъ легковозгорающихся веществъ.

31. Выходныя лѣстницы должны устраиваться въ помѣщеніяхъ, отдѣленныхъ капитальными стѣнами отъ остальныхъ рабочихъ помѣщеній.

32. Ширина выходныхъ лѣстницъ и дверей должна опредѣляться соотвѣтственно числу рабочихъ, пользующихся ими такъ, чтобы на cadaго проходящаго приходилось двернаго пространства или лѣстницы по ширинѣ не менѣе  $\frac{1}{10}$  вершка, причеиъ ширина въ 3 арш. считается достаточной, независимо отъ числа рабочихъ. Наименьшая ширина выходныхъ дверей и лѣстницъ опредѣляется въ  $1\frac{1}{2}$  аршина.

33. Число выходовъ должно опредѣляться слѣдующими требованіями:

а) Въ многоэтажномъ зданіи на каждыя 12 саженой по фасаду должно устраивать выходъ или выходную лѣстницу. При одноэтажныхъ постройкахъ, съ освѣщеніемъ сверху (шедовыхъ), для первыхъ 200 кв. саженой площади зданія или 200 рабочихъ, тамъ работающих, должно устраивать два выхода, и для каждаго слѣдующихъ 100 кв. саженой или 100 рабочихъ долженъ быть добавочный выходъ.

б) Каждое рабочее помѣщеніе между капитальными стѣнами, съ огнеупорной лѣстницей, должно снабжать вторымъ выходомъ или лѣстницей наружу на случай пожара, если въ первомъ этажѣ его работаютъ болѣе 50 человекъ или во второмъ и слѣдующихъ этажахъ болѣе 25 человекъ.

в) При деревянныхъ и легкихъ (фахверковыхъ) постройкахъ и при постройкахъ съ деревянными лѣстницами предыдущее требованіе обязательно

при числѣ рабочихъ, болѣе десяти въ первомъ этажѣ и болѣе пяти во второмъ и слѣдующихъ этажахъ.

34. При фабричныхъ или заводскихъ зданіяхъ, имѣющихъ болѣе одного этажа, должно устраивать, черезъ каждыя 12 саженой по фасаду, наружныя на случай пожара металлическія лѣстницы не менѣе  $1\frac{1}{4}$  арш. ширины, доходящія до крыши. Изъ cadaго этажа къ нимъ должны быть удобные выходы. Какъ выходы, такъ и лѣстницы, должны имѣть перила съ обѣихъ сторонъ. На крышѣ зданія противъ этихъ лѣстницъ должны быть расположены слуховыя окна.

35. Въ окнахъ, служащихъ выходомъ на случай пожара какъ лѣтнія, такъ и зимнія рамы должны быть створчатыя и должны легко отворяться наружу.

36. Въ случаѣ металлическихъ рамъ въ окнахъ, съ мелкими переплетами, необходимо устраивать въ нихъ форточки, по одной на каждыя 12 сажень по фасаду, размѣрами не меньше  $12 \times 18$  вершк. для свободнаго пролѣзанія челоуѣка въ случаѣ крайности.

37. Въ каждой мастерской должно оставлять общіе (главные) проходы, ведущіе къ главнымъ выходамъ, шириною сообразно числу пользующихся ими рабочихъ (см. п. 32) и во всякомъ случаѣ не уже  $1\frac{1}{2}$  аршинъ.

38. Выходныя двери наружныя должны отворяться наружу, внутреннія— по направленію къ наружному ближайшему выходу, двери же, которыя служатъ къ наружнымъ выходамъ въ обѣ стороны, должны и отворяться въ обѣ стороны.

39. Выходныя наружныя двери во время работъ могутъ запираются только въ случаѣ такого ихъ устройства, если при нажимѣ съ внутренней стороны онѣ открываются безъ особыхъ усилій.

*Примѣчаніе.* Въ производствахъ, гдѣ по закону (акцизный уставъ) допускается одинъ выходъ, остальные выходы на случай пожара могутъ быть закрыты на замокъ, причемъ однако ключъ долженъ помѣщаться у дверей въ запертномъ шкафчикѣ подъ стекломъ, чтобы въ случаѣ крайности можно было, раздавивши стекло, достать ключъ отъ дверей.

40. Входы, выходы и проходы въ мастерскихъ не должны загромождаться. Выходы же на случай пожара должны быть ясно обозначены и извѣстны всѣмъ рабочимъ.

41. Легко воспламеняющіеся остатки матеріаловъ, не составляющіе предмета производства, какъ, на примѣръ, тряпки, концы, паклю, стружки, щепки и т. п. должно убирать изъ мастерскихъ не менѣе одного раза въ день, и ни въ какомъ случаѣ не оставлять тамъ на ночь.

42. Отвалы горячихъ, опасныхъ въ пожарномъ отношеніи шлаковъ, золы и т. п. на дворахъ, вблизи строеній, должно собирать въ земляныя ямы или огнебезопасныя помѣщенія, и во всякомъ случаѣ мѣста для такихъ веществъ должно избирать такъ, чтобы они не представляли опасности въ пожарномъ отношеніи.

43. Склады значительныхъ количествъ легко- и самовоспламеняющихся матеріаловъ должны подчиняться правиламъ о храненіи легковоспламеняющихся и взрывчатыхъ веществъ.

44. Должно принимать мѣры къ устраненію вылетанія искръ или пламени изъ заводскихъ трубъ въ случаѣ, если отъ того возникаетъ опасность для заводскихъ или сосѣднихъ построекъ въ пожарномъ отношеніи.

45. Печи, служащія для производства работъ, и топки при паровыхъ котлахъ никогда, при своемъ дѣйствіи, не оставлять безъ присмотра.

46. Должно устраивать самодѣйствующіе сигналы на случай возникновенія пожара или установить хорошую сторожевую службу на время перерывовъ въ работѣ и особенно въ огнеопасныхъ мастерскихъ.

47. Въ мастерскихъ, представляющихъ по матеріалу для ихъ устройства или по роду обрабатываемыхъ матеріаловъ опасность въ пожарномъ отношеніи, необходимо имѣть по нѣскольку ведеръ съ водой на случай пожара, развѣшанныхъ у входа и по мастерскимъ. Въ такихъ мастерскихъ должно быть воспрещено куреніе табаку и держаніе при себѣ спичекъ.

48. На случай тушенія керосина, скипидара, минеральныхъ и растительныхъ маслъ и т. п. веществъ обязательно имѣть ведра съ пескомъ или съ пшеничными отрубями, или бутылки съ нашатырнымъ спиртомъ.

49. Сверхъ того, значительныя промышленныя заведенія, имѣющія болѣе 100 рабочихъ, и особенно тѣ изъ нихъ, въ которыхъ обрабатываются, сохраняются или приготавливаются въ значительномъ количествѣ легковоспламеняющіяся вещества, должны имѣть надлежащія противопожарныя приборы, аппараты или приспособленія, всегда въ годномъ къ дѣйствию состояніи; заводоуправленіе должно назначать извѣстныхъ рабочихъ для несенія пожарной службы.

50. При освѣщеніи керосиномъ и другими минеральными или растительными маслами для заправки и чистки лампъ должно отводить особое, отдѣльное отъ мастерскихъ помѣщеніе, возможно безопасное въ пожарномъ отношеніи и ни въ какомъ случаѣ не рядомъ съ выходными лѣстницами.

51. Чистка и заправка лампъ должны производиться только днемъ, допоять лампы керосиномъ или маслами во время и на мѣстѣ ихъ горѣнія не дозволяется.

52. Употребляемая для освѣщенія минеральными маслами лампы должны имѣть крѣпкой металлической или стеклянной въ металлическомъ стаканѣ резервуаръ и прочно устанавливаться въ своихъ мѣстахъ. Всякія лампы должны подвѣшиваться лишь съ помощью металлическихъ подвѣсокъ.

53. При газовомъ и электрическомъ освѣщеніи уходъ и наблюденіе за горѣлками, лампами и проводами должно поручать особымъ взрослымъ рабочимъ.

*Примѣчаніе.* На случай потуханія электрическихъ лампъ должны быть фонари въ каждой мастерской, съ горящей въ темное время лампой или свѣчой.

54. Рожки газовыхъ горѣлокъ должно заключать въ фонари со стекломъ или частой сѣткой, а электрическія лампочки накаливанія — въ особые стеклянные колпаки въ тѣхъ помѣщеніяхъ, гдѣ выдѣляется много легковоспламеняющейся пыли.

55. Помѣщенія, въ которыхъ находятся въ большомъ количествѣ вещества, могущія образовать съ воздухомъ взрывчатые смѣси, (какъ, напр., пары скипидара, бензина и иныхъ легкоиспаряющихся углеводородовъ, спирта, сѣрнистаго углерода и т. п.), какъ напр., нѣкоторыя мастерскія резиновыхъ фабрикъ, химической очистки, по перегонкѣ спирта, эфира, маслоэкстраціонныя заводы, лаковые, целлюлоидные и т. п., а также мучная пыль, напр., въ мельничныхъ закромахъ, — такія помѣщенія должно освѣщать или снаружи, или вполнѣ изолированными источниками свѣта внутри; изъ переносныхъ свѣтильниковъ въ такихъ помѣщеніяхъ могутъ примѣняться лишь переносныя электрическія лампочки, заключенныя въ особый стеклянный колпакъ, или же предохранительныя лампы, какъ, напр., лампы Деви и т. п.

*Примѣчаніе.* Заправка, т. е. перемѣна электрическихъ лампъ накаливанія въ такихъ случаяхъ, должна производиться лишь послѣ выключенія проводовъ изъ сѣти, питающей эти лампы.



## ГЛАВА III.

### Рабочіе и распорядокъ при работахъ.

Раньше было упомянуто, что хорошая организація работъ сильно содѣйствуетъ уменьшенію несчастныхъ случаевъ. Даже скученность машинъ, сравнительная тѣснота, обиліе работающихъ людей даютъ себя меньше чувствовать, когда заведенъ надлежащій порядокъ и онъ строго соблюдается. Поэтому нѣкоторыя правила по распорядку работъ, направленные къ той же цѣли и приводимыя ниже, не покажутся излишними.

\* \*  
\*

Очевидно всякому, что чѣмъ болѣе рабочій привыкаетъ къ своей работѣ, чѣмъ лучше узнаетъ свой станокъ, тѣмъ болѣе онъ можетъ суживать свое вниманіе и тѣмъ менѣе будетъ подвергаться опасности.

Поэтому, дробленіе работы, т. е. возможно широкая спеціализація въ ней, есть одинъ изъ способовъ къ достиженію безопасности. Это правило слѣдуетъ примѣнять какъ можно шире, въ особенности въ отношеніи опасныхъ приборовъ или работъ. Такимъ образомъ, слѣдовало бы поручать одному рабочему смазку и уходъ за передачами и приводами, другому—уходъ за двигателемъ, третьему—работу на подъемныхъ машинахъ и т. д. Спеціализація работъ, оправдываемая и экономическими соображеніями, идетъ здѣсь рука объ руку съ условіями безопасности. Масса опаснѣйшихъ механическихъ станковъ, какъ напр., по выдѣлкѣ мелкихъ издѣлій—кокосовыхъ или роговыхъ пуговицъ, стальныхъ иглъ, булавокъ и т. п. или при работѣ на круглыхъ пилахъ и на большинствѣ мелкихъ шарошечныхъ приборовъ и т. п.,—даютъ сравнительно малый процентъ увѣчій, лишь благодаря сноровки привычныхъ рабочихъ при работѣ на нихъ.

\* \*  
\*

Подборъ рабочихъ при этомъ долженъ составлять одну изъ главнѣйшихъ заботъ фабричной администраціи, такъ какъ въ этомъ кроется иногда одна изъ причинъ случающихся несчастій. Каждый

хорошъ лишь на своемъ мѣстѣ—вотъ правило, котораго слѣдуетъ держаться.

Многія несчастія можно бы устранить, при внимательномъ изученіи способности или пригодности нанимаемыхъ рабочихъ и при поставкѣ каждаго на надлежащія для каждаго работы. Помимо этого, при назначеніи на работы, слѣдуетъ принимать во вниманіе тѣ или другіе органическіе недостатки нанимаемаго. Было-бы, на примѣръ, необдуманно человѣка, не выносящаго пребыванія на крышѣ (отъ головокруженія), ставить туда на работы, или страдающаго обмороками или припадками (падучей) заставлятъ работать при механическихъ станкахъ, куда онъ можетъ въ припадкѣ свалиться и разбиться или получить тяжкія поврежденія. Также точно нельзя имѣющаго тугой слухъ помѣщать на совмѣстныхъ работахъ, напр., по передвиженію или подъему тяжестей или по исполненію другихъ какихъ-либо небезопасныхъ работъ (у механическихъ станковъ), когда онъ не можетъ слышать распоряженій старшаго и дружно работать съ другими.

Врачебный осмотръ всѣхъ, вновь принимаемыхъ на работы, былъ бы въ высшей степени желателенъ и весьма полезны указанія врача, на какія работы можно ставить того или другаго рабочаго, особенно при примѣненіи дѣтскаго или женскаго труда.

\* \*  
\*

Наше законодательство много сдѣлало для огражденія здоровья рабочихъ, совершенно запретивъ работу на фабрикахъ дѣтямъ въ возрастѣ до двѣнадцати лѣтъ и указавъ, въ какихъ производствахъ и на какихъ работахъ не можетъ быть допущенъ трудъ малолѣтнихъ, а также урегулировавъ продолжительность рабочаго дня и запретивъ ночную работу малолѣтнимъ, женщинамъ и подросткамъ. Очевидно, еще не сформировавшійся молодой организмъ малолѣтняго можетъ быть задержанъ или изуродованъ въ своемъ развитіи, при ужасныхъ условіяхъ нѣкоторыхъ производствъ, не говоря уже о поврежденіяхъ, вызываемыхъ чрезмѣрнымъ напряженіемъ мышцъ (надорвавшіеся рабочіе), съ образованіемъ грыжевыхъ страданій и т. п.

Извѣстны случаи, когда ослабѣвшія руки малолѣтка, переносившаго ящикъ съ початками, до 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> пудовъ вѣсомъ вмѣстѣ съ тарой, наконецъ не выдерживали этой тяжести, роняли ее прямо на ноги, какъ всегда босыя на бумагопрядильняхъ, и причиняли увѣчье обѣихъ оконечностей. Намъ лично, на одной заграничной писчебумажной фабрикѣ, приходилось наблюдать, какъ при отдѣлкѣ бумаги въ листахъ молодая работница поднимала кверху, упирая себѣ въ животъ, стопу листовъ, переложенныхъ картономъ — политурой и цинковыми листами, и перекидывала ее черезъ каландровые валики, чтобы снова принять, повторяя это по нѣсколько разъ съ каждой стопой. Раз-

мѣры стопы были  $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{4}$  арш. и вѣсили свыше 2 пудовъ. Раскраснѣвшееся лицо, стиснутые зубы, выкатившіеся и налившіеся кровью глаза, потоки пота съ лица и дрожаніе рукъ и всего тѣла свидѣтельствовали о необычайномъ напряженіи слабаго организма и невольно заставляли думать о всѣхъ ужасныхъ послѣдствіяхъ подобной работы для организма будущей матери дѣтей.—«Привыкла! да и не часто приходится отдѣлывать такой большой форматъ бумаги!»—быль какъ бы извинительный отвѣтъ директора фабрики, очевидно не задумывавшагося надъ подобными условіями работы.

Здѣсь умѣстно привести данныя о предѣльныхъ тяжестяхъ, допускаемыхъ къ переноскѣ на рукахъ и къ перевозкѣ въ вагончикахъ, тачкахъ и въ телѣжкахъ, согласно французскому законодательству. По декрету отъ 13 мая 1893 г. допускаются слѣдующіе предѣльные грузы въ фунтахъ:

	для мужского пола		для женскаго пола	
	до 14 л.	отъ 14 до 18 лѣтъ.	до 16 л.	и отъ 16 до 18 л.
1) при переноскѣ тяжестей на рукахъ . . . . .	25	38	8	25
2) при перевозкѣ въ вагончикахъ по рельсамъ. . . . .	750	1200	375	750
3) при перевозкѣ въ тачкахъ. . . . .	0	100	0	0
4) при перевозкѣ въ телѣжкахъ трехъ или четырехъ колесъхъ . . . . .	88	150	88	125

Перевозка тяжестей въ тачкахъ—самая убійственная для организма, вызывающая страшныя напряженія, въ виду постоянной балансировки отъ раскачиванія или толчковъ при малѣйшихъ неровностяхъ на пути. Поэтому французское законодательство признавало подобную работу не допустимой для малолѣтнихъ моложе 14 лѣтъ, а также и для работницъ до 18 лѣтняго возраста.

\* \* \*

Ошеломляющее дѣйствіе фабричной обстановки наблюдается не только у простолюдина, чуть-ли не отъ сохи идущаго на фабрику, но и у молодыхъ интеллигентныхъ лицъ, какъ напр., у только что окончившихъ курсъ высшихъ техническихъ заведеній. Относительно же простыхъ чернорабочихъ, намъ извѣстно даже нѣсколько случаевъ самоубійства на первыхъ порахъ, объясняемаго конечно быстрымъ наступленіемъ нервнаго разстройства отъ необычныхъ условій работы. Поэтому, постепенное ознакомленіе каждаго новичка съ фабричной обстановкой и, тѣмъ болѣе, постепенный переходъ, отъ менѣе трудныхъ работъ къ болѣе труднымъ, обязателенъ для каждаго вновь нанимаемаго на работу. Поручать станокъ или приборъ



въ самостоятельное пользованіе слѣдуетъ лишь тогда, когда все устройство или, по крайней мѣрѣ, всѣ условія безопасной работы на немъ рабочему будутъ хорошо извѣстны.

При этомъ, назначеніе малолѣтнихъ или разсѣянныхъ и мало-внимательныхъ должно быть ограничено мѣстами малоопасными и для нихъ самостоятельное обслуживаніе механическихъ станковъ, а тѣмъ болѣе приводовъ, передачъ и т. п. должно быть исключено совершенно. Несерьезность въ работѣ, а иногда и шаловливость являются часто причинами серьезныхъ несчастій. Напр., въ одномъ случаѣ это выразилось въ томъ, что подтаскивающему грузъ рабочему, спиной къ люку, изъ-за шалости были открыты однимъ мальчикомъ дверцы въ полу, прикрывавшія люкъ, чрезъ что и подтаскивавшій грузъ и самый грузъ полетѣли въ нижній этажъ, съ высоты 9 аршинъ.

\* \*  
\*

При работѣ каждый долженъ быть на своемъ мѣстѣ. Безцѣльное хожденіе изъ мастерской въ мастерскую, прикасаніе къ чужимъ приборамъ или ихъ частямъ, шалость, драка и прочій безпорядокъ, отдохновеніе, а иногда и лежаніе въ мастерскихъ вблизи машинъ въ ходу,—все это должно быть искореняемо. Рѣзкое движеніе, прыжокъ или скольженіе по полу, при игрѣ или шалостяхъ, можетъ сопровождаться попаданіемъ въ машину, отстраненіемъ огражденія и т. п., а черезъ это возникновеніемъ иногда тяжелаго несчастія.

Должно воспрещать простымъ рабочимъ браться за исполненіе работъ, поручаемыхъ спеціалистамъ, равно какъ не допускать того усердія и старанія, не въ мѣру и не у мѣста, которыя бываютъ въ тысячу разъ вреднѣе, чѣмъ даже полное бездѣйствіе въ опасные моменты. Неумѣлый, бросившійся со всѣхъ ногъ, напр., остановить чужой станокъ, можетъ второпяхъ зацѣпить за отводку. Приведенный при этомъ въ ходъ другой, изъ-за ремонта остановленный, станокъ, но въ которомъ есть люди, можетъ изувѣчить ихъ. Или, наоборотъ, неумѣлый такъ энергично можетъ затормозить маховикъ, напр., у машины, что вызоветъ еще большія несчастія, не говоря уже о томъ, что при незнаніи чужого станка можетъ погубить и себя.

\* \*  
\*

Должны быть преподаны правила для всѣхъ работающихъ и отдѣльно для спеціальныхъ мастерскихъ или особыхъ спеціалистовъ. Правила эти должны быть ясны, кратки, насколько только это возможно. И исполненіе этихъ правилъ должно быть неукоснительное и точное.

Дисциплина въ фабричномъ дѣлѣ должна быть не менѣе строгой, какъ и на военной службѣ, и фабричный уставъ и правила внутренняго распорядка должны соблюдаться обязательно, какъ и

военные уставы при прохожденіи военной службы. Здѣсь манкировка одного можетъ гибельно отозваться на благополучіи и даже жизни другихъ. Многіе примѣры тому встрѣчаются постоянно, и фабричная хроника переполнена свѣдѣніями, какъ по небрежности одного получаютъ другими рабочими увѣчья, иногда со смертельнымъ исходомъ. Одного, на примѣръ, убило въ машинѣ, потому что случайно не была заложена шпилька у переводной вилки, т. е. не исполнялась соответственная мѣра предосторожности: перешелъ переводный ремень съ холостого шкива на рабочій и машина пришла въ ходъ. Другого — сварило въ заварномъ котлѣ, потому что, по недосмотру, пустили въ него паръ, не убѣдившись предварительно, всѣ-ли рабочіе вышли изъ котла. Третій сжегъ крупчатную мельницу, нечаянно наступивши на рассыпанныя спички и воспламенивши ихъ, тогда какъ было строжайше запрещено приносить спички съ собою.

Обращеніе со станками, приводами и вообще со всѣми механическими устройствами, равно какъ приемы и выполненіе работъ при всякихъ производствахъ, всегда должно быть такое, какъ указано. Ни одно новшество, ни одна выдумка рабочаго не должна допускаться или приводиться въ дѣло, безъ испрошенія разрѣшенія старшихъ рабочихъ или мастеровъ, причемъ и другіе рабочіе, которыхъ это можетъ касаться въ смыслѣ безопасности, должны предупредаться и ознакомляться со всякимъ новымъ устройствомъ или измѣненіемъ приемовъ въ работѣ. Даже самое огражденіе должно быть разъяснено подробнѣйшимъ образомъ, особенно, если установка его вызываетъ нѣкоторое измѣненіе въ обычныхъ приемахъ работы. Нельзя не указать на примѣръ одного директора пуговичной фабрики, изобрѣтающаго разныя предохранительныя приспособленія, въ родѣ особыхъ салазокъ, для работы на быстроработающихъ фрезовыхъ станкахъ. Создавши приборъ, онъ самъ въ теченіе двухъ-трехъ недѣль работаетъ на немъ, даетъ его затѣмъ лучшему рабочему и передаетъ во всеобщее пользованіе на остальныхъ станкахъ лишь тогда, когда въ безопасномъ примѣненіи его вполнѣ убѣдятся.

\* \*  
\*

Должно быть вмѣнено въ непремѣнную обязанность рабочихъ сообщать мастерамъ или старшимъ рабочимъ, а черезъ этихъ лицъ и завѣдующему заведеніемъ о всякихъ угрожающихъ опасностью мѣстахъ, на станкахъ-ли или машинахъ, на приводахъ, передачахъ и т. п., при томъ какъ для работающихъ, такъ и для проходящихъ мимо рабочихъ. Ни одна подозрительная трещина на валу или зубрина на шкиву и т. п. не должны остаться не обслѣдованными, не говоря уже о замѣченныхъ болѣе крупныхъ уклоненіяхъ...

Завѣдывающіе заведеніями сами лично или чрезъ мастеровъ или

старшихъ рабочихъ, какъ сказано, должны требовать безусловнаго исполненія предписанныхъ правилъ при работѣ, даже подѣ страхомъ оштрафованія. Для лучшаго ознакомленія съ этими правилами необходимо вывѣшивать ихъ на видномъ мѣстѣ въ мастерскихъ, а грамотнымъ или имѣющимъ грамотныхъ въ семьѣ выдавать по экземпляру на руки, особенно при наймѣ вновь на работу. Было бы въ высшей степени полезно (и на нѣкоторыхъ фабрикахъ это примѣняется), чтобы одинъ разъ въ мѣсяцъ прочитывались правила въ каждой мастерской и давались разъясненія, съ указаніемъ опасныхъ мѣстъ или условій работы.

Необходимо научить и воспитать рабочаго въ привычкахъ предосторожности и чѣмъ болѣе фабричная администрація прилагаетъ къ тому старанія, тѣмъ болѣе рабочіе будутъ слѣдить за собою и отвыкать отъ присущей имъ безпечности.

Свыканіе съ опасностью и пренебреженіе опасными мѣстами въ данномъ случаѣ — опаснѣйшія качества человѣка. Съ ними нужно бороться. Привычку же слѣдуетъ воспитывать, какъ вторую природу, и чѣмъ правильнѣе указанія, настойчивѣе мѣры и тѣснѣе рамки, въ которыхъ укладывается фабричная жизнь каждаго рабочаго, тѣмъ спокойнѣе можно быть за несчастные и т. п. случаи.

\* \* \*

Въ ниже приводимыхъ правилахъ даются, между прочимъ, нѣкоторыя указанія относительно одежды рабочихъ. Прежде всего, здѣсь имѣлось въ виду показать, что рабочій костюмъ долженъ быть простъ, возможно легокъ и возможно плотнѣе прилегать къ тѣлу. Опасность, представляемая костюмомъ, можетъ быть двоякая: или онъ слишкомъ широкъ, развѣвается и потому легко можетъ быть захваченъ въ машину, или же самое устройство костюма или способъ его ношенія могутъ обусловить опасность. Само собою разумѣется, что при такихъ работахъ, гдѣ требуется особенная ловкость — на приводахъ, при паровыхъ машинахъ, двигателяхъ и т. п., тамъ необходимъ легкій костюмъ, плотно прилегающій къ тѣлу. Въ такихъ случаяхъ и многихъ другихъ можно бы рекомендовать рабочую блузу, заправленную въ брюки, съ узкими застегивающимися на пуговицы рукавами и съ цѣльнымъ узкимъ станомъ. Узкія брюки, заправленные въ сапоги или обернутыя въ онучи, дополняли бы рабочій мужской костюмъ.

Тамъ, гдѣ при производствѣ разлетаются капли или брызги расплавленнаго металла или раскаленныхъ шлаковъ или окалины, очевидно, должно быть устранено въ костюмѣ все, что способствовало бы задержанію тѣхъ брызгъ или шлаковъ. Блуза должна висѣть свободно, не заправлена въ брюки, брюки должны быть «на выпускъ», поверхъ голенищъ; на ногахъ не должно быть галошъ или низкихъ опорковъ; на головѣ полезно носить войлочную шляпу съ полями,

чтобы устранить ожоги отъ стекающихъ капель или брызгъ за воротникъ и т. п. Ношеніе кожаного высокаго фартука весьма полезно при нѣкоторыхъ вышеуказанныхъ работахъ.

Для женщинъ, при работѣ, можно бы рекомендовать ношеніе поверхъ платья высокаго передника или фартука съ рукавами, плотно охватывающаго весь передъ и застегивающагося на крючки или пуговицы сзади. Сдѣланный изъ легкой матеріи такой передникъ оберегалъ бы обычное платье отъ пыли или загрязненія при работѣ, не говоря уже о предохраненіи отъ попаданія въ машины, какъ, напр., при быстромъ поворотѣ работницы и т. п. Во всякомъ случаѣ, при работѣ у механическихъ станковъ или вблизи приводовъ, все развѣвающееся не должно быть терпимо въ костюмѣ. Также точно и волосы на головѣ туго подобраны и поправка ихъ—расчесываніе и перчесываніе—должны производиться въ уборной, а не въ мастерскихъ.

Слѣдуетъ обратить также вниманіе и на ношеніе перчатокъ или варежекъ при нѣкоторыхъ работахъ: у сверль, круглыхъ или ленточныхъ пилъ и др. быстроработающихъ станковъ—сверлильныхъ, фрезерныхъ и т. п. При обработкѣ мелкихъ вещей на такихъ станкахъ, не слѣдуетъ носить перчатокъ, рукавицъ или варежекъ, чтобы не увеличивать опасности еще возможностью захватыванія или закручиванія пальцевъ сверлящими, рѣжущими и т. п. орудіями производства.

\* \* \*

Мало обращается вниманія на передвиженіе и подъемъ тяжестей, а между тѣмъ статистика указываетъ на весьма большой процентъ несчастій, при этомъ происходящихъ. Рабочіе часто поднимаютъ громадные грузы безъ всякихъ подъемныхъ приспособленій, машинъ и т. п., иногда даже не имѣя въ своемъ распоряженіи прочнаго и длиннаго рычага, и всякому извѣстно, къ какимъ рискованнымъ приѣмамъ приходится прибѣгать въ такихъ случаяхъ простымъ рабочимъ. Вотъ почему важно, во избѣжаніе несчастій, обратить на эту сторону дѣла побольше вниманія и имѣть тѣ приборы, которые необходимы для подъема и перетаскиванія тяжестей и т. п. трудныхъ работъ, какъ напр., ворота, домкраты, лебедки, тали и т. п. (О подъемникахъ и подъемныхъ машинахъ см. Гл. VIII).

Умѣлые, опытные и дружно работающіе рабочіе, а не новички и всякій запасной сбродъ изъ разныхъ мастерскихъ должны назначаться на такого рода работы, такъ какъ нерадѣніе, неумѣлость или разсѣянность одного здѣсь можетъ имѣть тяжелыя послѣдствія для другихъ. Придавить ногу или зажать всего человѣка и даже раздавить его здѣсь чрезвычайно легко. Поэтому необходимо наблюдать, чтобы усилія рабочихъ были возможно одинаковы, хожденіе ихъ при переноскѣ было «въ ногу» и равномерно, подниманіе и опусканіе

тяжестей—по командѣ. При передвиженіи же тяжестей людьми съ помощью вагончиковъ, траликовъ и т. п., люди не должны находиться впереди, а непременно позади или сбоку передвигаемаго предмета. При передвиженіи на низкихъ телѣжкахъ или каткахъ съ помощью веревокъ, цѣпей и проч., эти послѣднія должны быть достаточной длины, чтобы увлекаемый предметъ не могъ неожиданно настигнуть и зашибить рабочаго.

\* \*  
\*

Работы по очисткѣ газгольдеровъ на газовыхъ заводахъ, или сѣрныхъ камеръ на химическихъ, мертвыхъ колодцевъ на кожевенныхъ заводахъ, равно какъ выгребовъ и т. п. мѣстъ, гдѣ могутъ содержаться удушливыя или взрывчатая смѣси—пары или газы,—необходимо вести со всею осторожностью. Слѣдуетъ предварительно убѣждаться въ присутствіи опасныхъ для жизни газовъ или паровъ, прибѣгая иногда къ пробѣ опусканіемъ мелкихъ животныхъ—кошекъ или собакъ, вынимаемыхъ черезъ 5—10 минутъ обратно, стараться провѣтрить такія опасныя мѣста и самое производство работъ вести подъ наблюдениемъ опытнаго лица. Обязанность работающихъ веревкой, другой конецъ которой находился бы у лицъ, стоящихъ внѣ мѣстъ работы, признается необходимой и вызывается возможностью обморока при продолжительномъ (черезъ часъ или два) пребываніи во вредной атмосферѣ, для извлеченія обезсилѣвшаго тамъ человѣка.

Въ послѣднемъ случаѣ слѣдуетъ употреблять и настойчиво требовать отъ рабочихъ примѣненія респираторовъ или особыхъ, какъ у водолазовъ, костюмовъ съ мѣднымъ шлемомъ и трубками (рис. 54) подводными къ нему чистый воздухъ, и особенно въ случаяхъ, гдѣ газы могутъ дѣйствовать смертельно, а удаленіе ихъ до полной безвредности невозможно или слишкомъ замедлительно. Подобные приборы вводятся, на примѣръ, въ нѣкоторыхъ пожарныхъ командахъ, при спасаніи въ заполненныхъ дымомъ помѣщеніяхъ, при тушеніи химическихъ складовъ, а равно примѣняются и на нѣкоторыхъ химическихъ заводахъ.

Работы на крышахъ или высокихъ подмосткахъ требуютъ также особыхъ мѣръ предосторожности, изъ которыхъ обязанность веревкой, съ закрѣпленнымъ другимъ концомъ, должна бы считаться обязательной. При этомъ необходимо добавить, что подъемъ тяжестей — кирпичей и т. п. строительныхъ матеріаловъ — слѣдовало бы производить съ помощью подъемниковъ, такъ какъ, помимо невидимаго вреда организму, существуетъ явная опасность отъ скольженія ногъ, возможность растяженія жилъ, переломовъ ногъ и др. увѣчій отъ паденія рабочаго съ ношей за спиною.

\* \*  
\*

Возможность защиты отъ мелкой пыли и вредныхъ газовъ наполняющихъ мастерскую, разрѣшается въ нѣкоторыхъ случаяхъ

(см. Гл. I) исключительно прикрытіемъ рта и носа и вдыханіемъ воздуха чрезъ какой нибудь фильтрующій слой. Простая повязка платкомъ или тряпкой или покрытіе рта греческой губкой, иногда слегка увлажненными водой, являются уже спасительной мѣрой при многихъ производствахъ, ведущихся неопратно. Наилучшій, однако, результатъ достигается пользованіемъ масками-респираторами. Примѣненію респираторовъ много мѣшало, съ одной стороны, несовершенство конструкціи, а съ другой стороны, ихъ дороговизна. Послѣ конкурса, объявленнаго въ 1893 г. французскимъ Обществомъ для защиты отъ несчастныхъ случаевъ, явилось нѣсколько типовъ, весьма удачно разрѣшающихъ эту задачу. Ниже описанныя маски-респираторы премированы обѣ на конкурсѣ.

Наилучшее устройство придумано Детруа (Détroye), который раздѣлилъ респираторъ для носа (рис. 37 и 38) отъ такового же для рта

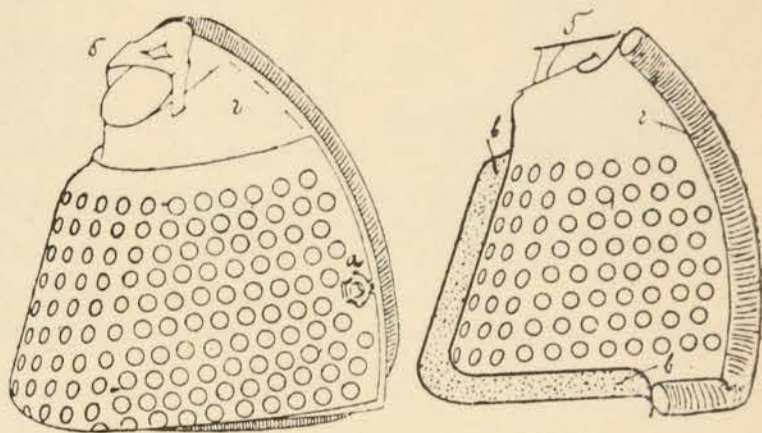


Рис. 37 и 38. Респираторъ Детруа для носа. Видъ снаружи и разрѣзъ.

(рис. 39 и 40), такъ какъ при этомъ облегчается, напр., необходимость откашлянуться, сплунуть, подуть на предметъ и т. п. Вдыхаемый воздухъ въ маскѣ Детруа проходитъ черезъ слой гигроскопической (самой чистой) ваты *вв*, зажатой между двумя металлическими сѣтками, изъ коихъ наружная *а* очень удобно поднимается, на случай смѣны слоя ваты. Для выдыханія воздуха существуетъ особый клапанъ *бб*, открывающійся наружу. Самый остовъ респиратора дѣлается изъ алюминія, поверхности прилеганія *и*—изъ резины (можно прокладывать войлокъ или сукно). Вѣсъ 15 грм. (около 4 зол.) одного носового и около 30 грм. обоихъ респираторовъ—для рта и носа. Стоимость во Франціи—около 1 р. 50 к. обоихъ. Очень удобная форма и легкость приборовъ Детруа сразу завоевали симпатіи рабочихъ, работавшихъ при проческѣ льна, такъ какъ носившіе ихъ на пробу просили оставить имъ навсегда.

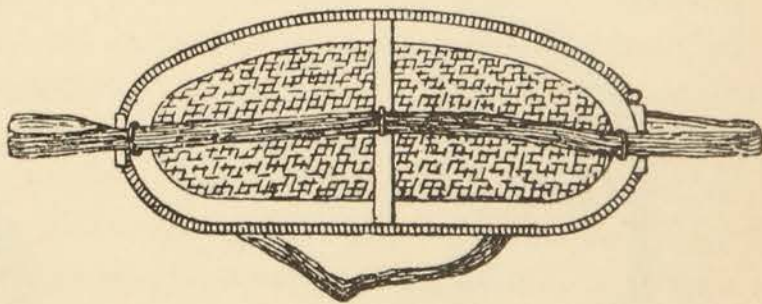


Рис. 39. Респираторъ Детруа для рта. Видъ спереди.

Затѣмъ очень удобна и получила весьма широкое распространение

маска-респираторъ Детурба (Détourbe) для защиты отъ пыли одновременно и носа и рта (рис. 41—43). Очень удачна и съ полнымъ знаніемъ строенія частей лица исполнена эта маска, такъ какъ кривизна линій

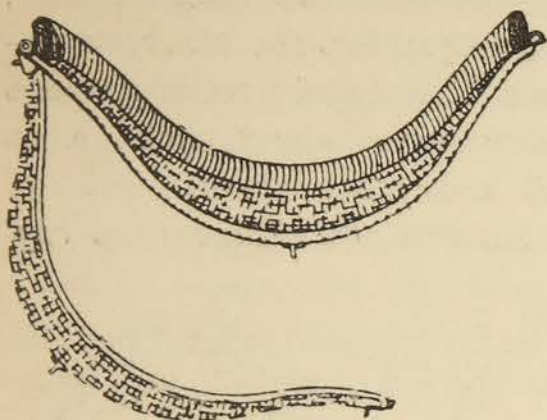


Рис. 40. Респираторъ Детруа для рта.  
Видъ сверху, съ открытой передней сѣткой.

прилеганія къ тѣлу не оставляетъ желать ничего лучшаго. Въ продажѣ находятся три размѣра (type n<sup>o</sup> 1, 2, 3), вѣсомъ отъ 65 до 127 грм. (стоимостью около 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> руб.). Фильтрующій слой въ ней состоитъ изъ ваты, очень удобно и во всякій моментъ смѣняемой. На рис. 42 указано открытое положеніе маски, предъ закладываніемъ на сѣтку слоя ваты и съ поднятой кверху сѣткой, прижимающей вату сверху.

Слой ваты можетъ быть толще или тоньше, въ зависимости отъ большей или меньшей тонкости пыли.

\* \* \*

Насколько благотѣльно примѣненіе респираторовъ, можно заключить изъ слѣдующаго факта, описаннаго во французскомъ журналѣ (Génie civil) инженеромъ Бриконеиъ (M. Briconne), примѣ-

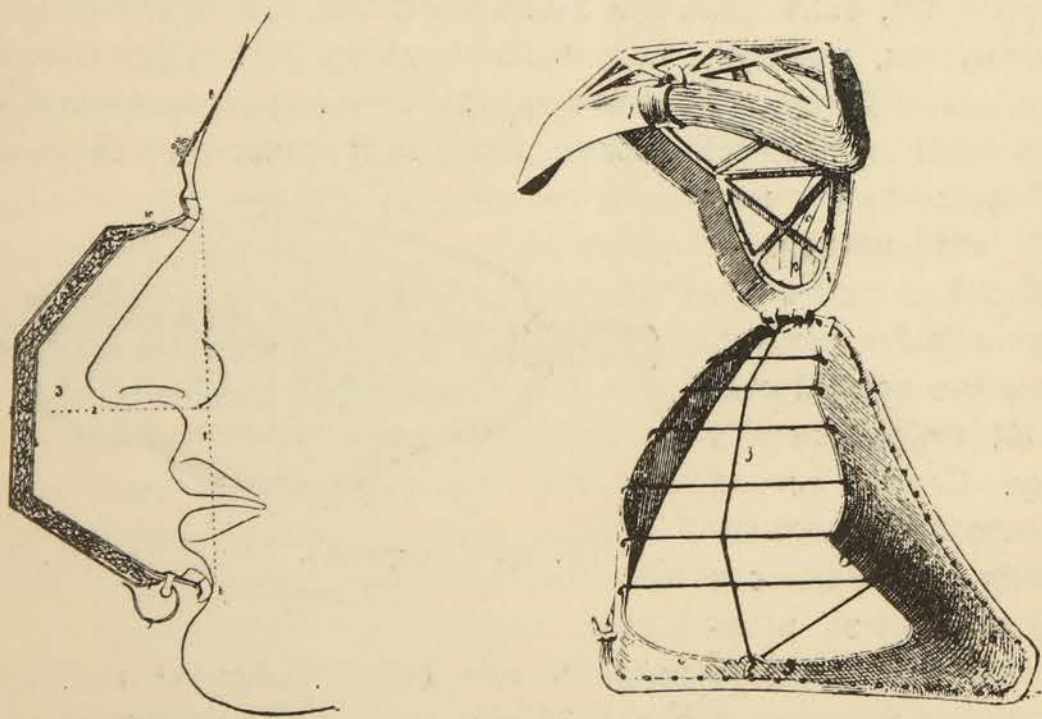


Рис. 41 и 42. Маска Детурба. Разрѣзъ и видъ маски безъ ваты.

няющимъ теперь маски Детурба въ мастерскихъ Сѣверной желѣзной дороги, во Франціи. Одинъ краскотёръ, 46 лѣтъ отъ роду, работавшій съ 1877 г. въ мастерскихъ, въ теченіи пятнадцати послѣднихъ лѣтъ занимался въ мастерской, всегда наполненной испареніями и пылью

свинцовыхъ солей при растираніи красокъ (многія краски содержатъ свинецъ—свинцовыя бѣлила, сурикъ и т. п.). Въ послѣднее время у него проявились всѣ признаки свинцоваго отравленія: десны безъ натуральной окраски, съ синеватымъ ободкомъ, страшное исхуданіе, несвареніе (диспепсія свинцовая) желудка, боли въ крестцѣ, головныя боли, дрожаніе рукъ, мускульная слабость и т. п. Вѣсъ его былъ 51 килогр. (около  $3\frac{1}{2}$  пудовъ) и за послѣдніе два года онъ потерялъ  $7\frac{1}{2}$  килогр. (около  $1\frac{1}{2}$  пуда), страшно похудѣвши. На вытянутой рукѣ онъ едва удерживалъ тяжесть въ 13 килограмъ.

При растираніи красокъ сухихъ, онъ страдалъ отъ пыли, при смѣшиваніи же ихъ съ олифой и скипидаромъ (сиккативомъ)—отъ ужаснаго запаха, иногда при этомъ выдѣляющагося.

Когда была дана маска, возбуждавшая сначала отвращеніе, первое, что замѣтилъ рабочій, это—прекращеніе дурнаго запаха, затѣмъ по снятіи маски въ перерывы отъ работы—отложеніе красной краски снаружи на маскѣ и полную бѣлизну всѣхъ внутреннихъ ея частей. Рабочій сразу убѣдился въ пользѣ ношенія маски и сталъ, кромѣ того, по окончаніи работы, мыть еще и руки предъ принятіемъ пищи.

Въ теченіи пяти мѣсяцевъ ношенія (съ 20 Іюля по 20 Декабря) рабочій взвѣшивался четыре раза: 7 Сентября его вѣсъ былъ 52,200 килогр., 26 Октября 53,500 килогр., 27 Ноября 54 килогр. и 20 Декабря 54,120 килогр. Въ пять мѣсяцевъ возстановилось то, что терялось за годъ. Кромѣ того, приступы коликъ становятся все рѣже и рѣже, при вытянутой рукѣ поднимаетъ 14 вмѣсто 13 килогр., боли въ рукахъ совершенно исчезли, въ ногахъ—стали рѣдкими. Синева губъ и десенъ исчезла и возстановилась обычная ихъ окраска и, по заявленію рабочаго, состояніе здоровья его весьма удовлетворительно.

«Благодаря примѣненію маски-респиратора этотъ рабочій, который иначе погибъ-бы, возстановилъ меньше, чѣмъ въ годъ, свое здоровье, которымъ онъ пользовался пятнадцать лѣтъ тому назадъ, когда еще не занимался въ краскотѣрной мастерской этой работой, которая должна быть отнесена къ очень вредной для здоровья».

\* \* \*

Недостаточность освѣщенія и въ силу этого необходимость напрягать зрѣніе, особенно при обращеніи съ мелкими предметами, обусловливаетъ вообще порчу зрѣнія, вызывая большею частію близорукость. Наборщики въ типографіяхъ, гравёры, печатники, ювелиры, часовщики, вышивальщицы, продѣвальщицы на ремизкахъ и рабочіе при многихъ другихъ занятіяхъ даютъ весьма большой процентъ бли-



Рис. 43. Маска Детурба при употребленіи.



зорукихъ. По изслѣдованіямъ одного доктора (Мотэ), изъ 97 наборщиковъ было 51 близорукихъ, изъ 250 типографовъ у 173 лицъ зрѣніе было ненормально.

Усиленіе освѣщенія, отдыхъ глазъ время отъ времени при работѣ и ношеніе подходящихъ очковъ, по указанію доктора, суть наилучшія средства противъ порчи зрѣнія въ указанномъ выше смыслѣ.

Но иногда глаза подвергаются вредному дѣйствію пыли, паровъ или газовъ, раздражающихъ слизистыя оболочки глазъ и вызывающихъ воспаленіе конъюнктивы. Здѣсь уже необходимо примѣнять предохранительныя очки. Они же обязательны и при работахъ у плавильныхъ печей, при сильныхъ источникахъ электрическаго свѣта и т. п., гдѣ ослѣпительный блескъ можетъ даже навсегда разрушить зрѣніе.

Также точно весьма серьезную опасность представляютъ случаи травматическихъ пораненій или поврежденій глазъ, глазного яблока и др. частей, сопровождающіеся часто полной слѣпотой на одинъ глазъ (около 24<sup>0</sup>/о подобныхъ изъ всѣхъ слѣпыхъ фабричныхъ), или на оба глаза (около 10<sup>0</sup>/о). Здѣсь, между прочимъ, слѣдуетъ остерегаться ожоговъ глазъ отъ разлетающихся раскаленныхъ частичекъ, а также капель ѣдкихъ жидкостей — щелочей или кислотъ, какъ, напр. у каменщиковъ при раствореніи ѣдкой извести въ творилахъ или у рабочихъ, занятыхъ разливаніемъ кислотъ, у литейщиковъ, обжимщиковъ, на прокатныхъ станкахъ, при паровыхъ молотахъ и т. п.

Но чаще всего пораненіе глазъ происходитъ отъ металлическихъ или каменныхъ осколковъ, пробивающихъ иногда роговую оболочку и вызывающихъ даже вытеканіе водянистой влаги изъ глаза (окриженіе). Каменотесы, насѣкальщики жерновыхъ камней, сверлильщики, чернорабочіе по обрубкѣ заусенцевъ у отливокъ и т. п. наиболѣе подвержены этимъ случаямъ.

По германской статистикѣ за 1897 г. изъ 45,971 случаевъ, сопровождающихся потерей трудоспособности на срокъ болѣе 13 недѣль, всего 2,905, т. е. 63 на тысячу случаевъ, имѣли причину въ глазныхъ пораженіяхъ. Изъ этого числа 597 случаевъ (около 20<sup>0</sup>/о) произошло отъ ожоговъ, обвариваній и вытравленій ѣдкими жидкостями и 1,805 случаевъ (около 62<sup>0</sup>/о) отъ попаданія въ глаза осколковъ, и въ томъ числѣ 24 рабочихъ совершенно потеряли зрѣніе на оба глаза <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Желѣзодѣлательное, сталелитейное, строительное и горное дѣло дали наибольшій процентъ несчастныхъ случаевъ по обѣимъ этимъ категоріямъ. Такъ, между прочимъ, дали:

	по I-й категор.	по II-й категор.
	случаевъ	
Желѣзодѣл. и сталелитейн. . . . .	155	691
Строительное . . . . .	237	447
Горное дѣло . . . . .	70	347
Каменоломни . . . . .	21	140
Химич. проиводства . . . . .	34	48

Очевидно, самымъ правильнымъ было-бы употребленіе предохранительныхъ очковъ въ тѣхъ производствахъ, гдѣ возможно пораженіе глазъ отъ разлетающихся осколковъ. Изъ указанныхъ выше 1,805 случаевъ въ 295 не были приняты никакія предохранительныя мѣры, въ 443 же случаяхъ была вина работодателей, не снабдившихъ рабочихъ очками, тогда какъ ношеніе ихъ при этомъ не было бы стѣснительнымъ и вполне защищало бы отъ несчастія.

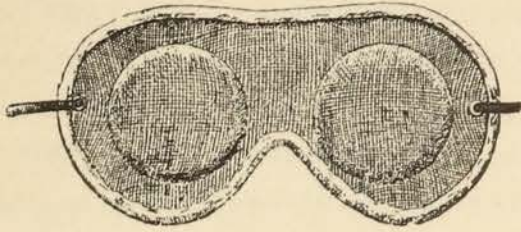


Рис. 44. Очки изъ мѣдной сѣтки.

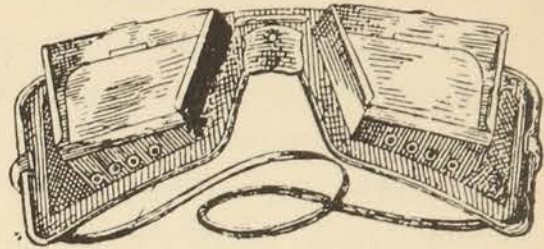


Рис. 45. Очки Зиммельбауера.

Слѣдуетъ принять во вниманіе, что потеря одного глаза вызываетъ, по симпатіи, обыкновенно ослабленіе, а иногда и полную потерю (атрофію) зрѣнія и въ другомъ глазѣ. Здѣсь есть о чемъ подумать.

Предохранительныя очки прежней конструкціи далеко не отличались совершенствомъ и въ этомъ лежитъ главная причина малаго ихъ распространенія. Очки давали малое поле зрѣнія, прилегали близко къ глазу, согрѣвали его, производили болѣзненный нажимъ и сильно затемняли свѣтъ. Послѣ конкурса во Франціи въ 1892 г. и затѣмъ въ 1896 г. въ Германіи явились очень хорошо приспособленныя очки для разнаго рода работъ.

При грубыхъ работахъ—напр., для каменотесовъ, мостовщиковъ и т. п., наиболѣе пригодными оказываются очки (рис. 44) изъ частой сѣтки, закрывающія всю глазную впадину и брови. Они легки,

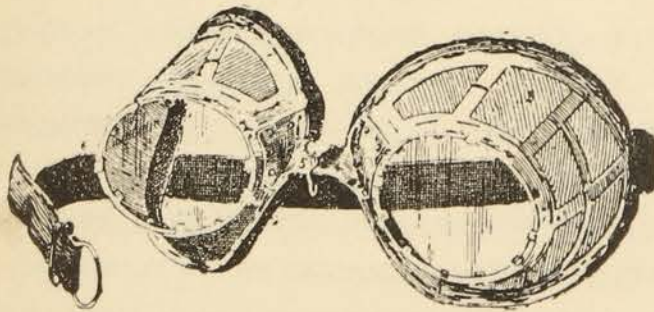


Рис. 46. Очки Детурба.

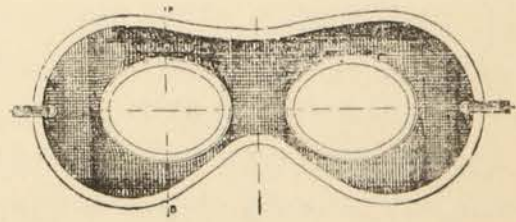


Рис. 47. Очки французскаго Общества.

не стѣсняютъ зрѣнія и отлично защищаютъ отъ крупныхъ осколковъ. Стоимость ихъ можетъ быть доведена до нѣсколькихъ копѣекъ.

При болѣе тонкихъ работахъ—напр., для точильщиковъ, сверлильщиковъ, копировальщиковъ, кузнецовъ и т. п. можно рекомендовать очки со стеклами различной толщины, какъ, напр., Зиммельбауера, Детурба и др.

Очки Зиммельбауера (рис. 45) очень прочны, устраняют согревание глаза, вследствие свободного доступа воздуха, не очень тяжелы (вѣсъ со стеклами въ 2 м/м—13 зол.) и очень дешевы (около 6 р. за дюжину). Очки Детурба защищают всю глазную впадину, дают широкое поле зрѣнія (рис. 46), позволяютъ подѣ ними пользоваться оптическими очками, при незначительномъ вѣсѣ (около 15 зол.), небольшой цѣнѣ и удобствѣ при носкѣ. Очки французскаго Общества производства очковъ (рис. 47) состоятъ изъ сѣтчатой камеры со стеклами, далеко выдвинутыми впередъ, позволяютъ носить подѣ ними обыкновенныя очки, стоятъ дешево и вѣсятъ 16 зол.

Для предохраненія зрѣнія при работахъ у плавильныхъ печей—стеклянныхъ, при обжигѣ, у горновъ, у мартеновскихъ печей, въ литейныхъ и т. п. мѣстахъ, гдѣ ослѣпительный блескъ можетъ разрушительно дѣйствовать на глаза, необходимо не только употреблять предохранительныя очки, снабженныя ободками, мало проводящими тепло или съ прокладкой въ мѣстахъ соприкосновенія съ тѣломъ, но

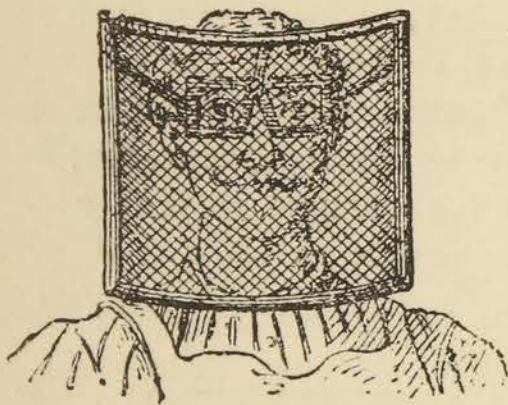


Рис. 48. Сѣтка и очки при плавильныхъ печахъ.



Рис. 49. Очки и маска Детурба, соединенныя вмѣстѣ.

и обратить вниманіе на окраску стеколъ, болѣе или менѣе густую, въ зависимости отъ яркости и ослѣпительности пламени. Желтое стекло, между прочимъ, примѣняется для задержанія химическихъ лучей вольтовой дуги (при спайкѣ, по способу Бенардоса и т. п.), красное и зеленое стекло—для ослабленія яркости свѣта. Для обыкновенныхъ условій наилучшими считаются стекла дымчатая, безъ какого-либо оттѣнка.

На рис. 48 показаны сѣтка и очки при одновременномъ ихъ ношеніи, для употребленія при печахъ, прокатныхъ вальцахъ, при протягиваніи желѣзныхъ трубъ и т. п. Между прочимъ, при стеклоплавильныхъ печахъ съ успѣхомъ примѣняется щитокъ Семченки. Онъ состоитъ изъ деревянной тоненькой доски, размѣромъ какъ на рис. 48, со вставленной по серединѣ, на высотѣ глазъ, полоской синяго стекла. Носится щитокъ на шнурочкѣ, при употребленіи же у печей онъ удерж-

живается передъ лицомъ съ помощью язычка, укрѣпленнаго на щиткѣ съ задней стороны и зажимаемаго губами рабочаго.

Въ предохранительныхъ очкахъ Детурба стѣнки камеръ покрыты льняной чернаго цвѣта тканью, свободно пропускающей воздухъ и кожныя испаренія, но задерживающей свѣтовые лучи. Иногда подобныя очки соединяются съ респираторомъ, какъ указано на рис. 49.

\* \* \*

Защита съ помощью очковъ является дѣйствительной только для самихъ работающихъ, но не для окружающихъ рабочихъ, занимающихся рядомъ въ той же мастерской. Разлетающіеся же осколки могутъ причинить пораненія иногда на значительномъ разстояніи, на нѣсколько шаговъ. Поэтому для устранения несчастія въ такихъ случаяхъ или нужно вести подобныя работы вдали, въ уединенныхъ помѣ-

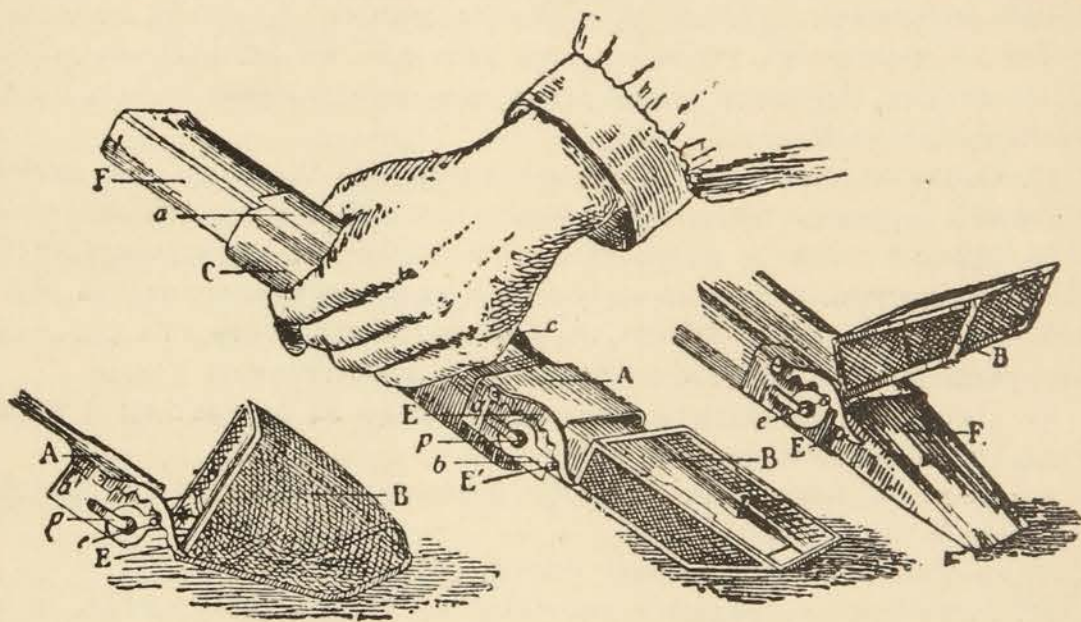


Рис. 50, 51 и 52. Приборъ Лебрёна (Pare-éclats) для защиты отъ осколковъ.

щеніяхъ, или же употреблять при работахъ предохранительныя сѣтчатыя щиты, переносныя, могущіе защитить и сосѣднихъ рабочихъ. Подобная защита находитъ себѣ широкое примѣненіе на крупныхъ котельныхъ и чугунно-литейныхъ заводахъ, между прочимъ, Царства Польскаго.

Нельзя не упомянуть здѣсь объ одномъ очень простомъ устройствѣ предохранительной сѣтчатой крышки, укрѣпляемой на концѣ рубящихъ, строгающихъ и сверлящихъ инструментовъ—ручныхъ и механическихъ, большому распространенію которыхъ слѣдовало бы только содѣйствовать. Это приборъ Лебрёна (Pare—éclats Lebrun) для защиты сверль, зубилъ, ножницъ и т. п. приборовъ при работѣ на нихъ.

На рис. 50—52 показано расположеніе этого прибора при работѣ (см. Гл. XI). Легкій вѣсъ всего прибора не увеличиваетъ чувствительно усилій работающаго и не затрудняетъ работы. Очень удобно прилаживаніе и обращеніе съ этимъ огражденіемъ. Напр., однимъ

нажатіемъ пальца можно его опустить и, наоборотъ, съ помощью маленькой зубчатки можно закрѣпить въ приподнятомъ на любую высоту положеніи. Отлетающіе при работѣ металлическіе или каменные осколки, ударяясь о сѣтку или слюдяную пластину, падаютъ на полъ и не могутъ причинить вреда ни работающему, ни окружающимъ его. вмѣсто сѣтки въ нихъ можно вставлять слюдяныя стекла, менѣе опасныя, такъ какъ онѣ не даютъ осколковъ при разбитіи, а между тѣмъ позволяютъ отлично видѣть конецъ инструмента (рис. 51).

## П Р А В И Л А

56. При наймѣ на работы, лица, страдающія головокруженіями, судорогами, обмороками, падучей, глухотой и т. п. недостатками не должны приниматься на такія работы, при которыхъ они могли бы подвергаться сами или подвергать опасности другихъ при обыкновенныхъ условіяхъ работы, какъ напр., при механическихъ станкахъ, при работахъ въ значительныхъ углубленіяхъ, на лѣсахъ, высокихъ подмосткахъ, при передвиженіи тяжестей и вообще на совмѣстныхъ работахъ.

57. Особо опасныя или трудныя и требующія значительнаго навыка работы должно поручать лицамъ взрослымъ, опытнымъ и вполне надежнымъ.

58. Малолѣтнимъ и подросткамъ воспрещается накладываніе ремней и уходъ за передачами и приводами, уходъ и самостоятельная чистка паровыхъ котловъ и вообще такія работы, гдѣ является опасность отъ разсѣянности или несерьезности въ работѣ или требуются значительныя усилія.

59. Слѣдуетъ воспретить женщинамъ уходъ за передачами и приводами и вообще такія опасныя работы, гдѣ:

а) родомъ одѣянія стѣснялась бы необходимая быстрота и ловкость въ работѣ, или

б) требовались значительныя усилія.

60. Рабочіе въ нетрезвомъ состояніи не должны допускаться до производства работъ и впускаться въ мастерскія.

61. Рабочіе должны оставаться на работѣ лишь въ своей мастерской.

62. Должно воспрещать рабочимъ отлучаться отъ механическихъ станковъ, предварительно не остановивши ихъ или не отдавши ихъ подъ приглядомъ другого опытнаго лица.

63. Должно воспрещать на работѣ всякаго рода игры, драку, брань и разныя шалости.

64. Не должно, безъ вѣдома и согласія лицъ, приставленныхъ для наблюденія за ходомъ работъ въ мастерскихъ, допускать какихъ-либо иныхъ устройствъ по огражденію машинъ, станковъ или приводовъ или иныхъ приемовъ или способовъ работы, кромѣ принятыхъ.

65. Должно быть вмѣнено въ непремѣнную обязанность мастерамъ, ихъ помощникамъ или старшимъ рабочимъ (смотрителямъ, фабрикантамъ, десятникамъ, приставамъ): 1) показать всякому, вновь принятому на работу, мѣста въ мастерской, могущія угрожать опасностью; 2) указать на опасныя части машины, станка или прибора, на которомъ онъ будетъ работать; 3) наставить его, какъ обращаться съ машиной, станкомъ или приборомъ, чтобы избѣжать несчастнаго случая; 4) допускать къ самостоятельной работѣ только тогда, когда вполне освоится съ машиной, станкомъ или приборомъ, и 5) слѣдить, чтобы

каждый занимался лишь на томъ станкѣ, машинѣ или аппаратѣ или тою работою, которая ему поручена или къ которой онъ приставленъ.

66. Въ помѣщеніяхъ, гдѣ выдѣляется при работѣ много пыли, а также вредные и ядовитые газы и легко распыливаемые вредныя для здоровья вещества, должно запрещать приготовленіе, храненіе и принятіе пищи рабочими.

67. Необходимо наблюдать и требовать отъ рабочихъ, чтобы одежда ихъ во время нахождения на работѣ, соотвѣтствовала условіямъ наибольшей безопасности. Должно соблюдать слѣдующія правила:

а) занятые плавкою или литьемъ металловъ, стекла и т. п., не должны во время плавки или литья, носить сапоговъ съ широкими голенищами, глубокихъ галошъ или опорковъ; рабочіе должны быть обуты или въ коты или въ лапти съ шерстяными онучами,—обутые же въ сапоги должны носить брюки сверхъ голенищъ (на выпускъ);

б) кузнецы, обжимщики и работающіе при молотахъ, на прокатныхъ станкахъ и т. п. приборахъ, гдѣ происходитъ разбрызгиваніе шлаковъ или расплавленнаго металла,—должны во время работъ носить блузы, не заправленныя въ брюки, и иногда кожаные фартуки, а также брюки сверхъ голенищъ (на выпускъ); на головахъ у такихъ рабочихъ должны быть одѣты войлочные шляпы съ полями;

в) одежда рабочихъ, занятыхъ уходомъ за машинами, станками и передачами должна плотно прилегать къ тѣлу (рубахъ не выпускать); избѣгать ношенія развѣвающихся поясокъ, ремешковъ, развѣвающихся полокъ, тесмокъ, галстуховъ и всего, что могло бы захватить въ машину или намотать на валы или приводы;

г) рабочимъ, занятымъ непосредственно близъ работающихъ быстро движущихся или вращающихся сверлъ, пилъ, фрезъ и т. п. мѣстъ работы на станкахъ, и особенно при обработкѣ мелкихъ вещей должно запрещать употребленіе перчатокъ, варежекъ или рукавицъ;

д) женщины, работающія вблизи механическихъ станковъ или приводовъ, должны носить кофты застегнутыми, безъ развѣвающихся полочекъ, и платки и прическу на головѣ—безъ спускающихся низко концовъ или косъ.

68. Должно воспрещать раздѣваніе, переодѣваніе, и особенно расчесываніе и причесываніе волосъ женщинами вблизи движущихся частей машинъ, приводовъ и передачъ.

69. При обращеніи съ тяжестями должно соблюдать слѣдующія мѣры:

а) не должно требовать отъ рабочихъ, особенно отъ малолѣтнихъ, женщинъ и подростковъ чрезмѣрныхъ усилій, могущихъ вредно отозваться на ихъ здоровьѣ;

б) при совмѣстной работѣ нѣсколькихъ рабочихъ по подъему, переноскѣ или перекатыванію тяжелыхъ предметовъ необходимо назначать старшаго, распорядящагося и руководящаго дѣйствіями остальныхъ рабочихъ. При этомъ подобныя работы, вновь производящіяся или рѣдко повторяющіяся, должно производить подъ непосредственнымъ руководствомъ мастера или вообще опытнаго въ производствѣ такихъ работъ лица.

70. Необходимо рабочихъ, работающихъ на крышахъ, неогражденныхъ лѣсахъ и иныхъ мѣстахъ, при паденіи съ которыхъ они могли бы получить увѣчье,—снабжать спасательными веревками и поясами, удерживающими отъ паденія съ высоты, и требовать ихъ примѣненія при работѣ.

71. При работахъ въ ямахъ, рвахъ и иныхъ углубленіяхъ или вообще помѣщеніяхъ или аппаратахъ, гдѣ можетъ образоваться скопленіе удушливыхъ, ядовитыхъ или взрывчатыхъ газовъ, необходимо наблюдать:

а) чтобы эти работы не производились въ одиночку и чтобы число рабочихъ было точно извѣстно и провѣряемо:

б) чтобы прежде, чѣмъ приступить къ работѣ въ нихъ, производилось всѣми мѣрами испытаніе (зажженной лучиной, соломой, спускомъ мелкихъ животныхъ и т. п.) на присутствіе тамъ удушливаго или ядовитаго газа и, въ случаѣ нахожденія такихъ газовъ, достигалось возможно полное ихъ удаленіе;

в) чтобы, спускающійся или входящій въ тѣ ямы, рвы, помѣщенія и аппараты, рабочій былъ снабженъ во всякомъ случаѣ спасательной веревкой, одинъ конецъ которой долженъ быть обвязанъ вокругъ тѣла этого рабочаго, а другой конецъ находился бы въ рукахъ другихъ рабочихъ, остающихся внѣ или снаружи вышеуказанныхъ мѣстъ работы, и

г) чтобы при тѣхъ работахъ, гдѣ нельзя удалить вредныхъ ядовитыхъ газовъ, рабочіе были снабжены особыми приспособленіями для возможности свободнаго дыханія (респираторами и т. п.).

72. Необходимо выдавать для бесплатнаго пользованія предохранительныя очки, сѣтки или маски при работахъ, гдѣ происходитъ разбрасываніе или разлетаніе шлаковъ, окалинъ, искръ, металлическихъ, древесныхъ и минеральныхъ стружекъ или осколковъ, брызгъ расплавленныхъ металловъ и жидкихъ или твердыхъ ядовитыхъ веществъ, равно какъ и при работахъ при печахъ съ ослѣпительнымъ блескомъ, сильнымъ жаромъ или огнемъ.

73. Необходимо выдавать бесплатно перчатки или рукавицы, фартуки, респираторы рабочимъ въ тѣхъ производствахъ, гдѣ таковыя предметы могутъ быть разсматриваемы, какъ необходимыя орудія производства или какъ необходимыя при нихъ огражденія для устраненія опасности для здоровья, какъ напр., при работѣ въ мокрыхъ отдѣленіяхъ на кожевенныхъ заводахъ, при работахъ съ ядовитыми веществами, при химическихъ процессахъ, съ выдѣленіемъ вредныхъ газовъ и пыли въ значительномъ количествѣ и т. п.

74. Необходимо принимать мѣры къ предупрежденію рабочихъ и напоминанію имъ объ опасности, происходящей отъ несоблюденія тѣхъ или другихъ мѣръ предосторожностей. Въ помѣщеніяхъ же, гдѣ производятся вредныя для здоровья или особо опасныя работы, должно вывѣшивать правила, какимъ образомъ предохранить себя отъ вреда или опасности.

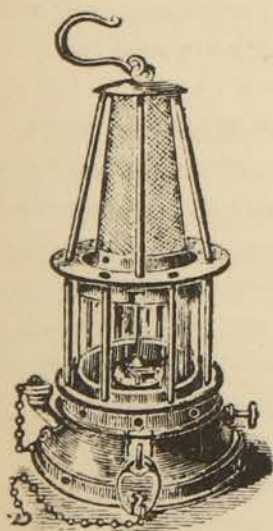


Рис. 53. Предохранительная лампа Деви (см. стр. 35 и стр. 42, п. 55).



Рис. 54. Костюмъ для входа въ помѣщеніе, съ удушливыми газами или дымомъ. Закрытый шлемъ с, подводная трубка bb и резервуаръ а съ кислородомъ (см. стр. 50).



Рис. 55. Непромокаемая накидка для работы подъ дождемъ.

## ГЛАВА IV.

### Общія замѣчанія объ огражденіяхъ. — Зубчатые колеса. — Паропроводы.

I. ОБЩІЯ ЗАМѢЧАНІЯ ОБЪ ОГРАЖДЕНІЯХЪ.—Напомнимъ еще разъ, что полумѣра въ огражденіяхъ приводитъ къ самообману и болѣе опасна, чѣмъ даже полное отсутствіе огражденій. Поэтому, при выработкѣ того или иного огражденія, въ каждомъ частномъ случаѣ необходимо тщательно разбирать тѣ условія, которымъ должно удовлетворять извѣстное огражденіе, обстоятельно изучая условія работы, приемы, при этомъ употребляемые, не ограничиваясь однако обычными, рѣдко угрожающими опасностью, а обращая особенное вниманіе на экстренные, какъ напр., при ремонтѣ, чисткѣ, заправкѣ станковъ и проч. Весьма серьезное вниманіе должно удѣлять тѣмъ мѣстамъ или условіямъ работы, которыя послужили поводомъ къ несчастію съ работающими. Какъ бы мало ни было поврежденіе, хотя бы одно ущемленіе пальца, оно должно сопровождаться подробнымъ изслѣдованіемъ причинъ, вызвавшихъ этотъ случай, и на каждое малое несчастіе слѣдуетъ смотрѣть, какъ на грозное напоминаніе возможности гораздо большаго, и приложить всѣ старанія къ устраненію повторенія въ будущемъ.

И послѣ того, какъ огражденіе хорошо обдуманно, построено и поставлено на свое мѣсто, необходимо еще вооружиться терпѣніемъ, настойчивостью и твердостью для преодоленія отвращенія—основательнаго или нѣтъ, которое испытываетъ рабочій при введеніи всякой новой мѣры предосторожности.

Расположеніе опасныхъ мѣстъ, устройство пола въ мастерской, а также дешевизна тѣхъ или другихъ строительныхъ матеріаловъ, наиболѣе подходящихъ въ каждомъ случаѣ, опредѣляютъ способъ построенія огражденій. Построенія могутъ быть сдѣланы изъ дерева или желѣза, изъ брусковъ, палокъ, рѣшетчатыхъ или сплошныхъ. Но какой бы видъ ни былъ избранъ, будутъ-ли огражденія постоянныя или переносныя, должно имѣть въ виду слѣдующее при ихъ построеніи.



а) Ограждение должно быть возможно полное (сплошное), въ зависимости отъ разстоянія между ограждаемымъ опаснымъ мѣстомъ и ограждениемъ.

Свойство устраняемой опасности, а равно и условія ухода за ограждаемымъ и возможность соприкосновенія постороннихъ проходящихъ мимо рабочихъ должны опредѣлять, могутъ-ли быть допущены сплошныя ограждения или нѣтъ и въ послѣднемъ случаѣ какой величины должны быть промежутки. Такъ, если нужно предупредить паденіе въ выемку или углубленіе въ полу, у маховика или у передачъ, и мѣсто позволяетъ, то, отодвигая ограждение на разстояніе  $\frac{3}{4}$ —1 аршина, можно ограничиться простой загородкой изъ двухъ продольныхъ брусковъ или однимъ поручнемъ (рис. 113 и 114). Но, если опасныя части машинъ находятся вблизи оградительной рѣшетки или загородки, на разстояніи, напр., короче длины пальца или руки, то эта рѣшетка или загородка должна быть такова, чтобы нельзя было просунуть въ отверстія въ ней палецъ или руку (рис. 112). И высота ограждения должна быть иногда около двухъ аршинъ и даже еще выше, если есть опасность сверху для головы или случайно протянутой вверхъ руки.

Должно при этомъ помнить, что ограждения являются иногда очень удобной, при работѣ, опорой для рукъ и ногъ и потому при устройствѣ ихъ слѣдуетъ устранять все, могущее послужить къ увѣчью руки или пальца, попавшаго, напр., на край ограждения, или ноги, слишкомъ далеко вытянутой. Важно, чтобы въ промежуткѣ между ограждениемъ и ограждаемымъ не могло смять или ущемить палецъ, руку или ногу.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ

б) Ограждение должно быть снабжено плинтусомъ или сплошь забрано снизу, у пола.

Возможность споткнуться и соскользнуть подъ оградительную рѣшетку или поручень и попасть въ опасное мѣсто, подъ маховикъ или машину, заставляетъ дѣлать на полу или на помостѣ плинтусъ вдоль загородки, или сплошную, въ видѣ доски на ребро, задѣлку высотой 4—5 вершковъ (рис. 117, *bb*). И это тѣмъ болѣе обязательно, что полъ отъ намасливанія или смачиванія можетъ быть очень скользкимъ, а по устройству своему, большею частью, дѣлается совершенно ровнымъ.

в) Ограждение должно быть прочно укрѣплено или твердо стоять на полу и въ случаѣ надобности сниматься безъ особеннаго затрудненія.

Часто является необходимость въ отодвиганіи ограждения, какъ напр., для ремонта, смазки и проч., и если это дѣлается съ затрудненіемъ, то ограждение скоро совершенно исчезаетъ.

г) Ограждение должно не только не стѣснять работу ограждаемыхъ машинъ и т. п., но и облегчать условія работы.

При этомъ лишь условіи можно рассчитывать на то, что оградительныя устройства не будутъ сняты и работающіе будутъ ими дорожить. Сказанное будетъ совершенно ясно, если поставимъ задачей, чтобы рабочему, при существованіи огражденія, не приходилось болѣе тратить время, а иногда и усилія на разныя ухищренія и особенную сноровку, къ которымъ онъ долженъ прибѣгать при отсутствіи огражденій, чтобы не попасть подъ опасное мѣсто и избѣжать несчастія.

Эти общія замѣчанія объ огражденіяхъ должно имѣть въ виду при установкѣ отдѣльныхъ прикрытій, загоронокъ и т. п., которыми необходимость заставляетъ пользоваться для защиты проходящихъ мимо или имѣющихъ дѣло съ машинами, двигателями, станками, или вблизи рвовъ, углубленій въ полу и т. п. Это же слѣдуетъ принимать во вниманіе и при огражденіи всякихъ опасныхъ частей или цѣлыхъ машинъ, станковъ и проч.

\* \* \*

II. ЗУБЧАТЫЯ ИЛИ ФРИКЦИОННЫЯ ЗАЦѢПЛЕНІЯ — КОЛЕСА, ШЕСТЕРНИ, КОНУСЫ И Т. П.—Подобныя части машинъ или передачи должно ограждать съ помощью футляровъ или кожуховъ—деревянныхъ или металлическихъ.

Деревянные огражденія примѣняются, чаще всего, при большихъ коническихъ или вообще зубчатыхъ передачахъ, заключаемыхъ наглухо въ деревянные ящики, съ дверцей, на случай осмотра внутри, или безъ нея.

Когда нужно оградить рядъ зубчатыхъ колесъ или шестерней у станковъ или механическихъ приборовъ, то огражденія дѣлаются въ

родѣ клѣтки изъ желѣзныхъ прутьевъ (рис. 56), очень сближенныхъ между собою, или въ видѣ крышекъ, отливаемыхъ изъ чугуна (рис. 57), съ надлежащими просвѣтами

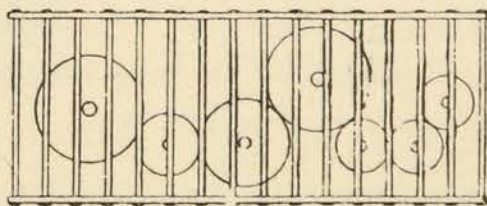


Рис. 56.

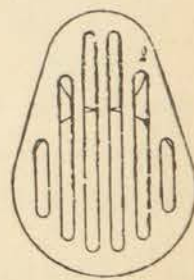


Рис. 57.

для смазки съ помощью длинноносой масленки. Эти огражденія должны легко сниматься всѣмъ цѣликомъ или частями для большаго удобства при чисткѣ, осмотрѣ или ремонтѣ.

Чугунныя огражденія особенно выгодны, при наличіи многихъ одинаковыхъ приборовъ, въ виду удешевленія отливки ихъ; огражденія же изъ желѣзныхъ прутьевъ предпочитаютъ, благодаря своей легкости и удобству примѣненія. Огражденія изъ листового желѣза находятъ примѣненіе лишь при легкихъ шестерняхъ, особенно изящныхъ.

Очевидно, самую опасную часть у зубчатых зацеплений представляет место сцепления зубьев, так как опасность захватывания разных частей одежды рабочего, а иногда пальцев, рук и даже ног в сходящийся угол между зубьями шестерней или колес существует всегда, а потому, при устройствѣ ограждений, слѣдует обращать особенное вниманіе на направленіе вращенія шестерней.

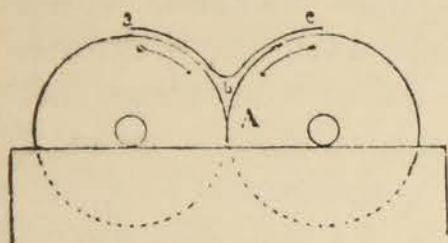


Рис. 58.

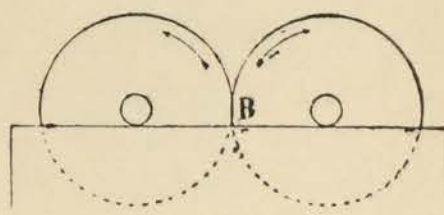


Рис. 59.

Зацепленіе въ А (рис. 58) опасно, зацепленіе же В (рис. 59) не представляет опасности. Однако было бы ошибочно, какъ это часто бываетъ, ограничиваться огражденіемъ только одной точки сцепленія шестерней, съ помощью, напр. желѣзнаго листа *abc* (рис. 58). Перемѣщается лишь опасность: точка *a* становится также опасной, какою безъ огражденія являлась точка *b*. Для уменьшенія опасности, конечно, можно концы *a* и *c* у огражденія *abc* отвести на  $1-1\frac{1}{2}$  д.

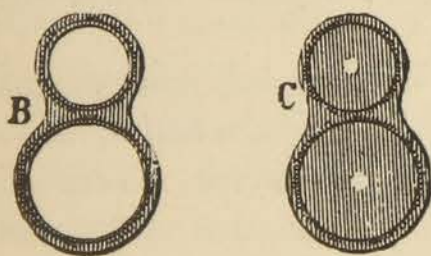


Рис. 60 и 61.

отъ зубьевъ. Но большею частію весьма важно, чтобы вся доступная часть зубчатыхъ колесъ была ограждена (рис. 60 и 61), т. е. необходимо также оградить и боковыя части, особенно въ томъ случаѣ, если зубчатая колеса имѣютъ ручки или спицы, такъ какъ эти послѣднія, при извѣстномъ расположеніи, могутъ образовывать съ неподвижными частями огражденій или станинъ опасныя мѣста—своего рода дробилки, могущія ущемить, раздробить и иногда обрѣзать попавшіе въ нихъ пальцы и т. п.

Поэтому, огражденія зубчатыхъ колесъ должны удовлетворять слѣдующимъ условіямъ:

а) Они должны закрывать сходящийся уголъ зацепленій у шестерней.

б) Они должны быть въ нѣкоторыхъ случаяхъ устроены сплошными, чтобы не было возможности даже пальцемъ руки проникнуть въ опасное мѣсто.

в) Они должны быть прочны, совершенно точны и крѣпко придрѣланы къ своему мѣсту.

г) Они должны легко сниматься или раскрываться или, по крайней мѣрѣ, имѣть дверцы для осмотра и доступа къ передачѣ.

и при особенно опасных станкахъ или механизмахъ, подвергающихся частой чисткѣ, смазкѣ или исправленіямъ,

д) Огражденія должны устраиваться такъ, чтобы нельзя было устранить ихъ, пока зубчатые колеса находятся въ ходу, и обратно, невозможно было бы прійти имъ въ дѣйствіе, пока огражденія не установлены на свои мѣста.

Для разрѣшенія послѣдней задачи существуетъ много устройствъ и разрѣшеніе ея находится всецѣло въ зависимости отъ вида машины или станка, отъ расположенія зубчатой передачи и способа пуска ея въ ходъ.

Какъ примѣръ, здѣсь приводится два построенія предохранительной рѣшетки у банкоброшей, вполне удовлетворяющія вышеуказанной цѣли.

Банкоброши имѣютъ сочетаніе зубчатыхъ передачъ, такъ называемый дифференціальный приборъ, расположенный на высотѣ роста человѣческаго и очень часто забываемый пушкомъ и пылью отъ хлопка. Рабочіе, и особенно банкоброшницы, пытаются чистить эту передачу на ходу, что представляетъ серьезную опасность и постоянно вызываетъ несчастные случаи. Во избѣжаніе этого, передъ дифференціальнымъ приборомъ, устанавливаютъ желѣзную рѣшетку GG (рис. 62), задерживаемую на своемъ мѣстѣ во все время работы крючкомъ LL'.

При положеніи ремня на рабочемъ шкивѣ, одинъ конецъ рычага входитъ въ отверстіе рукоятки *в*, соединенной съ отводкой *F*, другой же конецъ рычага нажимаетъ на предохранительную рѣшетку, удерживая ее на мѣстѣ. При остановкѣ машины, ремень переводится на холостой шкивъ и ручка *в* занимаетъ положеніе, изображенное пунктиромъ. При этомъ, рычагъ освобождается и можетъ быть приподнятъ, какъ

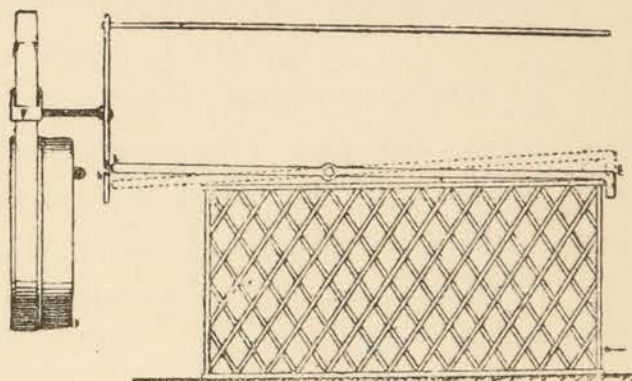


Рис. 62.

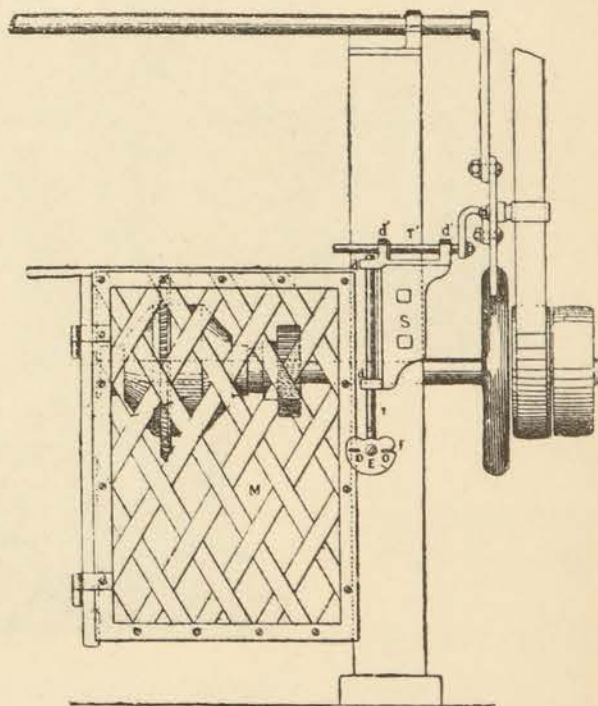


Рис. 63.

указано на чертежѣ, и, въ случаѣ его приподнятія, становится уже невозможнымъ перемѣстить рукоятку отводки (на рисункѣ—вправо), а слѣдовательно и пустить машину въ ходъ.

Изображенное на рис. 63 устройство показываетъ, что для открытія дверцы М, закрывающей зубчатя колеса, необходимо приподнять болтикъ V, задерживаемый стержнемъ Т'. Отодвигая же стержень Т' вправо, переводятъ передаточный ремень съ рабочаго на холостой шкивъ и останавливаютъ передачу. И обратно, нельзя перевести ремня съ холостого шкива на рабочій, не опустивъ болтика V внизъ, т. е. не закрывши предварительно дверцы М.

\* \* \*

III. ПАРОПРОВОДЫ.—Опасность представляютъ тѣ части паропроводовъ, которыя проходятъ на высотѣ, ниже  $2\frac{1}{2}$  аршинъ отъ пола, а равно и тѣ, около которыхъ приходится работать временно, съ приставныхъ лѣстницъ, помостовъ, возвышеній и т. п.

Прямая выгода отъ уменьшенія теплоиспусканія паровыхъ трубъ, обернутыхъ матеріалами, дурно проводящими тепло, заставляетъ обращать вниманіе на паровыя трубы. Большею частью однако концы трубъ, спускающихся до полу и входящихъ въ чаны, красильныя барки

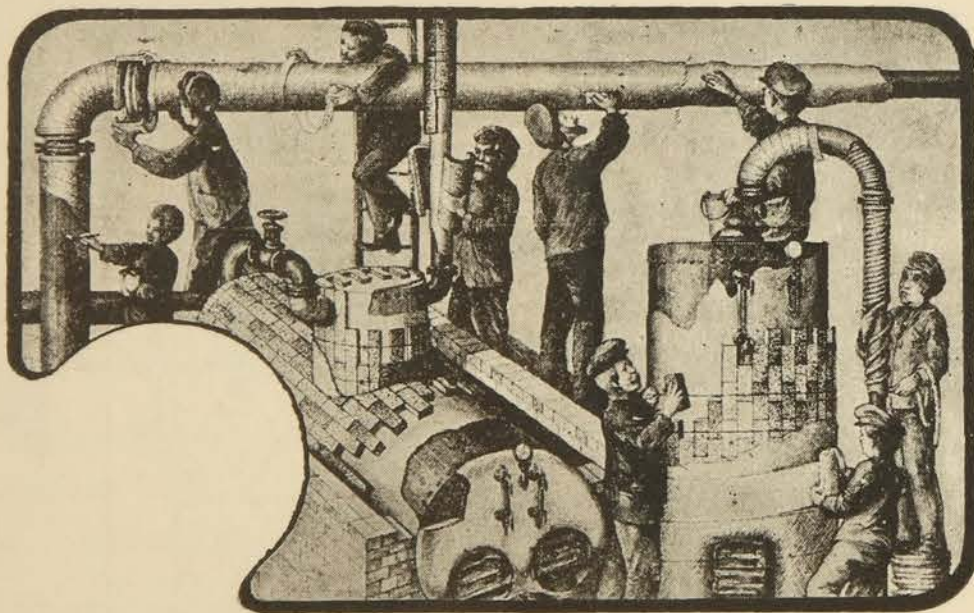


Рис. 64. Обмазка паропроводовъ и паровыхъ котловъ.

и т. п., для нагрѣванія въ нихъ воды, остаются ничѣмъ не обернутыми, особенно въ той части ихъ, которыя идутъ ниже запорнаго вентиля или крана на нихъ. Этого нельзя допускать, тѣмъ болѣе, что нагрѣваніе таковыхъ трубъ продолжается не подолгу, и въ остальное время трубы остаются холодными, неопасными для ожога, т. е. усыпляютъ вниманіе рабочаго, привыкающаго пользоваться ими, напр., хватаясь за нихъ при влѣзаніи или вспрыгиваніи на помость, къ прибору и т. п.

Обмазывая трубы, необходимо однако сверхъ обмазки обматывать еще какой либо обмоткой, напр., тканью, тесьмой, лентой, веревкой и т. п., чтобы воспрепятствовать обсыпанію обмазки. Безъ этого, при сбившейся мѣстами обмазкѣ, опасность обжечься будетъ еще больше, такъ какъ обнаженные мѣста, сохраняя на себѣ слѣды обмазки, почти ничѣмъ не отличаются на видъ отъ трубы, съ необвалившеюся обмазкой.

Паровыя трубы, идущія на высотѣ, не выше  $2\frac{1}{2}$  арш. отъ пола, помимо солидной обмазки, полезно заключать въ глухіе чехлы—деревянные или металлическіе. Въ деревянные же чехлы желательно заключать и указанные выше концы подогрѣваемыхъ трубъ, ведущихъ паръ въ приборы на высотѣ, ниже  $2\frac{1}{2}$  арш. отъ пола или отъ рабочаго помоста, гдѣ могутъ находиться рабочіе. Трубы, служащія для парового и пароводяного отопленія и идущія на высотѣ ниже роста человѣческаго, обыкновенно покрываются дырчатыми желѣзными чехлами, нисколько не препятствующими прохожденію комнатнаго воздуха черезъ нихъ.

Расположеніе компенсаторовъ на паропроводахъ должно быть, по возможности, избираемо въ такихъ мѣстахъ мастерскихъ, гдѣ случайное пропариваніе во флянцахъ меньше всего могло бы причинить несчастія.

На рисункѣ 64 изображена обдѣлка трубъ особой огнеупорной массой (асбестовой) и поверхъ ея пробковыми кирпичиками. Все это отлично сохраняетъ тепло и выдерживаетъ температуру свыше  $1000^{\circ}$  Ц. Поверхъ пробковой обкладки и огнеупорной обмазки, трубы и вертикальные парники обвертываются лентой, придающей опрятный видъ, особенно по окраскѣ ея минеральной краской (мѣломъ, охрой и т. п.).

## П Р А В И Л А

75. Огражденія должны доставлять полную безопасность какъ работающимъ, такъ и проходящимъ мимо ограждаемыхъ мѣстъ, даже при обычной неосторожности или разсѣянности работающихъ.

76. Огражденія должны не только не стѣснять работу, но и облегчать условія работы на ограждаемомъ.

77. Огражденія должны не затруднять доступа къ ограждаемому на случай осмотра, смазки или чистки его.

78. Зубчатые зацѣпленія должны быть ограждены въ мѣстахъ сцѣпленій зубьевъ, а иногда и совершенно прикрыты.

79. Зубчатые зацѣпленія опасныхъ передачъ, требующихъ частой чистки или осмотра, должны имѣть огражденія, не допускающія ихъ снятія безъ остановки передаточныхъ частей и наоборотъ, пускъ въ ходъ передачъ долженъ быть обезпеченъ предварительной постановкой на мѣсто всѣхъ ограждений.

80. Паропроводы должны быть ограждены такъ, чтобы не представляли опасности обжечься объ ихъ поверхность при обычныхъ условіяхъ работы.

## ГЛАВА V.

### Приводы и передачи.

Весьма часто несчастные случаи происходят отъ приводовъ и передачъ и не потому только, что эти послѣдніе существуютъ во всѣхъ заведеніяхъ съ механическими устройствами, но и потому, главнымъ образомъ, что приводы и передачи представляютъ собою серьезную опасность. По даннымъ для Владимірской губ. <sup>1)</sup> на 605 несчастныхъ случаевъ отъ механическаго устройства, 30 случаевъ т. е. почти 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> приходится на приводы и передачи, не считая 141 случая, происшедшаго отъ передачъ въ самихъ исполнительныхъ механизмахъ, т. е. всего—около 26.3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, и изъ нихъ около 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> окончились смертью пострадавшихъ. Вообще, эти случаи весьма тяжелы.

По германской статистикѣ на 369 случаевъ отъ приводовъ и передачъ: 130 произошло при надѣваніи ремней на шкивы на ходу, 42—при обращеніи съ ремнями (при сшивкѣ, смазкѣ и проч.), 32—при чисткѣ и осмотрѣ приводовъ, 30—съ рабочими, работавшими вблизи передачъ. При этомъ, изъ 100 случаевъ: 25 причинены захватываніемъ и закручиваніемъ на приводъ одежды и волосъ на головѣ у женщинъ, 25—попаданіемъ въ зубчатые передачи или между спицами шкивовъ и 48—захватываніемъ передаточными ремнями.

Изученіе подробностей при этихъ несчастіяхъ указываетъ на необходимость нижеслѣдующихъ устройствъ и мѣръ при оборудованіи и обращеніи съ приводами и передачами.

\* \* \*

I. ПРИВОДНЫЕ РЕМНИ.—А. Огражденія. Опасность, представляемая приводными ремнями, можетъ быть двоякаго рода: или ремень можетъ захватить рабочаго и увлечь его на приводъ, или же ремень, оборвавшись, можетъ своимъ вѣсомъ или на сильномъ ходу ударить находящихся подъ нимъ или вблизи нихъ и причинить тяжелыя, а иногда и смертельныя увѣчья.

<sup>1)</sup> Отчетъ чиновъ фабричной инспекціи Владимірской губ. 1894—1897.

Въ устраненіе перваго, необходимо на ремняхъ, не допускать сколько-нибудь значительныхъ неровностей, тщательно производить сшивку (рис. 65 и 66) и бросать прочь ремни съ узлами и размочалившимися кромками.

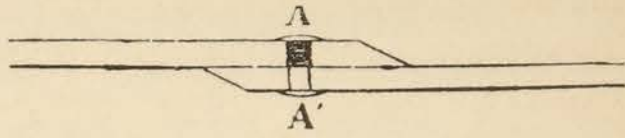


Рис. 65.

Для лучшей и болѣе ровной сшивки ремней указано на рис. 66 два способа А и В проколовъ и расположенія сшивочныхъ ремешковъ. Четыре ряда отверстій, какъ на ремнѣ А, пробиваются на разстояніи отъ кромки на  $\frac{3}{4}$  д. и отъ краевъ ремней на  $\frac{7}{8}$  д. два ряда и на  $1\frac{3}{4}$  д.—другіе два ряда. Какъ указано на ремнѣ В, отверстія пробиваютъ въ два ряда и только четыре послѣднія 12 и 13,  $12^a$  и  $13^a$  вынесены подальше для заканчиванія сшивки. Сшивочный ремешокъ послѣдовательно продѣвается въ отверстія 1, 2, 3 и т. д., при чемъ пунктирные линіи показываютъ положеніе ремешка на наружной сторонѣ ремня.

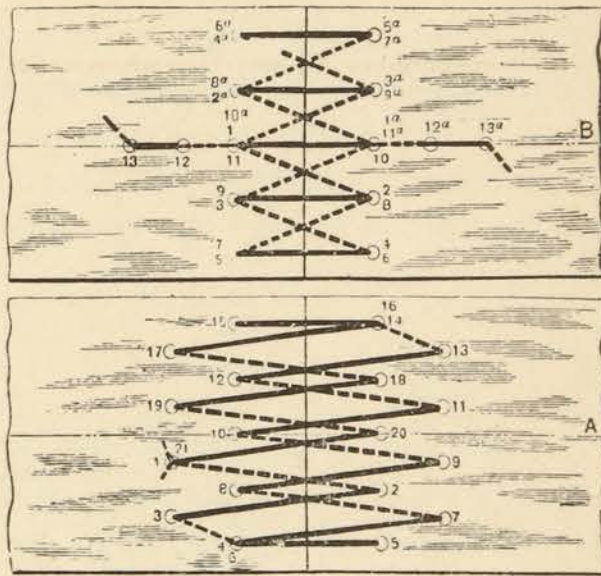


Рис. 66. Два способа А и В сшивки передаточныхъ ремней.

Необходимо также, особенно въ мастерскихъ, гдѣ работаютъ женщины, ограждать загородками (рис. 67) или заключать приводные ремни въ деревянные футляры (рис. 68) или чехлы, болѣе или менѣе глухіе, особенно если ремни проходятъ на высотѣ подола юбки (6—8 вершковъ отъ пола) или головы работницы. Ремни, проходящіе сквозь полъ, а иногда и черезъ потолокъ, особенно опасны. Въ такомъ случаѣ отверстіе въ полу должно быть ограждено загородкой въ  $1\frac{1}{2}$  арш. высоты (рис. 67), и въ случаѣ тяжелыхъ ремней слѣдуетъ укрѣплять со стороны сбѣгающаго конца ремня доску или желѣзный листъ С (рис. 69), подъ потолокомъ, чтобы избѣжать несчастія при разрывѣ ремня. Если невозможно устроить полного огражденія, то необходимо окружать футляромъ, хотя бы конецъ ремня, проходящій сквозь полъ.

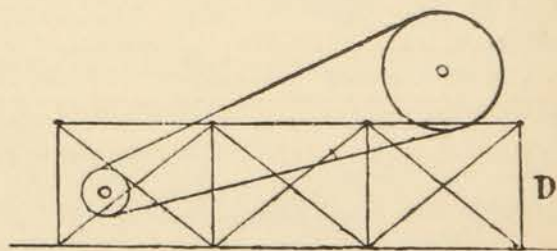


Рис. 67.



Разрывъ горизонтальныхъ ремней, проходящихъ надъ проходами или мѣстами работы, можетъ, какъ сказано выше, причинить тяжелыя увѣчья и даже смерть находящимся подъ ними рабочимъ. Въ устраненіе этого, необходимо ограждать ремень, помѣстивши подъ нимъ родъ желѣзной лѣстницы или рѣшетки, шириною нѣсколько большею, чѣмъ ремень, при одномъ шкивѣ, или вдвое большею, чѣмъ два шкива—холостой и рабочей (рис. 70).

Съ тою же цѣлью при ремняхъ небольшой длины можно ограничиться устройствомъ двухъ крючковъ подъ ними (рис. 71).

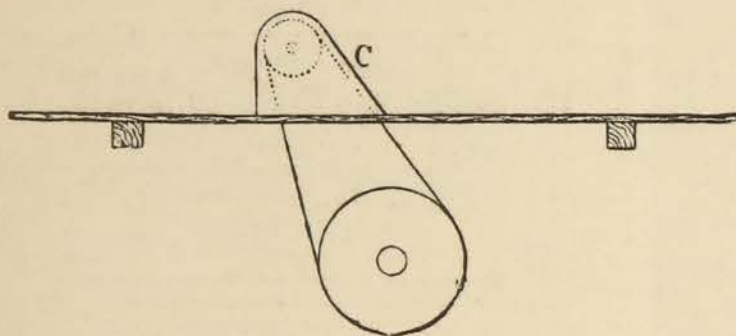


Рис. 68.

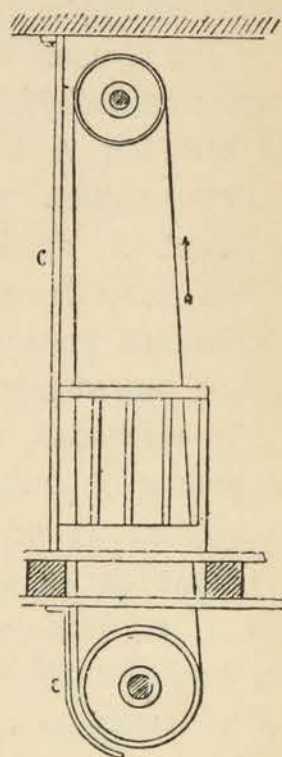


Рис. 69.

Такія же точно огражденія слѣдуетъ примѣнять и при канатной передачѣ. Въ общемъ, однако, эта передача представляется менѣе опасной, въ сравненіи съ ременной, такъ какъ опасность разрыва здѣсь можно предусмотрѣть. Канаты предъ разрывомъ замѣтно удлиняются и сильно размочаливаются, что во время можно услѣдить и замѣнить канатъ новымъ.

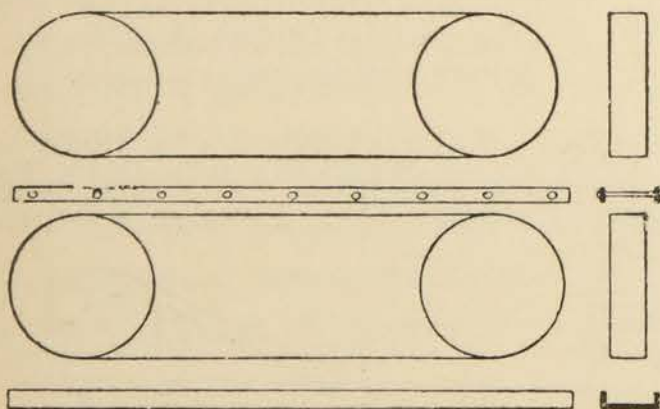


Рис. 70. Огражденіе подъ ремнями въ видѣ лѣстницы или лотка.

Канаты предъ разрывомъ замѣтно удлиняются и сильно размочаливаются, что во время можно услѣдить и замѣнить канатъ новымъ.

\* \* \*

Б. Обращеніе съ передаточными ремнями. Надѣваніе или набрасываніе ремней на работающій шкивъ представляетъ весьма серьезную опасность, если это производится безъ надлежащихъ предосторожностей. Статистика это подтверждаетъ, указывая, что наибольшее число несчастій отъ приводовъ происходитъ именно, при надѣваніи ремней вручную.

Троякого рода опасность угрожаетъ надѣвающему передаточный ремень: самый ремень, шкивъ и приводной валъ.

Трогать рукою ремень, лежащій на вращающемся валу, уже представляет собою опасность. На рис. 72 видно, что у туго натянутого ремня сбѣгающій конецъ, подѣ дѣйствіемъ легкихъ толчковъ, сообщаемыхъ ему валомъ, удлинняется и можетъ образовать складку подѣ набѣгающимъ концомъ ремня. Тотчасъ же, съ поразительной быстротою ремень навивается на валъ и неизбежно поднимаетъ рабочаго, который почти всегда, растерявшись, схватывается за ремень и увлекается на приводъ. Это особенно часто случается съ ремнями тонкими, гибкими и, особенно, липкими отъ покрывающей ихъ какой либо смолистой смазки.

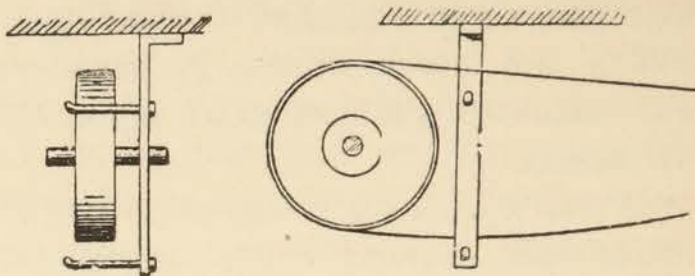


Рис. 71. Два крючка для удержанія ремня при разрывѣ.

Также часто наблюдается явленіе захватыванія при надѣваніи ремня вручную съ лѣстницы или со станка или стола въ положеніи неустойчивомъ. При малѣйшемъ толчкѣ или движеніи, если только не выпустить во время ремень изъ рукъ или съ недостаточной ловкостью дѣйствовать, рабочій хватается за ремень, притягивается къ валу, одежды его закручиваются, и самъ онъ, увлекаемый приводомъ, ударяется о стѣну, потолокъ и т. п. и погибаетъ (рис. 90). Часто тому же помогаетъ случайно выступающая шпонка у шкива и всякая зазубрина на его ободѣ, ручки шкива и промежутки между ними. Извѣстенъ случай, когда зазубрина на шкиву была причиной гибели рабочаго. Свалившійся со шкива ремень висѣлъ свободно на вращающемся валу близъ шкива, когда рабочій взялъ его, чтобы перешить. Зазубриной на шкиву какъ-то захватило ремень за кромку, замотало ремень и вмѣстѣ съ нимъ и рабочаго, въ торопяхъ не выпустившаго его изъ рукъ. Ударами о стѣну рабочій получилъ трещину въ черепѣ и погибъ.

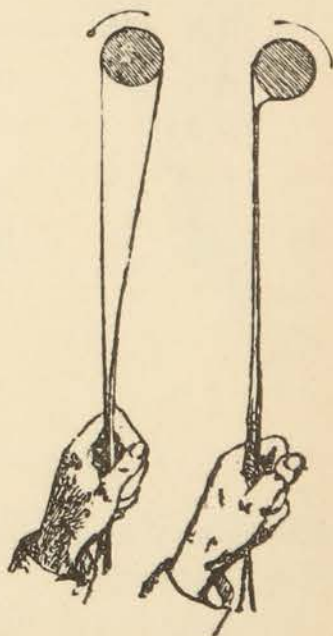


Рис. 72.

Также опасенъ и самый приводъ, липкій отъ попадающихъ смазочныхъ маселъ и особенно опасный въ мѣстахъ у соединительныхъ муфтъ и т. п., если только онъ не задѣланъ въ глухой чехоль. (См. далѣе).

\* \* \*

1. Должно быть воспрещено надѣваніе передаточныхъ ремней на ходу непосредственно руками.

Ремни, неширокіе или несильно натянутые, можно надѣвать

на ходу съ полу, съ помощью слѣдующихъ приборовъ, различныхъ въ зависимости отъ ширины ремней и положенія шкивовъ.

а) **Легкіе ремни.**—Ремни до 3 д. шириною можно надѣвать съ помощью наводнаго крючка или наводокъ Мико и др.

Работать наводнымъ крючкомъ (рис. 73 и 74) лучше всего, становясь предъ набѣгающимъ концомъ ремня и стараясь конецъ крючка держать внѣ обода шкива, въ наклонномъ положеніи къ ободу его, ни въ какомъ случаѣ не давая крючку попасть между ремнемъ и ободомъ шкива.

Длина шеста у наводнаго крючка должна быть равна высотѣ привода надъ поломъ, чтобы рабочій вынужденъ былъ удерживать его вдоль всего своего тѣла. Иначе можетъ случиться, при захватѣ крючка спицами шкива, что нижній конецъ короткаго шеста можетъ

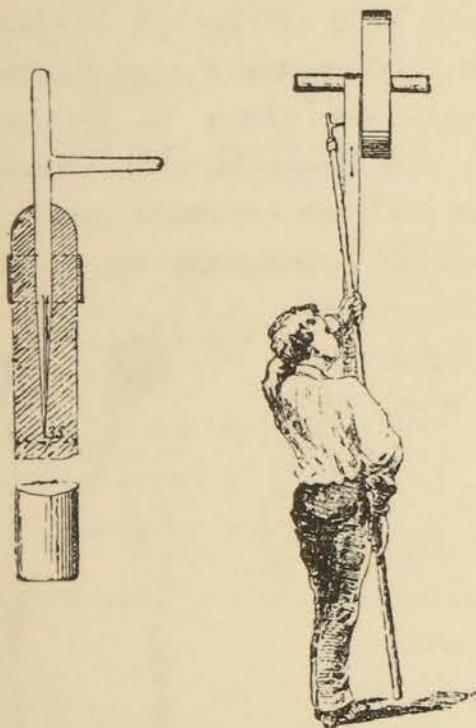


Рис. 73 и 74.

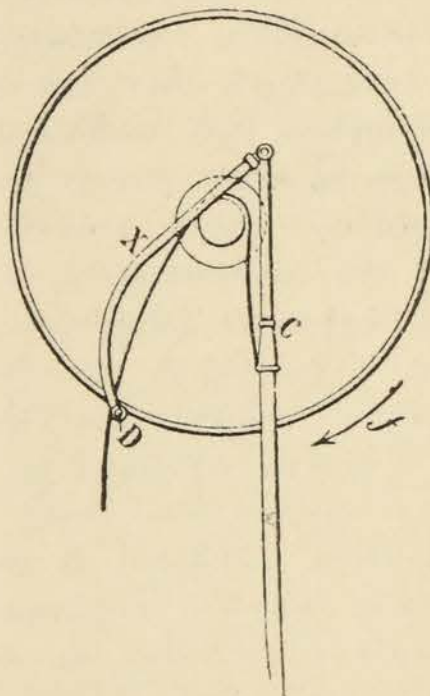


Рис. 75.

приподняться и нанести даже смертельный ударъ въ животъ или грудь рабочаго.

Наводка Мико (Micault) снабжена наконечникомъ, вращающимся на шарнирѣ, и имѣетъ на самомъ концѣ палецъ D (рис. 75). Палецъ этотъ покрытъ гуттаперчевой насадкой и можетъ свободно вращаться. При надѣваніи ремня нужно, подхвативъ его на палецъ, подводить къ ободу шкива такъ, чтобы палецъ, будучи зажатъ между нимъ и ремнемъ, сопровождалъ ремень до точки схода его со шкива, т. е. поступать совершенно обратно тому, какъ при употребленіи наводнаго крючка, выше описаннаго. На рис. 76 изображено нѣсколько положеній наводки Мико. Пунктирными линиями показаны послѣдовательныя положенія наводки Мико при наложеніи ремня.

На рис. 77 изображена наводка «Триумфъ», устроенная на томъ же началѣ, какъ и наводка Мико, и имѣющая большое распространѣніе на французскихъ фабрикахъ.

б) **Ремни шириною свыше 3 д.**—Когда ремни тяжелы, сильно натянуты или шкивы не особенно большого діаметра, тогда необходимо облегчить надѣваніе ремней, помѣщая у шкива поддержку Бидермана или наводку Бодуэна.

Поддержка для ремней Бидермана, очень дешевая и простая по устройству, служитъ не только къ облегченію надѣванія ремней, но и къ устраненію опасности послѣ сбрасыванія ремней со шкивовъ на время сшивки или починки ремней, а также ремонта или праздничной остановки станковъ. Сбрасываніе и обратное надѣваніе ремня совершается здѣсь очень легко простымъ наводнымъ крючкомъ.

Поддержка Бидермана (рис. 78 и 79) состоитъ изъ полосоваго желѣза,

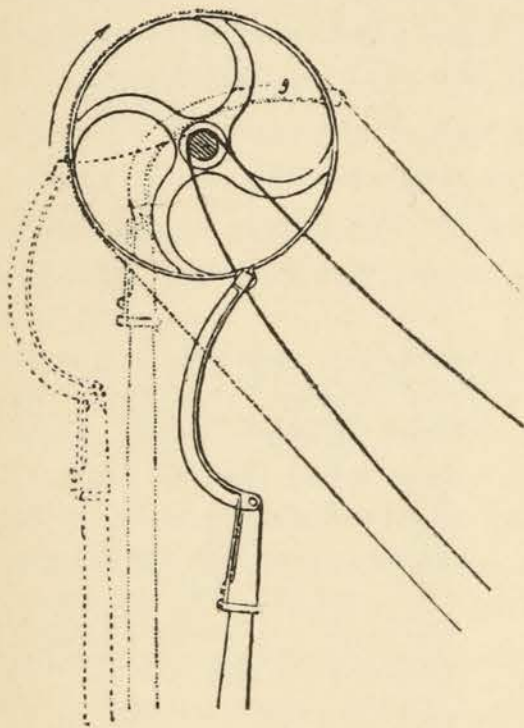


Рис. 76.

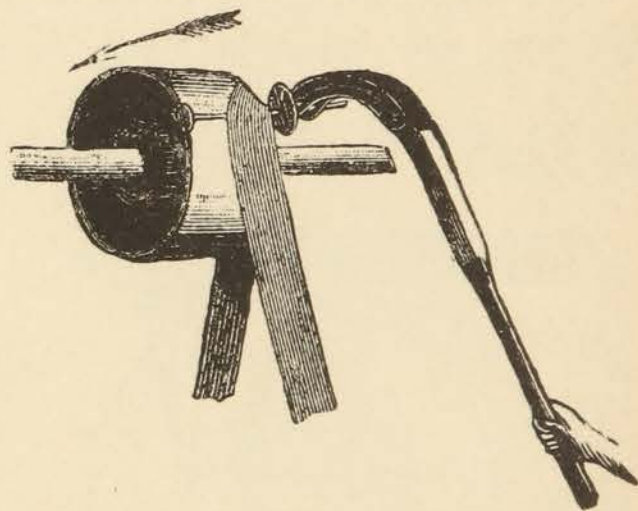


Рис. 77.

помѣщеннаго въ видѣ полуокружности около шкива и снабженнаго пятью или семью крючками, заходящими своими концами подъ ободъ шкива <sup>1)</sup>. Поддержка эта устраивается почти концентрически съ приводнымъ валомъ, при чемъ первый крючекъ укрѣпляется въ разстояніи нѣсколькихъ линій отъ точки соприкосновенія набѣгающаго конца ремня съ ободомъ шкива. При сбрасываніи со шкива ремень лежитъ на крючкахъ, сохраняя почти ту же кривизну, какъ и на шкиву, и достаточно наводнымъ крючкомъ сдвинуть ремень съ поддержки, чтобы онъ набѣжалъ на шкивъ. Въ общемъ, это—родъ холостого

<sup>1)</sup> Правильное расположеніе крючковъ можетъ быть достигнуто слѣдующимъ вычерчиваніемъ (рис. 80). Изъ точки соприкосновенія набѣгающаго конца ремня со шкивомъ, какъ изъ центра, проводятъ дугу круга радіусомъ,

шкива и вполне его замѣняетъ. Укрѣпляется поддержка у потолочныхъ балокъ или какой либо опоры.

Промежутки между крючками рекомендуется дѣлать въ 13—15 с/м. или въ 6—8 д. Въ случаѣ небольшихъ шкивовъ, ту же поддержку

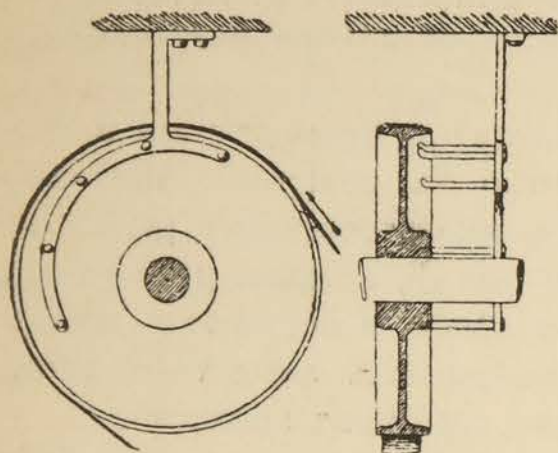


Рис. 78 и 79. Поддержка для ремней Бидермана.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда не возможно пользоваться наводнымъ крючкомъ или наводкой Мико, въ виду-ли неблагоприятнаго располо-

равнымъ половинѣ радиуса шкива, и здѣсь назначаютъ точку *c*, отстоящую отъ обода на  $\frac{3}{4}$  д. Это и есть положеніе перваго крючка поддержки. Изъ

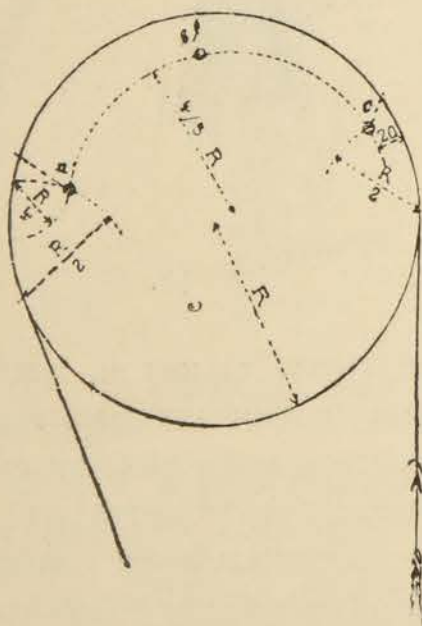


Рис. 80.

точки соприкосновенія сбѣгающаго конца ремня, какъ изъ центра описываютъ дугу радиусомъ, равнымъ также половинѣ радиуса шкива, въ направленіи, противоположномъ движенію ремня, и на этой дугѣ находятъ точку *a* въ разстояніи четверти радиуса шкива отъ края обода его. Это будетъ положеніе послѣдняго крючка поддержки. Радиусомъ, равнымъ  $\frac{3}{5}$  радиуса шкива, черезъ эти двѣ точки проводятъ окружность и тѣмъ самымъ находятъ слѣдъ линіи всей поддержки.

Въ случаѣ, если часть шкива подъ передаточнымъ ремнемъ болѣе полуокружности, то центромъ дуги круга, опредѣляющимъ положеніе перваго

крючка, слѣдуетъ брать конецъ діаметра, проведеннаго перпендикулярно къ линіи центровъ обоихъ шкивовъ. И въ такомъ случаѣ радиусъ сегмента будетъ не  $\frac{4}{5}$  длины радиуса шкива, но половина разстоянія крайнихъ положеній крюч-

ковъ до центра шкива.

Поддержка Бидермана пригодна для ремней до 8 д. шириною. Различныя измѣненія и усовершенствованія, какъ напр., Купера, въ поддержкѣ Бидермана въ главныхъ частяхъ повторяютъ тоже самое.

женія ремня или въ виду препятствія—стѣны и т. п., или наконецъ въ виду слишкомъ высокаго расположенія приводовъ, въ такихъ случаяхъ необходимо прибѣгнуть къ устройству особой наводки Бодуэна или,

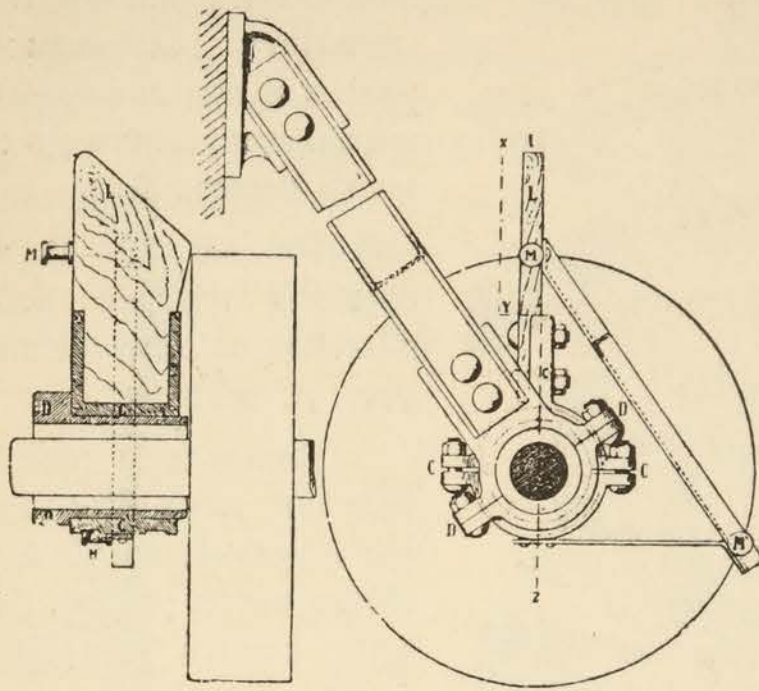


Рис. 81.

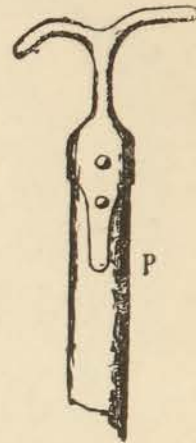


Рис. 82.

въ отсутствіи ея, надѣвать ремни вручную, остановивши главный двигатель или приводные валы.

Наводка Бодуэна — улучшенія Каретта, Вольфа и др. — должна быть укрѣплена неподвижно близъ рабочаго шкива, который она обслуживаетъ, и въ этомъ ея единственный недостатокъ, такъ какъ нельзя перемѣщать ее отъ одного шкива къ другому. Укрѣпляется она къ балкамъ, потолку или къ ближайшей колоннѣ.

Наводка эта (рис. 81) состоитъ изъ деревянной, твердой породы, планки L, укрѣпленной на втулкѣ D, свободно вращающейся вокругъ приводнаго вала, однако къ нему не прикасающейся. Хомутъ CC можетъ перемѣщаться вокругъ втулки D и съ помощью винтовъ можетъ быть закрѣпленъ въ любомъ положеніи.

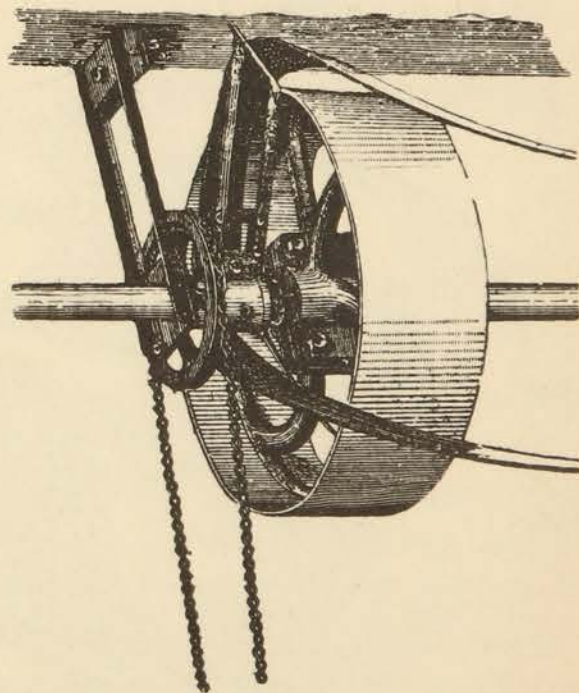


Рис. 83.

Когда ремень сброшенъ со шкива, то онъ покоится на хомутѣ CC, причемъ планка L концомъ / виситъ книзу. Чтобы надѣть ремень,

легонько вращают планку L кверху, упираясь особымъ крючкомъ Р (рис. 82) въ болтъ М или М' (рис. 81) и расправляют ремень на этой планкѣ. Послѣ четверти или полуоборота планка L натягиваетъ расправленный ремень и при дальнѣйшемъ вращеніи спускаетъ его прямо на шкивъ.

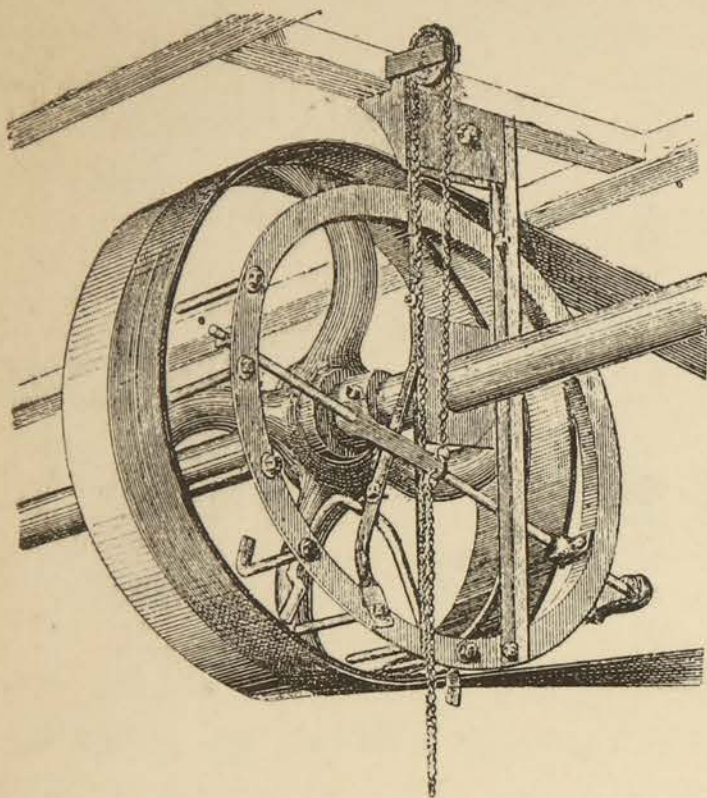


Рис. 84.

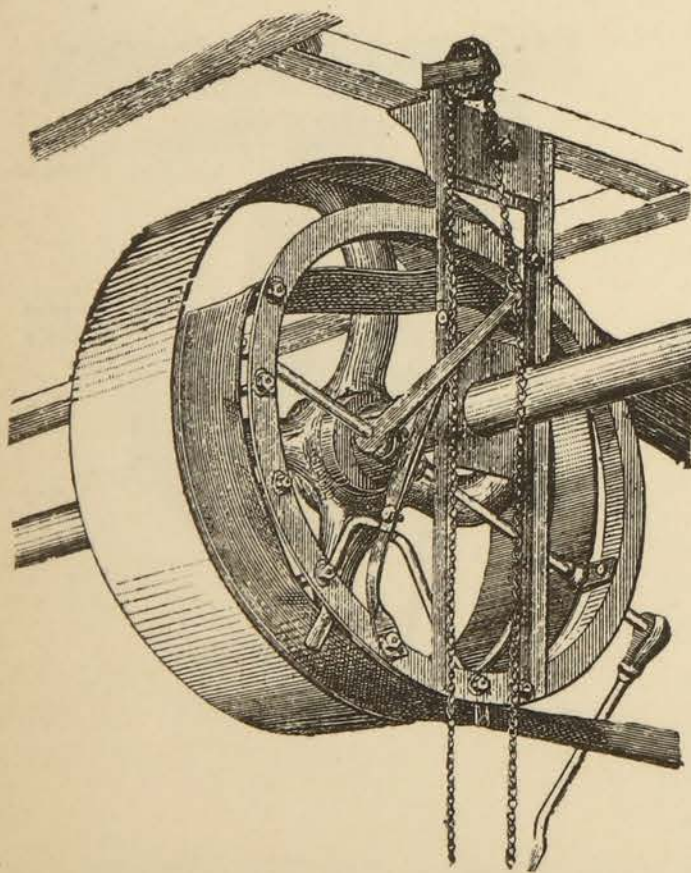


Рис. 85.

На рис. 83—85 изображены наводки Карета (Carette), по тому же принципу устроенныя.

Пользованіе наводкой Бодуэна даже для широкихъ ремней, до 10 д. шириною, всегда удобно. Надѣваніе ремней совершается быстро и всегда возможно, какое бы ни было относительное расположеніе передаточнаго вала, ремня и пола; только тогда оно становится невозможнымъ, если вблизи шкива нѣтъ для нея мѣста или нельзя ее прикрѣпить.

**в) Ремни шириною свыше 10 д.** — При надѣваніи очень тяжелыхъ и широкихъ ремней, свыше 10 д. шириною, единственнымъ способомъ остается надѣваніе ихъ вручную, при остановкѣ приводовъ.

И тогда, привязавши веревкой, простымъ узломъ, набѣгающій конецъ ремня къ ободу шкива, вращаютъ понемногу послѣдній, пока узелъ веревки не перейдетъ точку соприкосновенія со шкивомъ сбѣгающаго конца.

Для той же цѣли можно пользоваться наводкой въ видѣ пальца (рис. 86), привинчиваемой къ ободу въ точкѣ

соприкосновенія набѣгающаго конца ремня. Ремень набрасывается на палец наводки и шкивъ медленно вращается, пока ремень не надѣнется на ободъ шкива. Тогда остается лишь отвинтить наводку прочь.

Если приходится сшивать широкой ремень, разорвавшийся или ослабшій, не снимая со шкивовъ или надѣть таковой вновь, то для сообщенія ремню требуемаго положенія употребляется натяжной приборъ или тиски, изображенные на рис. 87. Помощью этихъ тисковъ ремень натягивается туго и концы его удерживаются въ извѣстномъ положеніи, нѣсколько перекрывая другъ друга. Срѣзывая наискось концы ремней, ихъ затѣмъ накладываютъ одинъ на другой и сшиваютъ, или же



Рис. 86.

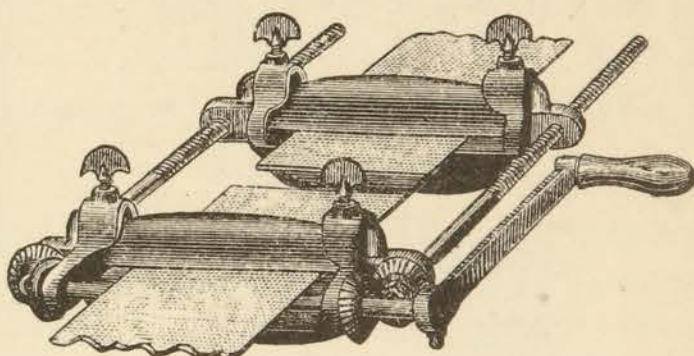


Рис. 87. Тиски или сжимъ для натягиванія ремней при ихъ сшивкѣ на мѣстѣ, на шкивахъ,

иногда склеиваютъ цементомъ или клеємъ извѣстнаго состава и склепываютъ или свинчиваютъ между собою (см. рис. 65).

\* \*  
\* \*

2. Сброшенный со шкива ремень не долженъ лежать на вращающемся приводномъ валу.

Мы уже видѣли, что ремень, свободно лежащій на приводѣ, способенъ замотаться и увлечь за собою рабочаго. Въ устраненіе этого, иногда на время сшивки или починки оба конца ремня подвязываются веревкой къ стѣнѣ или потолку или связываются вмѣстѣ.

Если бы это всегда дѣлалось, то еще бѣды большой не было бы, пока ремень не натягивается. Но помимо того, что это не всегда дѣлается, проще и надежнѣе устроить близъ шкива подвѣсный крючекъ изъ круглаго въ  $\frac{1}{4}$  или  $\frac{3}{8}$  д. желѣза, на которомъ бы и помѣщался сброшенный со шкива ремень (рис. 88).

Для тяжелыхъ или широкихъ ремней, до 8 д. шириною, лучше устраивать поддержки Бидермана <sup>1)</sup>. При отсутствіи опоры для под-

<sup>1)</sup> Поддержка Бидермана пригодна и для ремней до 16 д. шириною, но наводка ихъ въ такомъ случаѣ должна производиться вручную.



вѣснаго крючка или поддержки, въ крайнемъ случаѣ, можно устраивать поддержку Дитриха (рис. 89), состоящую изъ деревяннаго холостого шкива, съ закраинами Д, укрѣпляемаго близъ рабочаго шкива. Въ такомъ случаѣ, необходимо обильное смазываніе (свинымъ саломъ) холостого шкива, во избѣжаніе заѣданія.

\* \* \*

II. ЗУБЧАТЫЯ ПЕРЕДАЧИ.—Огражденія для этихъ передачъ описаны въ главѣ IV-ой. Значительныхъ размѣровъ зубчатая прямая или коническія передачи лучше всего заключать въ глухіе кожухи или ящики, дѣлая въ нихъ дверцы для осмотра или смазки. Слѣдуетъ обращать вниманіе на запоръ у этихъ дверецъ, скоро портящійся, вслѣдствіе чего очень часто дверцы остаются въ раскрытомъ состояніи.

При уходѣ за зубчатыми передачами, для смазки и проч., если нельзя этого дѣлать во время остановки, то ни въ какомъ

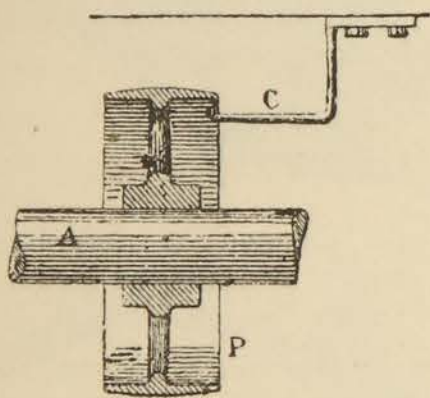


Рис. 88.

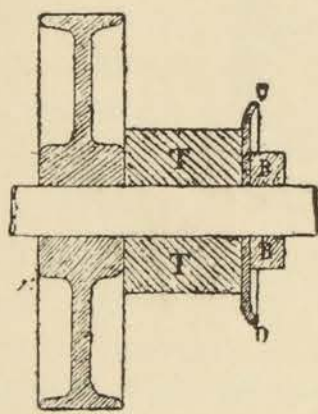


Рис. 89.

случаѣ не слѣдуетъ съ масленкой, саломъ и т. п. надобностью приближаться со стороны входящей, т. е. у мѣста сцѣпленія, а непременно—со стороны исходящей, т. е. у мѣста расцѣпленія зубьевъ на шестерняхъ, конусахъ и т. п.

Опасность попасть рукавомъ или пальцемъ и быть втянутымъ всей рукой здѣсь весьма большая и всѣ увѣчья въ шестерняхъ сопровождаются страшно тяжелыми послѣдствіями, такъ какъ раздробленіе суставовъ очень часто вызываетъ необходимость отрѣзыванія (ампутации) всей руки.

\* \* \*

III. ПРИВОДНЫЕ ВАЛЫ.—Приводные валы даютъ мѣсто многимъ несчастнымъ случаямъ, жертвой которыхъ особенно часто являются смазчики и работницы. Особенно, когда валы отъ смазки или грязи покрываются слоемъ жира и тѣмъ легче могутъ способствовать прилипанию къ нимъ, а черезъ то захватыванію на приводъ одежды (рис. 90—лѣвая фигура) работниковъ или волосъ работницъ. Поэтому,

должны быть приняты мѣры, предупреждающія закручиваніе валами, и въ этомъ случаѣ самымъ надежнымъ было бы — заключать въ желѣзные или цинковые чехлы приводные валы лежачіе (рис. 90 — правая сторона) или стоячіе, проходящіе по мастерской на высотѣ, не ниже роста человѣческаго (рис. 91 и 92). Огражденіе валовъ снизу (рис. 93) или съ боковъ особыми рѣшетками (рис. 94) обезпечиваетъ безопасность въ достаточной мѣрѣ для мимо проходящихъ или работающихъ около нихъ.

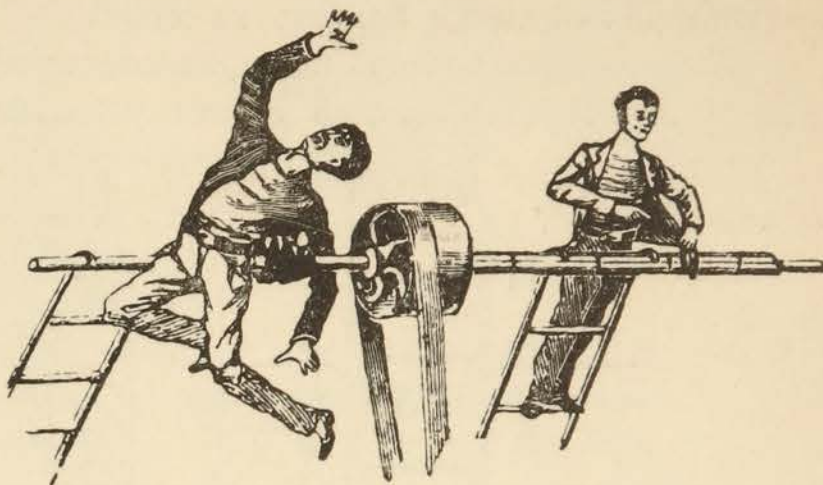


Рис. 90. Левый конец вала не задѣланъ въ чехоль, какъ правый, и захватилъ смазчика за куртку.

Затѣмъ, все на приводныхъ валахъ, способствующее захвату частей одежды — галстуковъ, поясковъ, полочекъ и проч. — должно быть прикрыто или уничтожено. Соединительныя муфты должны представлять гладкія поверхности, головки болтовъ или винтовъ прикрыты или утоплены, чеки шпонокъ у шкивовъ или зубчатыхъ колесъ сѣзаны или прикрыты.

Безполезно было бы описывать всевозможныя системы соединительныхъ муфтъ или муфтъ сцѣпленія, устраиваемыхъ безъ выступовъ: ихъ существуетъ множество и онѣ должны быть предпочитаемы

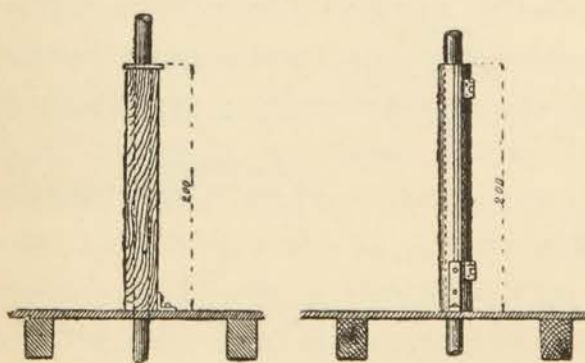


Рис. 91 и 92.

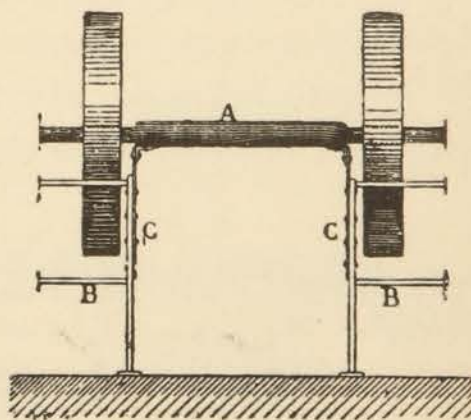


Рис. 93.

обыкновеннымъ муфтамъ. Но такъ какъ сихъ послѣднихъ существуетъ еще много, то ниже приводятся примѣры огражденія для устраненія опасности отъ выступающихъ частей на нихъ.

Самое полное огражденіе представляетъ собою прикрытіе въ видѣ желѣзнаго чехла, закрывающаго всю муфту, какъ показано на рис. 95 и 96. Здѣсь желѣзный чехоль прикрѣпленъ къ потолку.

Ограждение, изображенное на рис. 97 служит для той же цѣли и состоитъ изъ двухъ цинковыхъ дисковъ или тарелокъ А и В, очень туго входящихъ одна въ другую. Каждая изъ тарелокъ состоитъ изъ двухъ полуцилиндровъ, спаянныхъ между собою и совершенно хорошо закрывающихъ головки болтовъ на муфтѣ.

Для прикрытія болтовъ или шпонокъ тамъ, гдѣ не всегда возможно срѣзать ихъ головки, можно дѣлать устройство—чугунное или дере-

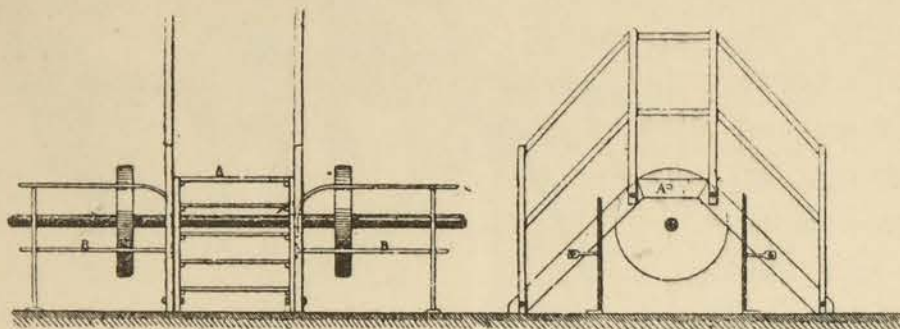


Рис. 94.

вянное—въ родѣ слѣдующаго (рис. 98 и 99). Два деревянныхъ кружка, закрывающихъ головки болтовъ и гайки на нихъ, свинчиваются винтами въ-потай и образуютъ совершенно гладкій шкивъ, безъ выступающихъ частей и потому вполне безопасный. Стоимость устройства самая незначительная.

На рис. 100 и 101 показано прикрытіе изъ дерева для шпонки. Тоже, только изъ желѣза, изображено на рис. 102 и 103.

\* \* \*

1. Чистка приводныхъ валовъ на ходу, съ помощью рвани, концовъ или отпадокъ въ рукахъ, должна быть воспрещена.

Если необходимо произвести чистку на ходу, то должно пользоваться для сего или щеткой, закрѣпленной на концѣ шеста, или же

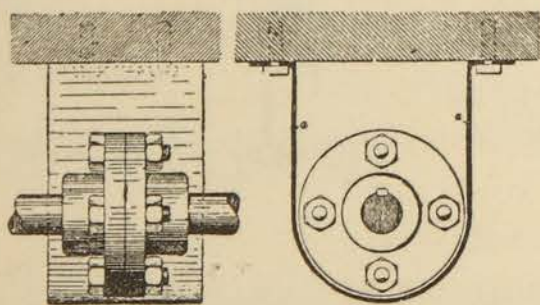


Рис. 95 и 96.

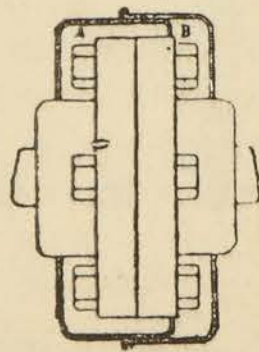


Рис. 97.

особымъ крючкомъ на длинномъ шестѣ, обмотанномъ старыми веревками (рис. 104). Иногда этотъ крючокъ оставляется на вращающемся валу и самъ собою, двигаясь изъ конца въ конецъ, производитъ очистку

привода. Но это возможно терпѣть лишь въ случаѣ, когда нѣтъ ни-  
гдѣ выступа или впадины на валу, иначе крючекъ можетъ быть за-  
хваченъ и приподнятъ, а концомъ  
шеста нанесенъ тяжелый ушибъ или  
смертельное увѣчье.

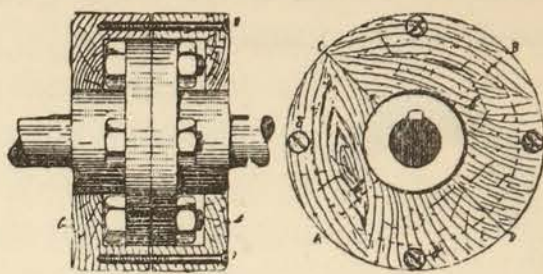


Рис. 98 и 99.

При этомъ слѣдуетъ сказать  
нѣсколько словъ вообще объ об-  
тирочныхъ тряпкахъ. Обтирочныя  
тряпки играютъ не послѣднюю роль  
въ исторіи несчастныхъ случаевъ,  
и особенно при обтиркѣ приводовъ,  
шестерней и т. п., а также и частей механическихъ двигателей. Уже  
болтающіеся концы рукавовъ, полки блузъ, какъ мы видѣли, способ-  
ствуютъ попаданію въ шестерни, закручиванію на приводъ, то тѣмъ  
болѣе опасны отпадочные концы изъ разбитыхъ или непригодныхъ для

пряденія початковъ. Боль-  
шому распространенію этихъ  
послѣднихъ способствуетъ  
ихъ незначительная цѣн-  
ность и удобство—брать ихъ,  
сколько надо. Однако тамъ,  
гдѣ вообще цѣна на хлоп-  
ковая ткани незначительна,  
все больше и больше рас-  
пространяются обтирочныя  
салфетки, сотканная рѣд-  
кимъ переплетеніемъ изъ

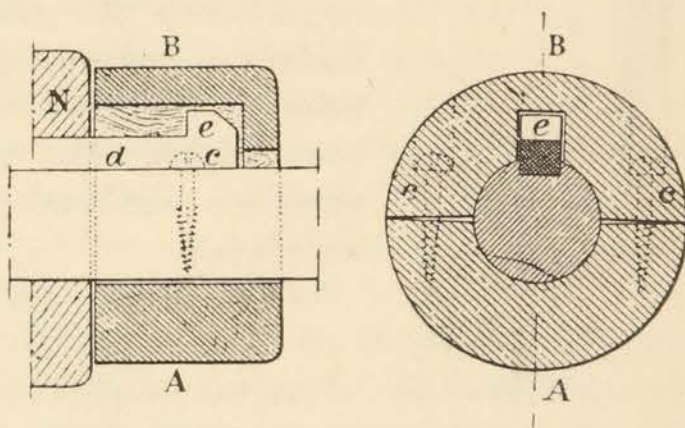


Рис. 100 и 101.

пряжи низкихъ номеровъ (№№ 3-5) и размѣрами 7-8 вершк. въ  
сторонѣ, а также и обтирочныя полотенца, бѣльшей длины. Эти  
салфетки или полотенца очень много мо-  
гутъ впитать въ себя масла или жира,  
затѣмъ ихъ можно выстирать въ мыль-  
номъ щелокѣ (сода и мыло низшихъ сор-  
товъ), высушить и снова пустить въ дѣ-  
ло. Тогда какъ вышеупомянутые отпадки  
и иная рвань обыкновенно, по однократ-  
номъ употребленіи, или сжигаются подъ  
котлами или же продаются за самую нич-  
тожную цѣну. Можетъ быть, во многихъ мѣстахъ у насъ было бы  
выгоднѣе употреблять салфетки, а не отпадочные концы или что-нибудь  
въ этомъ родѣ.

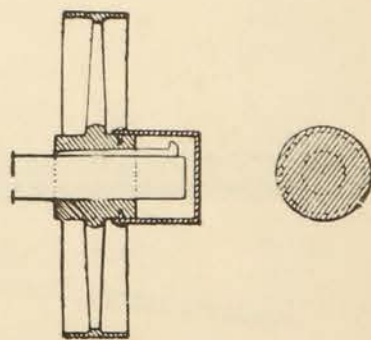


Рис. 102 и 103.

\* \* \*

2. Смазка приводовъ въ опасныхъ мѣстахъ не должна производиться на ходу.

Статистика показываетъ, что смазка приводовъ, послѣ наводки ремней, даетъ наибольшее число несчастныхъ случаевъ. Однако существуютъ привычки, съ которыми трудно бороться. Такъ, напр., смазка холостыхъ шкивовъ производится на ходу въ виду того, что тогда значительно облегчается поворачиваніе ихъ отъ руки, особенно при большомъ количествѣ холостыхъ шкивовъ. Также точно, на ходу смазчикъ убѣждается въ исправности смазочныхъ устройствъ, достаточности масла и проч.

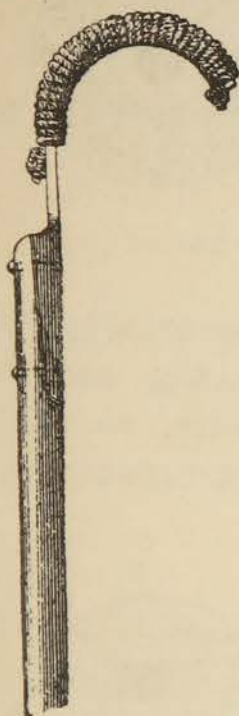


Рис. 104.

Поэтому при смазкѣ приводовъ необходимо имѣть въ виду слѣдующее.

Наибольшую опасность очевидно представляютъ подшипники, расположенные вблизи не огражденных шкивовъ, принимающихъ работу отъ паровой машины, у соединительныхъ муфтъ или между шкивовъ, на близкомъ другъ отъ друга разстояніи, или наконецъ помѣщаемыхъ въ глубокихъ стѣнныхъ коробкахъ.

Въ такихъ мѣстахъ слѣдуетъ безусловно запретить смазываніе на ходу и, наоборотъ, требовать здѣсь устройства самодействующей смазки или подводки смазочнаго масла къ подшипнику отъ резервуара, находящагося вдали отъ опасныхъ мѣстъ, по трубкѣ, снабженной краномъ для лучшаго регулированія притока масла. При самодействующей смазкѣ во всѣхъ такихъ опасныхъ мѣстахъ, за исключеніемъ послѣдняго устройства, возобновленіе масла слѣдуетъ производить лишь во время остановки приводовъ.

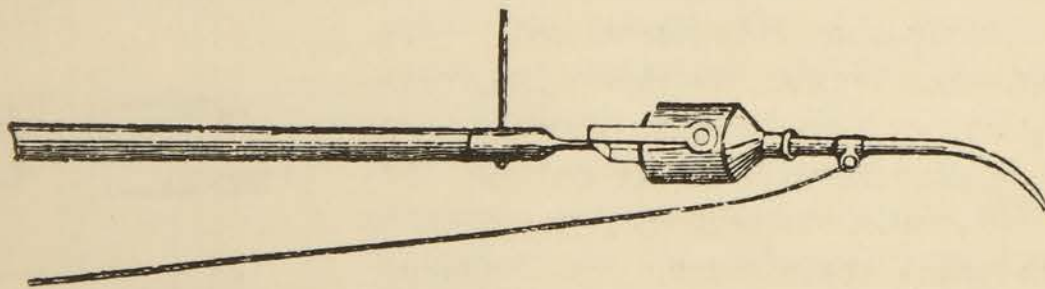


Рис. 105.

Смазка же обыкновенныхъ подшипниковъ, удаленныхъ отъ шкивовъ, и иныхъ, не представляющихъ опасности отъ захватыванія или попаданія въ шкивы, можетъ быть допущена и на ходу. На рис. 105, изображена масленка съ длинной гладкой рукояткой, безопасная для смазки въ тѣсныхъ мѣстахъ, близъ шестерней и т. п. Въ случаѣ за-

хвата ея въ машину, она свободно можетъ выскользнуть изъ рукъ, а не увлечь за собой растерявшагося смазчика.

Особенное вниманіе должно быть обращено на надлежащую смазку холостыхъ шкивовъ, во избѣжаніе заѣданія ихъ и черезъ то невозможности, при случаѣ, моментальной остановки или разобшенія станка или машины отъ приводнаго вала.

Можно въ такихъ случаяхъ для смазки рекомендовать навинчиваніе масленокъ (любрикаторовъ) на втулку холостого шкива, не такъ сильно децентрирующее шкивъ, чтобы можно было этого опасаться. Иногда устраиваютъ смазку, подводя масло изъ масленки на приводъ вращеніемъ самаго шкива.

\* \* \*

3. Слѣдуетъ озаботиться хорошимъ устройствомъ и поддерживать въ исправномъ состояніи приставныя лѣстницы.

Приставныя лѣстницы при механическихъ производствахъ должны быть въ достаточномъ количествѣ и находиться всегда подъ рукою, чтобы рабочіе не вздумали обходиться безъ нихъ и рисковать иногда жизнью, карабкаясь на станки или рабочіе столы и принимая крайне неустойчивое положеніе, особенно при набрасываніи передаточныхъ ремней и проч. Внезапное сотрясеніе станка или внезапная переводка ремня съ холостого на рабочій шкивъ кончаются при этомъ роковыми послѣдствіями.

Если полы, на которыхъ приходится ставить лѣстницы,—деревянные или земляные утрамбованные, то на концахъ лѣстницъ слѣдуетъ дѣлать острія, и наоборотъ—снабжать ихъ войлочными или гуттаперчевыми наконечниками при полахъ каменныхъ или скользкихъ. Послѣднее устройство можно очень дешево сдѣлать изъ старой резины, зажимая полоски изъ нея между двухъ желѣзныхъ щечекъ, прикрѣпляемыхъ къ концамъ лѣстницъ (рис. 106). Два различныхъ устройства лѣстницъ указано на рис. 107 и 108. Въ первомъ случаѣ, лѣстница приставляется къ стѣнѣ и имѣетъ острія на концахъ, во второмъ—она крючками захватываетъ приводной валъ и не можетъ скользить по полу.

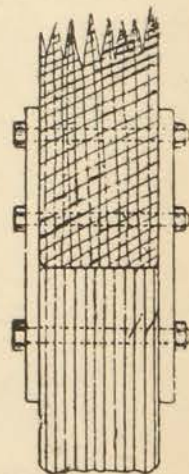


Рис. 106.

У лѣстницъ, приставляемыхъ къ приводамъ, на верхнихъ концахъ должны быть крючки, обмотанные веревками для устраненія скольженія ихъ вдоль вала. Если лѣстницы приставляются при работѣ къ колоннамъ, то на колоннахъ должны придѣлываться поперечины для опоры на нихъ лѣстницы верхними концами или крючками. Безъ этого устройства лѣстницы будутъ неустойчивы и вертѣться, понижаясь то одной, то другой стороной.

Длина приставныхъ лѣстницъ не должна быть больше 6 аршинъ, чтобы онѣ подъ тяжестью стоящаго не прогибались, и для удлиненія ни въ какомъ случаѣ не допускать связыванія или сращиванія двухъ лѣстницъ.

При работѣ у приводовъ, расположенныхъ на разстояніи не болѣе одного аршина отъ стѣны, приставленіе лѣстницъ между приводами и стѣною (рис. 107) должно быть воспрещено, и лѣстница въ такомъ

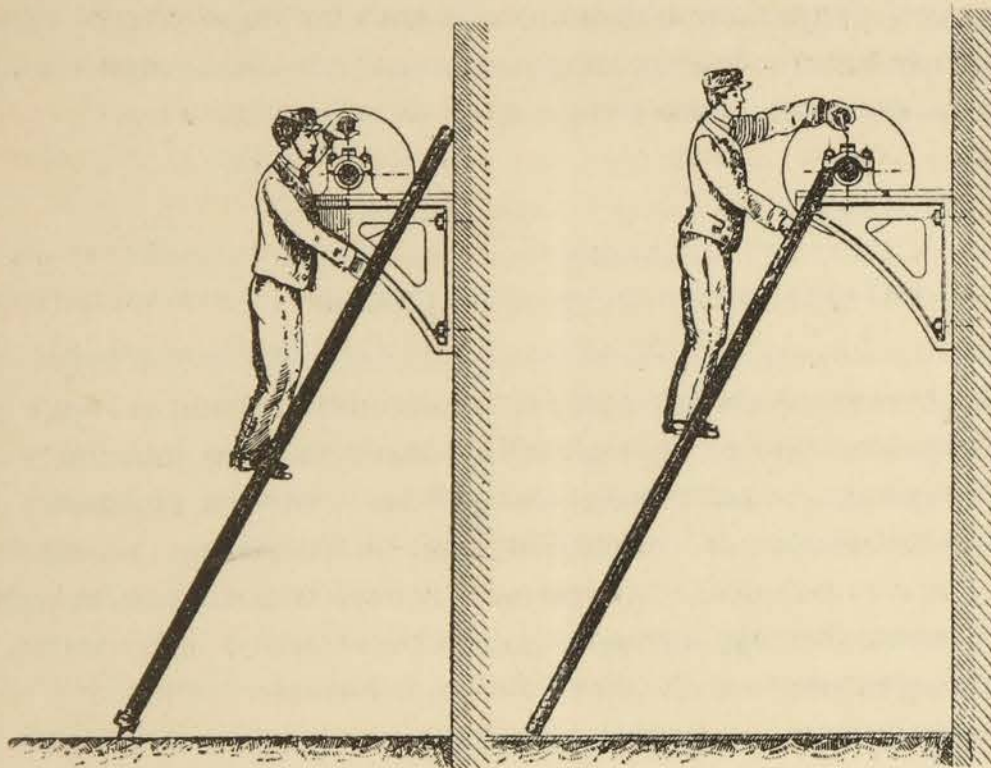


Рис. 107 и 108.

случаѣ должна приставляться не къ стѣнѣ, а къ приводному валу (рис. 108).

\* \*  
\*

4. Уходъ за приводами желательно поручать особымъ рабочимъ, подходящимъ образомъ одѣтымъ.

Спеціализація работы умѣстна здѣсь болѣе, чѣмъ гдѣ-либо. Особенная ловкость и сноровка пріобрѣтаются продолжительнымъ навыкомъ. Одежда должна быть легкая, не стѣснятъ движеній рабочаго и не имѣть ничего лишняго. Фартуки, опояски, галстуки или головные ремешки, съ болтающимися свободными концами, должны быть изгнаны изъ употребленія. Брюки должны быть заткнуты въ голенища сапоговъ или же завязаны въ онучи (см. Гл. III). Блуза должна быть заправлена въ брюки. Рукавчики должны имѣть застѣжки, а не болтаться по воздуху.

\* \*  
\*

IV. БЫСТРАЯ ОСТАНОВКА ПРИВODOBЪ.—Часто возможно смягчить послѣдствія несчастнаго случая, давая въ руки рабочихъ средство быстро остановить приводъ. Этого можно достигъ тремя приѣмами:

- а) остановкой двигателя,
- б) расцѣпленіемъ двигателя отъ привода и
- в) расцѣпленіемъ приводовъ въ каждой мастерской или даже у каждой группы машинъ или станковъ.

Всѣ три приѣма примѣняются на практикѣ. Послѣдній изъ нихъ заслуживаетъ наибольшаго вниманія, хотя первый больше всего занималъ умы изобрѣтателей.

Самое простое и наиболѣе примѣняющееся разрѣшеніе состоитъ въ томъ, что устанавливается сигнальная передача къ машинисту изъ разныхъ мѣстъ мастерской. Тревожный сигналъ, напр., часто прерывающійся рѣзкій звонокъ, обыкновенно подается въ случаѣ несчастія для остановки двигателя. (Подробнѣе объ остановкѣ двигателей см. Гл. VI).

Электрическіе звонки для сего весьма удобны, особенно въ виду того, что сигналы могутъ быть подаваемы и взаимно: рабочіе изъ мастерской могутъ дать машинисту сигналъ къ остановкѣ, а этотъ послѣдній можетъ дать сигналъ предъ пусканіемъ машины въ ходъ, чтобы предупредить мастерскія. Необходимо только для бдльшаго удобства въ различныхъ частяхъ мастерскихъ помѣщать въ достаточномъ количествѣ сигнальныя кнопки, закрывая ихъ тонкимъ стекломъ или кружечкомъ бумаги, чтобы устранить неумѣстные сигналы—изъ шалости или отъ случайнаго нажатія на кнопку.

Въ большинствѣ случаевъ, однако, при остановкѣ двигателя главный маховикъ до полной своей остановки можетъ сдѣлать еще 3-4 оборота. Эта необходимость является причиной того, что въ огромномъ большинствѣ случаевъ эта система окажется призрачной, такъ какъ три-четыре оборота маховика вызовутъ десять-двадцать оборотовъ привода, сопровождаясь роковыми послѣдствіями при несчастіи. Поэтому, первый способъ удобенъ и даже необходимъ лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда надобность въ остановкѣ двигателя вызывается обычными случаями необходимости, напр., надѣтъ широкій ремень, сдѣлать какое-либо исправленіе на приводахъ или станкахъ, невозможное на ходу и т. п.

Примѣненіе второго способа быстрой остановки, т. е., разъединеніемъ привода отъ двигателя, наиболѣе возможно. Осуществляется это различными приспособленіями. Для остановки издали, съ помощью электрическаго тока или непосредственно, дѣйствуютъ на грузъ, дѣйствующій въ свою очередь при паденіи на приборъ расцѣпленія. При этомъ необходимо слѣдить, чтобы дѣйствіе регулятора у главнаго двигателя было исправно и въ этомъ случаѣ, какъ и во многихъ другихъ,



необходимо, чтобы передача къ регулятору не была ременная, а непрерывно зубчатая, не допускающая прекращенія дѣйствія регулятора въ самую необходимую минуту, такъ какъ отъ освобождающейся нагрузки двигатель можетъ развивать нежелательную скорость. Въ виду этого лучше нѣсколько усложнить устройство, сдѣлавъ приспособленіе и для одновременнаго запиранія паровпускнаго крана (см. Гл. VI).

Наибольшаго предпочтенія заслуживаетъ и чаще всего примѣняется третій способъ, когда возможно остановить приводы отдѣльно въ каждомъ этажѣ или въ каждой

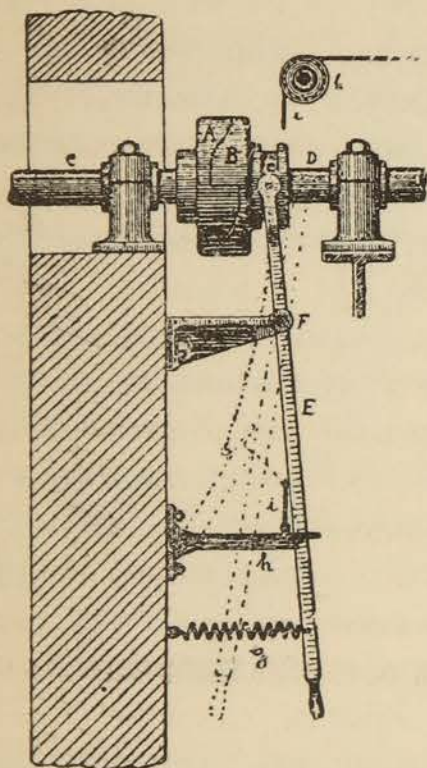


Рис. 109.

мастерской или даже у каждой группы машинъ, работающих съ одного значительнаго привода. При большихъ двигателяхъ и канатныхъ передачахъ отъ главнаго двигателя, этотъ способъ является единственно возможнымъ для осуществленія. При этомъ, ровность хода двигателя нарушается незначительно и быстрота остановки достигается почти моментальная.

Въ настоящее время устраиваютъ фрикціонныя муфты на валахъ, передающія по нѣсколько сотъ лошадиныхъ силъ и вполне легко разъединяемая въ случаѣ несчастій. Напр., на бумажной фабрикѣ Гёша (въ Дюренѣ) подобная муфта можетъ остановить сразу всѣ роллы—масные, полумасные и отбѣльные.

Что касается системъ расцѣпленія, то онѣ слишкомъ хорошо извѣстны, чтобы ихъ описывать. На рис. 109 показано приспособленіе для расцѣпленія муфты, съ помощью тяги *i*, издавѣка, изъ любого мѣста мастерской. При натягиваніи шнурка *ii* поднимается кверху распорка *h*, удерживающая отводку *FE*, вслѣдствіе чего эта отводка притягивается пружиной *g*, расцѣпляется муфта *AB* и приводной валъ *D* останавливается. Зубчатая передачи, однако, даютъ при сцѣпленіи слишкомъ сильные удары. Само собою разумѣется, что при передачѣ значительнаго числа силъ обратное сцѣпленіе муфты слѣдуетъ производить на тихомъ ходу главнаго двигателя. При сравнительно небольшихъ (ременныхъ) передачахъ весьма удобно пользоваться холостыми шкивами, дѣлая солидныя и удобныя отводки, чтобы произвести сразу остановку группы станковъ, а иногда и цѣлой мастерской.

Существуютъ также примѣры самодѣйствующихъ устройствъ, (какъ напр. Mullen & Blum) для расцѣпленія приводовъ, рѣдко однако

осуществляемыхъ на дѣлѣ. Для этого параллельно приводу располагаютъ желѣзный рычагъ, освобождающій, при задѣваніи захваченнымъ на приводъ человѣкомъ, извѣстный грузъ. При паденіи этого груза расцѣпляется фрикціонная муфта и останавливается приводъ.

## П Р А В И Л А

81. Приводные валы, проходящіе въ мастерскихъ или проходахъ для рабочихъ на высотѣ отъ пола до  $2\frac{1}{2}$  аршинъ, должны быть ограждены чехлами. На ту же высоту должны быть ограждены и вертикальные приводные валы.

82. Шестерни, зубчатые колеса, шкивы, ремни, низшая точка которыхъ надъ поверхностью пола находится на высотѣ до  $2\frac{1}{2}$  аршинъ должны быть ограждены до той высоты прочными рѣшетками или прикрыты чехлами, насколько то не препятствуетъ условіямъ работы.

83. Подъ приводными ремнями или канатами значительной длины, проходящими вверху мастерской или надъ проходами рабочихъ, слѣдуетъ помѣщать предохранительныя рѣшетки, крючки, подвѣсные ролики, сѣтки и т. п. приспособленія, чтобы воспрепятствовать или ослабить силу паденія ихъ, при разрывѣ.

84. Приводные ремни у станковъ или механическихъ приборовъ, шириною болѣе  $1\frac{1}{2}$  д., или иные, соотвѣтственной имъ силы передачи должны быть ограждены въ мѣстахъ, гдѣ рабочій можетъ ихъ коснуться во время работы или производя смазку, а также при расположеніи ихъ въ проходахъ для рабочихъ.

85. Всякія выступающія части на приводныхъ валахъ, шкивахъ, муфтахъ, втулкахъ, какъ то головки винтовъ, гайки, чеки, шпонки и т. п. должны быть прикрыты, равно какъ не должны допускаться зазубрины и пр. неровности на шкивахъ или муфтахъ, и въ случаѣ ихъ образованія немедленно устраняться.

86. Надѣваніе приводныхъ ремней должно поручаться лишь вполнѣ опытнымъ и назначеннымъ для того рабочимъ.

87. Надѣваніе ремней на ходу можетъ производиться лишь съ помощью наводныхъ крючковъ, наводокъ и т. п. устройствъ.

88. При ширинѣ ремней болѣе 3 д., надѣваніе ихъ руками можетъ производиться только на тихомъ ходу, не болѣе 60 ф. на ободѣ шкива въ минуту; при ширинѣ ремня свыше 7 д. и при наводкѣ ремня вручную, приводъ долженъ быть остановленъ и надѣваніе такого ремня руками должно быть произведено при помощи колодокъ и стягивающихъ винтовъ.

89. При пользованіи наводнымъ крючкомъ длина шеста у наводного крючка должна быть равна высотѣ привода надъ поломъ, чтобы рабочій удерживалъ шестъ вдоль всего своего тѣла.

90. Сброшенный со шкива ремень не долженъ лежать на вращающемся приводномъ валу, а долженъ быть или совсѣмъ снятъ или помѣщенъ на подвѣсный крючекъ или иную какую либо поддержку, независимую отъ приводного вала, или долженъ быть перевязанъ около вала такъ, чтобы не могъ навернуться на валъ.

91. Чистка приводныхъ валовъ и муфтъ на ходу руками при помощи тряпокъ и концовъ воспрещается и можетъ быть допущена лишь при помощи щетокъ, или крючковъ, обернутыхъ веревками, съ достаточно длинною рукояткою.

92. Для чистки передаточныхъ механизмовъ должно быть назначаемо опредѣленное (внѣ работы) время.

93. Смазка приводовъ, передачъ и частей ихъ вручную, а равно и заправка и наполненіе смазочными матеріалами въ опасныхъ мѣстахъ опоръ приводныхъ валовъ, какъ напр., вблизи неогражденныхъ рабочихъ шкивовъ, шестерней и проч., или въ глубокихъ стѣнныхъ коробкахъ,—должна производиться лишь во время остановки приводовъ. Смазка подобныхъ мѣстъ на ходу можетъ производиться исключительно съ помощью самодѣйствующихъ смазывающихъ приборовъ.

94. Смазка шестерней и всѣхъ зубчатыхъ передачъ должна производиться со стороны расхожденія зубцовъ, а не ихъ схожденія.

95. Всѣ работы и уходъ за дѣйствующими приводами и передаточными механизмами должны поручаться лишь опытнымъ взрослымъ рабочимъ.

96. Къ уходу за приводами должно допускать лишь рабочихъ въ плотно-прилегающей къ тѣлу одеждѣ.

97. Приставныя лѣстницы, назначенныя для службы при приводахъ и въ мастерскихъ, должны быть прочны и устойчивы при работѣ на нихъ. Необходимо, чтобы а) при деревянныхъ и земляныхъ полахъ лѣстницы на нижнихъ своихъ концахъ были снабжены остріями, при полахъ же каменныхъ, бетонныхъ или чугунныхъ, резиновыми или войлочными насадками, и б) у лѣстницъ, приставляемыхъ къ приводу, были крючья на верхнихъ концахъ.

98. При приставленіи лѣстницъ къ колоннамъ, на колоннахъ должны быть поперечины или опоры для удержанія на нихъ лѣстницъ верхними концами или крючьями въ устойчивомъ положеніи.

99. При работѣ у приводовъ, расположенныхъ вдоль и на разстояніи не болѣе одного аршина отъ стѣнъ, приставленіе лѣстницъ между приводами и стѣною воспрещается.

100. Тамъ, гдѣ обращеніе съ приводами при употребленіи лѣстницъ сопряжено съ опасностью, гдѣ находится много приводныхъ ремней и передачи расположены на высотѣ около 2 саж. надъ поломъ,—для смазки и ухода за приводами и передачами должны быть устроены прочныя галереи или отдѣльныя площадки съ перилами, плотно забранными снизу. Входъ на эти галереи долженъ быть запертъ на замокъ и ключъ—храниться у смазчика или наблюдающаго за приводами.

101. Съ помощью приборовъ зацѣпленія, холостыхъ шкивовъ, или инымъ образомъ слѣдуетъ дробить передачи такъ, чтобы можно было останавливать приводные валы въ каждой отдѣльной мастерской или каждый приводной валъ въ мастерской, независимо отъ остановки общаго двигателя.

102. Необходимо устанавливать сигнализацию между мастерскими и двигателями, ихъ обслуживающими, для того, чтобы можно было потребовать изъ мастерской внезапной остановки двигателя.



## ГЛАВА VI.

### Машины-двигатели.

Машины-двигатели, по своей мощности, обслуживают или цѣлую фабрику, или мастерскую, или же одинъ какой-либо исполнительный станокъ въ мастерской.

Чтобы избѣжать несчастій, происходящихъ отъ любопытства, невѣжества или неблагоразумія нѣкоторыхъ изъ рабочихъ, необходимо принять за правило: ставить общіе двигатели въ особомъ помѣщеніи. Размѣры этого помѣщенія должны быть достаточны для свободнаго ухода за машиной для лица, приставленнаго къ ней. Входъ въ машинное отдѣленіе долженъ быть запрещенъ всѣмъ постороннимъ, подѣ страхомъ взысканія, и надъ входомъ выставлена запретительная надпись.

Если же почему-либо, по недостатку-ли мѣста или по расположенію главнаго привода, машина должна помѣщаться въ мастерской,

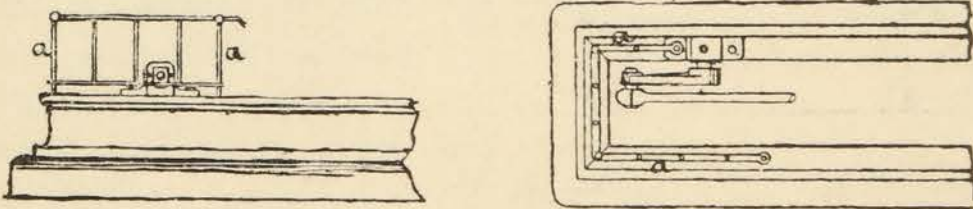


Рис. 110 и 111.

то ее слѣдуетъ всячески уединять. Для этого можно ставить ее на возвышенномъ фундаментѣ и, во всякомъ случаѣ, слѣдуетъ окружать загородкой, за которой находился бы машинистъ (рис. 110 и 111). Также точно малые двигатели, находящіеся при исполнительныхъ станкахъ, должны быть ограждены, хотя бы переносными барьерами, отстраняемыми лишь на время смазки или иногда для пусканія въ ходъ, какъ напр. при газомоторахъ или чтобы вывести кривошипъ изъ мертвой точки.

Опасность, представляемая двигателями, вызывается двумя причинами: А) приближеніемъ или прикосновеніемъ машиниста или смаз-

чика съ частями двигателей во время ихъ дѣйствія и В) неожиданнымъ приведеніемъ двигателей въ ходъ.

\* \* \*

А) Для избѣжанія несчастій отъ соприкосновенія лица, обслуживающаго двигателя, необходимо руководиться слѣдующими правилами.

1. Должны быть устроены во всѣхъ опасныхъ частяхъ двигателей надлежащія прикрытія и огражденія (см. Гл. IV).

При этомъ слѣдуетъ имѣть въ виду необходимость для машиниста, свободно и безопасно со стороны огражденій дотрагиваться на

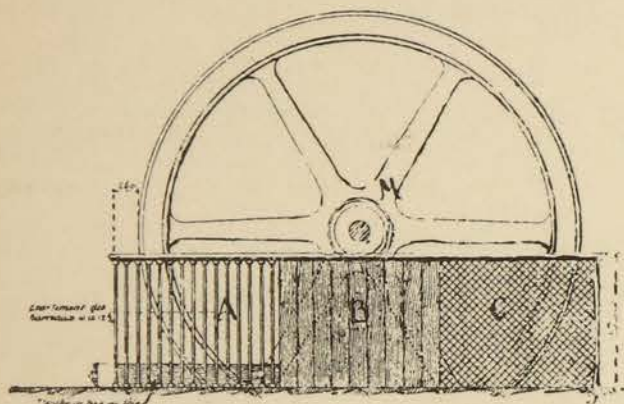


Рис. 112. Огражденіе маховика.

ходу рукою до нѣкоторыхъ частей двигателя, чтобы удостовериться, не разогрѣваются ли онѣ. Поэтому должны быть ограждены слѣдующія части двигателей:

Маховикъ, — который слѣдуетъ ограждать на высоту до 2 аршинъ частой рѣшеткой, со сплошнымъ плинтусомъ около пола, если хотя частью маховикъ утопленъ въ полу (рис. 112). Здѣсь указаны трехъ родовъ огражденія А, В, С, болѣе или менѣе сплошныя, въ зависимости отъ дальности разстоянія ихъ до плоскости вращенія ручекъ маховика М.

Кривошипъ и шатунъ, если они, при движеніи въ особомъ углубленіи, въ полу или вблизи стѣны или колонны, образуютъ опасный рѣжущій уголъ съ поломъ или неподвижными частями, — слѣдуетъ ограждать легкою рѣшеткою, желѣзнымъ листовымъ прикрытіемъ или изогнутой желѣзной штангой АА, укрѣпляемою къ полу (рис. 113 и 114) или однимъ концомъ къ подшипнику и другимъ — къ параллелямъ.

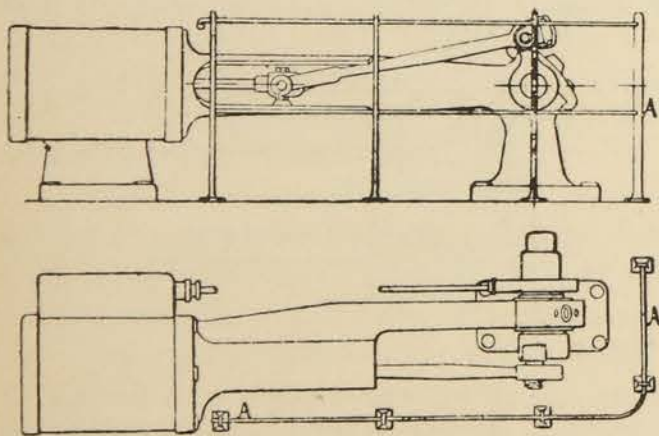


Рис. 113 и 114. Огражденіе шатуна и кривошипа. Видъ съ боку и планъ.

На рис. 115 и 116 показано огражденіе ВВ для защиты кривошипа, при осмотрѣ или наполненіи масломъ масленки у подшипника на главномъ валу.

Части балансира, если этотъ послѣдній движется на высотѣ не выше головы рабочаго, и, особенно, если коромысло его проходитъ черезъ полъ помѣщенія, — должно ограждать загородкою или желѣзною

штангою, не стѣсняющую, однако, просовываніе руки для ощупыванія (рис. 117). Здѣсь *bb* изображаетъ плитусъ, защищающій отъ соскальзыванія съ помоста внизъ, при скользкомъ настилѣ. ССС—ограждение углубленія маховика.

Штоки поршней сквозные, выступающіе изъ паровыхъ цилиндровъ,—должны быть заключены въ чехлы, или весь выступъ около штоковъ огражденъ загородкой.

Шары регулятора, если они находятся на такой высотѣ, что могутъ задѣть рабочаго и по устройству представляютъ явную

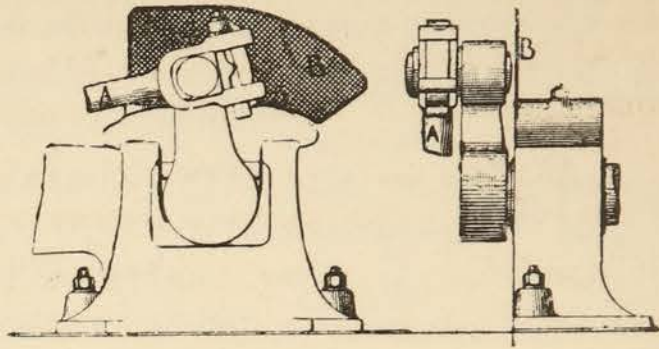


Рис. 115 и 116.

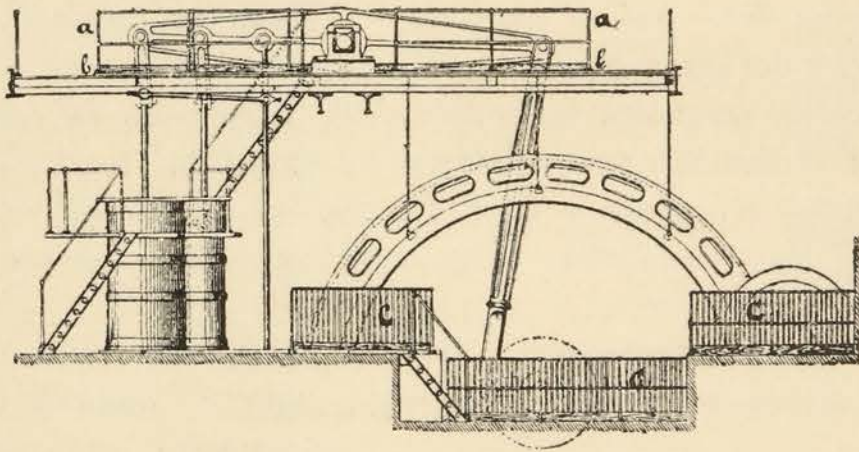


Рис. 117. Ограждение балансира и маховика.

опасность,—должны быть заключены въ чехолъ или окружены металлическимъ кольцомъ или полукольцомъ (рис. 118 и 119). Извѣстно

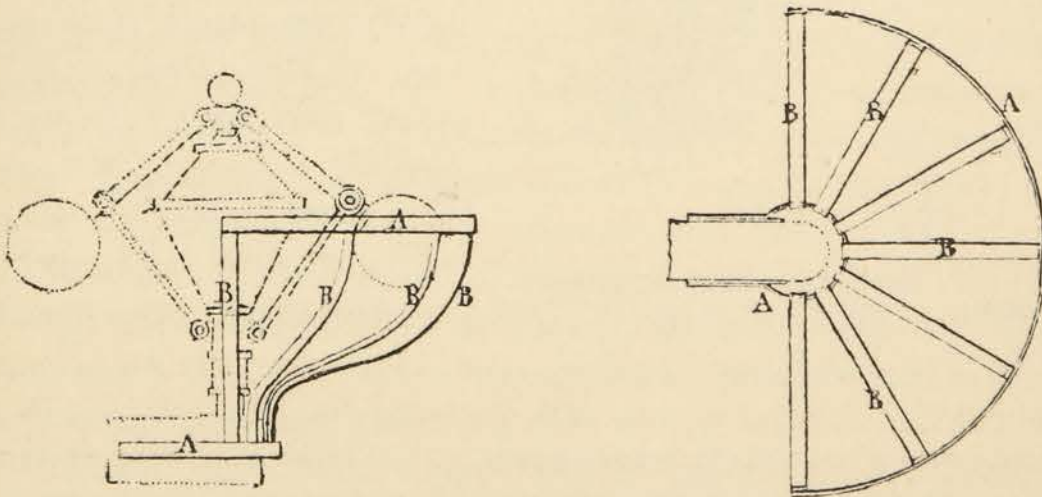


Рис. 118 и 119.

нѣсколько случаевъ, даже со смертельнымъ исходомъ, отъ удара по головѣ машинистовъ, случайно попавшихъ подъ шары регулятора.

Зубчатая зацепленія, если только сходящійся уголъ ихъ угрожаетъ машинисту или смазчику,—должны быть прикрыты согласно указаніямъ въ Гл. IV-ой.

Выступающіе на движущихся частяхъ клинья, винты, гайки, чеки, концы валовъ и проч., должны быть прикрыты (см. Гл. IV).

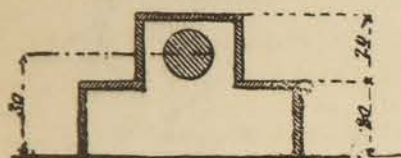


Рис. 120. Ограждение приводнаго вала для удобства перехода черезъ него.

Прикрытіе вала, а иногда и сквозныхъ штоковъ поршня, въ случаѣ необходимости переходитъ черезъ нихъ, указано на рис. 120.

Какъ примѣръ огражденія маховиковъ у газовыхъ двигателей изображенъ на рис. 121 и 122 сѣтчатый чехоль, закрывающій почти весь ободъ, за исключеніемъ одного мѣста, оставленнаго для вращенія маховика при пускѣ газоваго двигателя въ ходъ. Въ послѣднемъ случаѣ, во избѣженіе увѣчья, при пускѣ въ ходъ газоваго двигателя отъ руки, существуетъ очень простое устройство, изображенное на рис. 123—125. Вставляя ручку L въ отверстія *ttt* особаго маховичка, заклиненнаго на главномъ валу двигателя, вращаютъ въ одну сторону (по часовой стрѣлкѣ, какъ показано на рисункѣ), пока не начнется дѣйствіе самого двигателя и скорость маховика его не превзойдетъ скорость вращенія рукоятки. Тогда остается только вынуть рукоятку прочь.

Маховики у небольшихъ двигателей, равно какъ небольшіе маховики у исполнительныхъ станковъ, могутъ, помимо только что

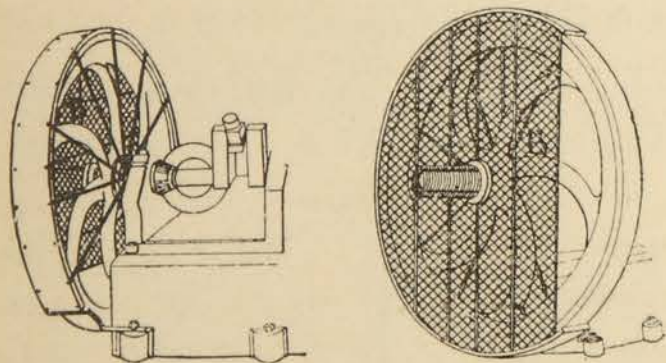


Рис. 121 и 122.

описаннаго прикрытія, быть ограждаемы сплошными или сѣтчатыми дисками или кружками, закрывающими лишь ручки маховика и оставляющими ободъ маховика свободнымъ (см. Гл. X). При этомъ головки винтовъ, которыми производится прикрѣпленіе этихъ прикрытій—дисковъ или кружковъ, должны быть утоплены

или сѣзаны и ни въ какомъ случаѣ не выступать изъ плоскости прикрытій.

\* \* \*

II. Должно уменьшать необходимость машинисту или смазчику приближаться къ машинѣ или дотрогиваться до нея, пока она находится въ дѣйствиіи.

Для этого слѣдуетъ широко пользоваться примѣненіемъ само-дѣйствующей смазки. Въ настоящее время существуетъ боль-

шое разнообразіе масленокъ, приспособленныхъ ко всѣмъ частямъ машинъ, очень экономическихъ въ расходованіи смазочныхъ матеріаловъ и совершенно устраняющихъ необходимость ручной смазки машинъ на ходу.

Необходимо также сократить до возможнаго число полированныхъ частей у машинъ и черезъ то необходимость ихъ чистки. Это стремленіе давать машинамъ много полировокъ, подъ видомъ изящества, иногда доводятъ до того, что всѣ движущіяся части машинъ полированы. Машинистъ старается сохранить эту полировку и чиститъ полированные части на ходу, такъ какъ это и удобнѣе и полировка идетъ легче. Чаше же всего эта работа поручается подросткамъ или малоопытнымъ помощникамъ, гдѣ и является постоянный источникъ опасности. Вообще же должны быть полированы лишь скользящія части

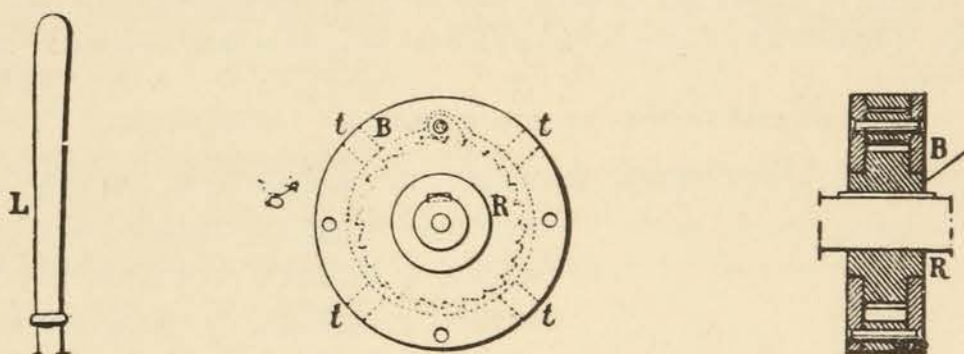


Рис. 123, 124 и 125.

машинъ, и чистка ихъ, какъ и вообще всякая полировка, должна производиться лишь во время остановки.

\* \*  
\* \*

Б) Неожиданное приведеніе машины въ дѣйствіе.— Подобное явленіе можетъ происходить или вслѣдствіе пропуска пара паровпускнымъ краномъ, или отъ образованія вакуума подъ поршнемъ, особенно у машинъ съ конденсаціей, или наконецъ подъ дѣйствіемъ тяжести кривошипа или шатуна. Во всѣхъ этихъ случаяхъ двигатель дѣлаетъ половину или четверть оборота, отъ чего, вслѣдствіе извѣстныхъ отношеній діаметровъ маховика и всей передачи, можетъ произойти (иногда смертельная) опасность для работающихъ, напр., надъ исправленіемъ или ремонтомъ различныхъ станковъ и механизмовъ въ мастерскихъ, или занятыхъ чисткой приводовъ и т. п. Обыкновенно это вращеніе происходитъ или немного спустя послѣ остановки двигателя или же въ моментъ, когда начинаютъ вращать маховикъ, чтобы вывести кривошипъ изъ мертвой точки, или вслѣдствіе необходимости повернуть валъ, чтобы приблизить какую либо часть его для лучшаго осмотра. Поэтому,



1. По остановкѣ двигателя необходимо устранить возможность прониканія прямого пара въ паровые цилиндры.

Для этого слѣдуетъ между штопорнымъ вентилемъ и золотниковой коробкой ставить клапанъ (рис. 133 и 134) или, по крайней мѣрѣ, особую трубу, открывающуюся въ воздухъ по остановкѣ двигателя. Клапанъ этотъ само сабою открывается при закрытіи штопорнаго винтила и, наоборотъ, закрывается при открытіи сего послѣдняго. Въ машинахъ съ клапаннымъ или крановымъ парораспредѣленіемъ можно дѣлать приспособленіе для моментальнаго расцѣпленія отсѣчки, причемъ клапаны или краны тотчасъ запираютъ впускъ пара въ цилиндры, хотя бы паровой вентиль еще и не былъ закрытъ (рис. 135).

Въ тѣхъ же цѣляхъ необходимо:

2. Открывать при остановкахъ продувательные краны, если нѣтъ тормазовъ на маховикѣ, а у машинъ одноцилиндровыхъ вертикальныхъ ставить кривошипъ въ нижнюю мертвую точку, и

3. Тормазить маховикъ во время остановокъ.

Тормаженіе маховика должно производиться непосредственно

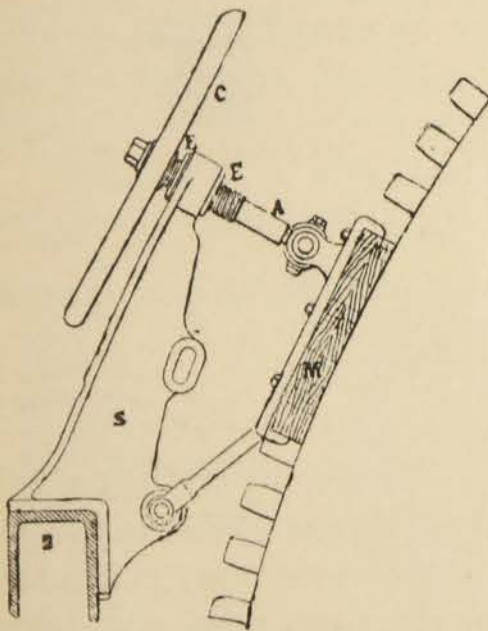


Рис. 126. Тормазъ для торможенія маховика.

вслѣдъ за остановкой, и у малыхъ машинъ можетъ совершаться при помощи рычаговъ, у большихъ же машинъ для этого должны быть тормазы. Устройство тормазы, по системѣ Дольфусъ, Мигъ и К<sup>0</sup> видно изъ рисунка (рис. 126). Поворачиваніемъ маховичка С винтъ Е нажимаетъ тормазную колодку М къ ободу маховика, который въ такомъ случаѣ не можетъ уже прійти въ движеніе. Одно-двухъ оборотовъ маховичка С достаточно для того, чтобы затормазить маховикъ машины.

Въ устраненіе опасности для вращающихся главный маховикъ вручную, должно:

4. Не вращать маховикъ непосредственно руками, а располагать для послѣдней цѣли какими-нибудь приспособленіями.

Для поворачиванія маховика машины можно пользоваться однимъ изъ слѣдующихъ устройствъ.

Часто ободъ маховика снабжается отверстиями или зубьями. Тогда достаточно воспользоваться суппортомъ или подпоркой, укрѣпленной на полу, чтобы, опираясь на нихъ рычагомъ, заложеннымъ въ тѣ отверстия или между зубьями, повернуть маховикъ.

При маховикахъ значительныхъ размѣровъ, этотъ рычагъ долженъ приводиться въ движеніе съ помощью передачи—зубчатокъ и собачки, дѣйствующей на зубья маховика, такъ какъ вращеніе рукавами непо-

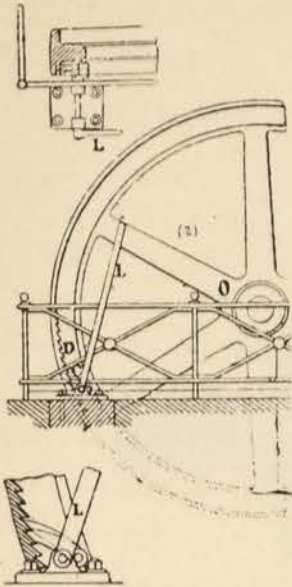


Рис. 127. Рычагъ L своимъ подниманіемъ и опусканіемъ поворачиваетъ при каждомъ взмахѣ маховикъ O на одинъ зубецъ.

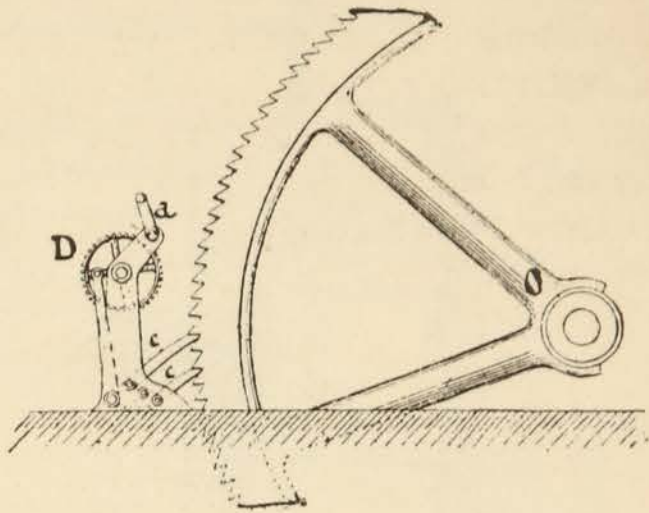


Рис. 128. вмѣсто рычага (рис. 127) здѣсь зубчатая передача дѣйствуетъ на двѣ собачки сс и вращаютъ маховикъ O.

средственно могло бы оказаться очень затруднительнымъ (рис. 127 и 128).

При расположеніи маховика вблизи стѣны, можно на послѣдней укрѣпить зубчатый или дырчатый секторъ. Тогда дѣйствуютъ на ручки маховика съ помощью рычага, вставляемаго концомъ въ углубленія или между зубьями сектора с (рис. 129).

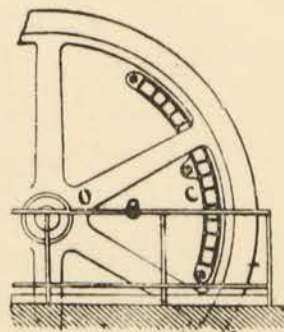


Рис. 129.

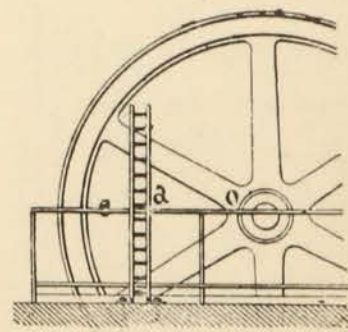


Рис. 130.

Наконецъ, когда маховики гладкіе и вдали отъ стѣны, то можно секторъ замѣнить рейкой a, укрѣпленной въ полу (рис. 130) или же употребить систему

фрикціонныхъ шайбъ, прижимаемыхъ къ ободу маховика и его увлекающихъ при своемъ вращеніи. На рис. 131 изображена подобная система Фишера, при чемъ, при поворачиваніи рукоятки K, колеса СС сдвигаются или раздвигаются, отчего наоборотъ раздвигаются или сдвигаются шайбы aa и въ послѣднемъ случаѣ могутъ или остановить маховикъ или вращать его, если продолжается вращеніе рукоятки K.

Должно присовокупить, что легкому поворачиванію маховиковъ часто препятствуетъ попадающая подъ поршень конденсаціонная вода.

Она же можетъ давать удары, а иногда и служить непосредственной причиной къ разрыву трубъ, разстройству и течи фланцевъ въ нихъ и т. п. Поэтому, необходимо принимать мѣры къ удаленію конденсаціонной воды и подводить къ паровымъ машинамъ возможно сухой

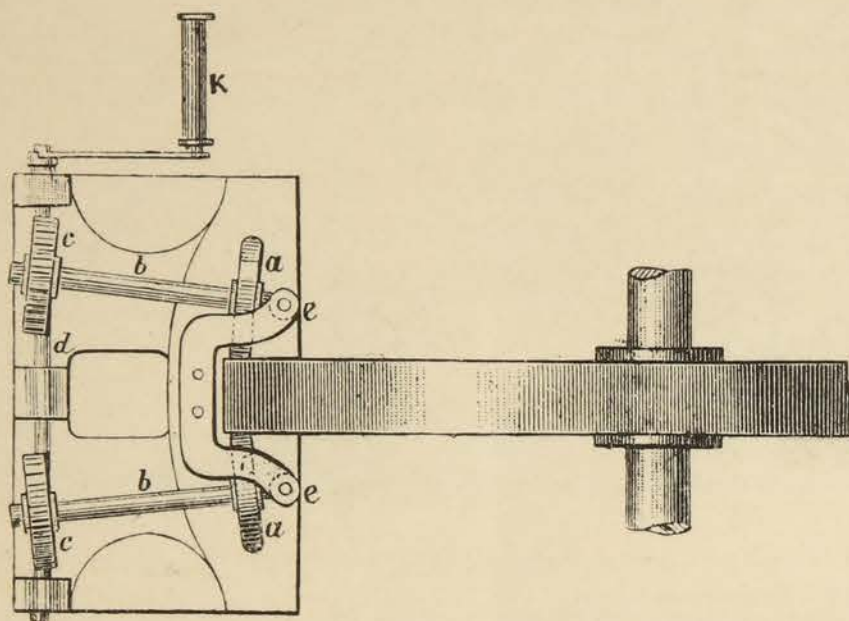


Рис. 131.

парь. Установкой уже сухопарниковъ при паровыхъ котлахъ, а затѣмъ расположеніемъ паропроводовъ съ извѣстнымъ уклономъ, для обратнаго стеканія сгустившагося пара въ котель, можно содѣйствовать означенной цѣли. Но удаленіе воды будетъ гораздо совершеннѣе, если передъ

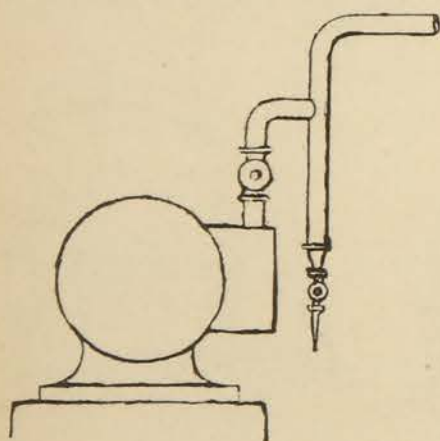


Рис. 132. Приспособленіе для удаленія конденсаціонной воды изъ паропровода.

паровыми цилиндрами на паропроводѣ будетъ установлены особыя ловушки для воды напр., въ видѣ особаго колѣна на трубѣ (рис. 132) откуда время отъ времени можно бы было спускать накопляющуюся воду, или же соединить эти ловушки съ конденсаціонными горшками, непрерывно дѣйствующими. Подобное же удаленіе конденсаціонной воды дѣлается и изъ паровыхъ рубашекъ у паровыхъ цилиндровъ.

\* \*

Въ Гл. V-й было указано, что однимъ изъ способовъ къ быстрой остановкѣ приводовъ, а черезъ то и исполнительныхъ механизмовъ, служитъ быстрая остановка двигателя.

Особенно, это можно рекомендовать въ случаѣ, если размѣры двигателя не велики или онъ обслуживаетъ одну мастерскую или незначительное количество исполнительныхъ механизмовъ.

Цѣль, достигаемая внезапной остановкой двигателя, понятна. При начинающемся несчастіи—захватѣ, напр., рабочаго на приводъ или попаданіи рабочаго въ станокъ или въ машину, рабочій погибаетъ часто отъ повторяющихся ударовъ головою о стѣну, колонну и т. п., или отъ послѣдовательныхъ ударовъ по нему какими либо частями станка или прибора. Поэтому, во-время произведенная остановка можетъ предотвратить роковыя послѣдствія при многихъ такихъ случаяхъ.

Очевидно, что подобныя приспособленія достигаютъ цѣли лишь тогда, когда необходимое для остановки двигателя время ограничивается частями полного оборота главнаго маховика, отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{3}$  и никакъ не болѣе полу-оборота, т. е. почти моментально. Единственнымъ средствомъ въ отношеніи къ паровой машинѣ здѣсь является прекращеніе доступа пара въ паровые цилиндры и единовременное тормаженіе главнаго маховика. Если этого нельзя достигнуть, то не стоитъ тратить денегъ и труда на подобное приспособленіе, а достигать того-же иными способами, напр., охлащиваніемъ ремней у рабочихъ шкивовъ, на приводахъ, расцѣпными муфтами на главномъ валу и т. п., какъ указано въ гл. V-й.

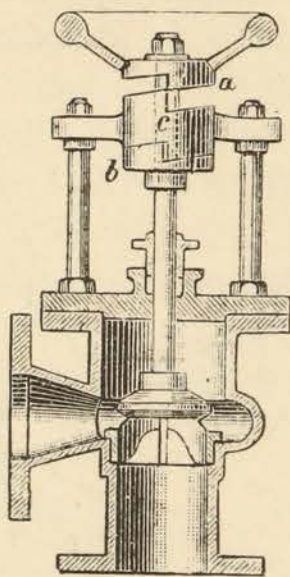


Рис. 133.

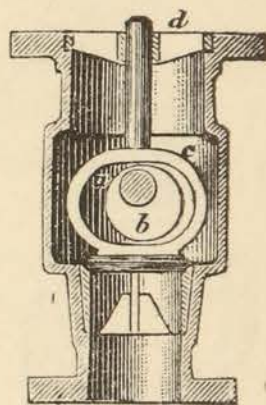


Рис. 134.

Чтобы быстро прекратить доступъ пара въ паровые цилиндры, обыкновенно помѣщаютъ между ними и вентилемъ особый клапанъ на паропроводной трубѣ, запирающійся при одномъ оборотѣ маховичка, какъ, напр., предохранительный клапанъ Байера (рис. 133) и другой системы (рис. 134). Въ томъ и другомъ случаѣ однимъ поворотомъ маховичка запирается паръ въ паропроводную трубу.

Равно также у машинъ съ клапаннымъ парораспредѣленіемъ можно пользоваться особымъ приспособленіемъ—Кневенагеля (рис. 135) для того, чтобы съ помощью тѣхъ же клапановъ, остановивши отсѣчку, запереть припускъ пара въ парораспредѣлительную коробку.

Очевидно, что въ указанныхъ выше устройствахъ экстренное запираніе пара можетъ быть соединено съ устройствомъ, позволяющимъ запереть кранъ издали, т. е., съ помощью особыхъ тягъ, шнуровъ и проч., а равно электрическихъ проводовъ, дѣйствующихъ на электромагниты и освобождающихъ извѣстный грузъ, можно перенести мѣсто воздѣйствія въ разныя мѣста и въ разныя мастерскія.

Натягиваніемъ означенныхъ шнуровъ или тягъ или нажатіемъ на электрическую кнопку можно изъ разныхъ мѣстъ мастерскихъ подѣйствовать на означенныя приспособленія и остановить двигатель, запирая паровпускной кранъ. Какъ показано на рис. 135 этого можно достигнуть, натягивая шнуръ *bd*, который можно провести въ разныхъ мѣста, по всей мастерской.

На рис. 136 изображено простое приспособленіе для запиранія пара на главномъ паропроводѣ у двигателя. Блокъ *G* надѣтъ на шпindelъ запорнаго клапана и можетъ закрыть паръ, какъ только освободится зубецъ *m* и блокъ повернется подъ тяжестью груза. При нажатіи сигнальной кнопки (машинистомъ или кѣмъ-либо изъ мастерской), электромагнитъ *M* притягиваетъ якорь *ED* и освобождаетъ изъ углубленія *B* задержку

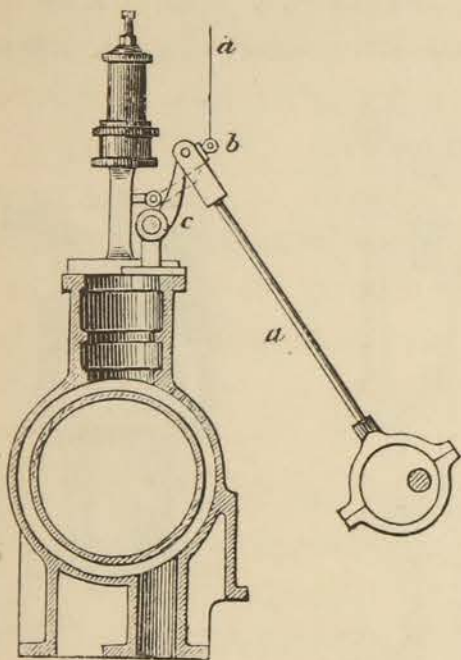


Рис. 135.

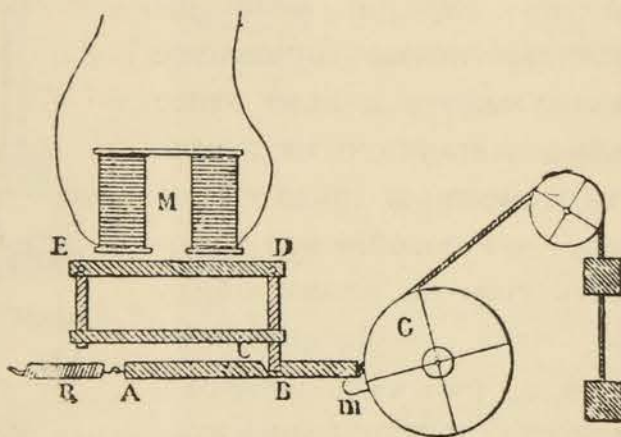


Рис. 136.

с, отчего планка *AB* оттягивается влѣво пружиной *R* а зубецъ *m* освобождается.

Промежуточная постановка предохранительнаго клапана можетъ имѣть и другое весьма полезное значеніе, особенно у паровыхъ машинъ значительнаго количества силъ (25 и болѣе). Образование контрдавленія въ паровыхъ цилиндрахъ послѣ запиранія парового вентиля, съ одной стороны, и возможная неплотность вентиля и пропусканіе пара, съ другой стороны,—могутъ вызвать поворачиваніе главнаго маховика на  $\frac{1}{4}$  или  $\frac{1}{3}$  оборота—до положенія въ мертвой точкѣ кривошипа—въ первомъ случаѣ, и даже произвести нѣсколько оборотовъ паровой машины, во второмъ случаѣ. А то и другое можетъ сопровождаться громадными несчастіями, такъ какъ можетъ, какъ сказано, настигнуть людей, производящихъ экстренный ремонтъ въ передачахъ или въ станкахъ и особенно въ устройствахъ, въ родѣ, паровыхъ мельницъ, гдѣ всѣ приборы получаютъ движеніе отъ одного общаго двигателя. Вотъ почему слѣдуетъ предписать, чтобы при на-

добности въ только что указанныхъ работахъ къ нимъ приступали, спустя одну—двѣ минуты послѣ остановки двигателя.

Какъ сказано выше, иногда для быстрой остановки двигателя тормозятъ маховикъ съ помощью сильного тормоза, дѣйствующаго отъ руки или паромъ. Тормажение отъ руки наиболѣе простое, но не всегда возможное, такъ какъ машинистъ можетъ уйти съ своего поста или находится далеко отъ штопорнаго крана. Самодѣйствующее приспособленіе разрѣшаетъ эту задачу дѣйствіемъ на паровпускной кранъ падающаго груза, поворачивающаго паровой кранъ и запирающаго его. Съ помощью электричества, сжатаго или разрѣженнаго воздуха, водяного столба и т. п. заставляютъ падать упомянутый грузъ. Слѣдуетъ замѣтить, что при употребленіи тормоза дѣйствіе его не должно быть мгновенно, чтобы не вызвать раздробленія того маховика, на ободъ котораго дѣйствуетъ тормазъ, и черезъ то не причинить еще большаго несчастія. Тормажение производится иногда нажатіемъ пружины, охватывающей ободъ особаго маховика на приводномъ валу и своимъ треніемъ быстро его останавливающей. Последнее устройство слѣдуетъ признать наилучшимъ, такъ какъ дѣйствіе тормоза распредѣляется почти на всю окружность тормазнаго маховика и главный маховикъ останавливается, не сдѣлавши и половины своего оборота.

\* \* \*

Водяные двигатели, въ общемъ, представляютъ меньше опасности, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ они скрыты подъ поломъ машиннаго зданія и требуютъ болѣе рѣдкаго осмотра въ опасныхъ частяхъ. Ограждать здѣсь приходится берега каналовъ или подводящихъ воду лотковъ, и особенно спусковъ, т. е. лѣстницъ и подходовъ къ водянымъ двигателямъ, такъ какъ брызги и водяная пыль, осаждаясь, дѣлаютъ всѣ предметы крайне скользкими. Снабженіе солидными поручнями и установка плитусовъ вдоль края, по полу, должны быть здѣсь обязательны.

Главное же вниманіе слѣдуетъ обратить на внезапное приведеніе въ движеніе водяныхъ колесъ и турбинъ, происходящее отъ попаданія воды въ ковши колесъ или въ турбины, вслѣдствіе неплотностей въ шлюзовыхъ запорахъ.

Въ устраненіе этого можно устраивать тормоза, помѣщая для этого на главномъ валу водяныхъ колесъ или турбинъ особый маховикъ съ тормазомъ, какъ это устраивается и при паровыхъ двигателяхъ.

Во избѣжаніе попаданія воды въ ковши у водяныхъ колесъ устраиваютъ или особый щитъ Т (рис. 137) изъ желѣзнаго листа или деревянный, во всю ширину водослива, который при опусканіи задер-

живаль-бы попаданіе воды на ковши колеса, или же дѣлають особое отверстіе Р въ водяномъ лоткѣ, позади затвора V (рис. 138). Въ послѣднемъ случаѣ, закрывши шлюзъ V, поднимають съ помощью шнура С опукную дверцу Р и такимъ образомъ просачивающуюся черезъ запоръ V воду отводятъ внизъ на щитъ О, по которому она и стекаетъ прочь, не попадая на колесо.

\* \* \*

При пользованіи керосиновыми или газовыми двигателями, слѣдуетъ обратить вниманіе на качество воды, служащей для охлажденія. Многіе предполагають, что образованіе накипи возможно лишь въ паровыхъ котлахъ и что только тамъ она вредна. Въ дѣйствительности же накипь образуется и внутри кожуховъ указанныхъ здѣсь двигателей и можетъ служить причиной плохого дѣйствія двигателя и появленія такихъ выстрѣловъ въ немъ и несвоевременныхъ вспышекъ, которые могутъ очень быстро разрушить и, во всякомъ случаѣ, нарушить правильное дѣйствіе двигателя, не говоря уже о шумѣ и

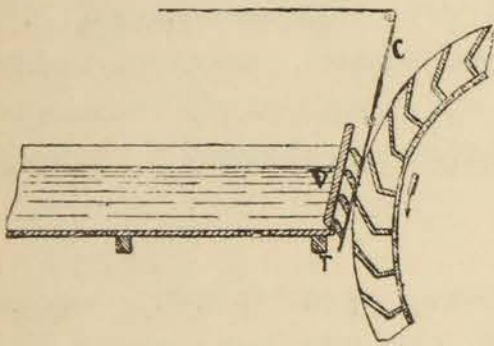


Рис. 137.

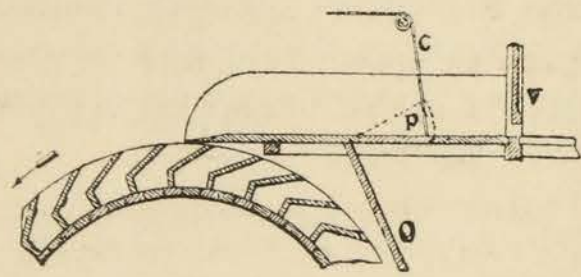


Рис. 138.

безпокойствѣ, причиняемомъ въ мастерской. Въ одномъ случаѣ, при разборѣ двигателя оказалось, что весь почти кожухъ внутри былъ обложенъ накипью <sup>1)</sup>. Особенно много ея было у мѣста входа и выхода циркулирующей воды, гдѣ слой достигалъ 12 м/м. или  $\frac{1}{2}$  д. толщины и могъ быть удаленъ лишь съ помощью зубила и молотка. Очевидно, очистка воды здѣсь была бы также полезна, какъ и при питаніи паровыхъ котловъ. Въ отсутствіе очистки, пропускъ воды въ кожухѣ двигателя слѣдуетъ продолжать и по прекращеніи его дѣйствія до тѣхъ поръ, пока двигатель не охладится вполнѣ, да и температуру входящей воды слѣдовало бы имѣть не ниже 35° Р.

Поэтому,

1) Если вода, употребляемая для охлажденія, при нагрѣваніи, не даетъ осадка, то двигатель можно не чистить въ теченіи многихъ лѣтъ. Иначе очистка необходима.

<sup>1)</sup> Практикъ-монтёръ, № 5, 1901.

2) Слѣдуетъ впускать воду въ двигатель подогрѣтую до  $35^{\circ}$  Р., т. е. при испытаніи ея на ощупь рукою, должно быть ни тепло, ни холодно.

3) Для смазки употреблять масло, неизмѣняющееся отъ высокой температуры (напр., техническое касторовое).

При установкѣ вышеупомянутыхъ двигателей, должно избѣгать мокрыхъ или сырыхъ помѣщеній, и необходимо принимать особыя мѣры въ устраненіе сырости на время продолжительныхъ остановокъ, такъ какъ отъ сырости портятся полированные рабочія части двигателей и дѣлаются непригодными для дальнѣйшей работы. Также нельзя допускать постановку ихъ въ помѣщеніяхъ, гдѣ могутъ быть смѣси газовъ или обилія органической пыли, могущихъ давать отъ пламени взрывы. Полезно фундаментъ подъ двигателемъ покрывать цинковыми листами, чтобы устранить пропитываніе его маслами, въ устраненіе пожарнаго случая.

\* \*  
\*

Пускъ въ ходъ и обычная остановка двигателя должны предупредаться извѣстнымъ сигналомъ въ соотвѣтствующія мастерскія. Это необходимо дѣлать, чтобы предупредить рабочихъ, работающихъ во время остановки по ремонту или исправленію станковъ, передачъ и иныхъ механическихъ устройствъ, получающихъ движеніе отъ того двигателя.

Равно также необходимъ сигналъ передъ остановкой двигателя, чтобы приготовиться къ остановкѣ станковъ, напр., охлажденіемъ передаточныхъ ремней, разобщеніемъ соединительныхъ муфтъ и т. п.

Слѣдуетъ также при обычной и тѣмъ болѣе внезапной остановкѣ двигателя подать сигналъ и въ котельное помѣщеніе, особенно если котлы обслуживаютъ исключительно паровой двигатель, чтобы кочегаръ въ свою очередь принялъ нѣкоторыя мѣры къ уменьшенію парообразованія или приготовился къ обычной остановкѣ котловъ на время перерыва въ работѣ (см. Гл. VII).

При всякой экстренной остановкѣ двигателя, необходимо строго наблюдать и требовать, чтобы машинистъ не прежде пускалъ двигатель въ ходъ, пока не получитъ особаго на то приказанія или сигнала изъ той мастерской, которая вызвала остановку двигателя.

Наилучшее устройство сигнализациі достигается съ помощью электрическихъ звонковъ съ постояннымъ токомъ въ проводахъ (см. Гл. V), такъ какъ только при соблюденіи послѣдняго устройства можно быть увѣреннымъ въ неизмѣнномъ дѣйствіи сигнализациі.



## П Р А В И Л А

103. Двигатели должны устанавливаться въ особыхъ помѣщеніяхъ или же, по крайней мѣрѣ, ограждаться такъ, чтобы постороннія лица, по ихъ неосторожности или неопытности, не могли проникнуть за огражденіе или получить увѣчые отъ двигателя.

104. Доступъ въ помѣщенія, гдѣ находятся двигатели, долженъ разрѣшаться лишь лицамъ, назначеннымъ для ухода за ними. Надъ входомъ въ особыя помѣщенія должна быть надпись: «входъ постороннимъ воспрещается».

105. Помѣщенія, гдѣ находятся двигатели, должны быть надлежащимъ образомъ освѣщены (см. Гл. I).

106. Помѣщеніе двигателей должно соединяться съ мастерскими, получающими силу отъ этихъ двигателей, посредствомъ особой сигнализациі, дабы, съ одной стороны, машинистъ могъ предупреждать рабочихъ ясными и понятными для нихъ сигналами о пускѣ двигателя въ ходъ, съ другой же стороны, рабочіе мастерскихъ, въ случаѣ необходимости, могли подать машинисту сигналъ къ немедленной остановкѣ двигателя.

107. Въ тѣхъ случаяхъ, когда двигатели обслуживаются отдѣльными паровыми котлами, то между машиннымъ и котельнымъ помѣщеніями должна быть установлена сигнализациа на случай внезапной остановки двигателя.

108. Всѣ опасныя части у двигателей какъ-то: маховикъ, кривошипъ, шатунъ, части балансира, сквозные штоки поршней, шары регуляторовъ, зубчатая зацѣпленія и выступающія части двигателей,—должны быть ограждены или прикрыты.

*Примѣчаніе.* Устройство передачи къ регулятору машины у вновь устанавливаемыхъ паровыхъ машинъ должно быть зубчатое, а не съ помощью ремней.

109. Смазка движущихся частей у двигателей и вообще въ опасныхъ мѣстахъ должна быть самодѣйствующая. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ таковая не примѣнима, смазку должно производить лишь во время остановки машины.

110. Чистка движущихся частей двигателей не должна производиться на ходу.

111. Паровые и, особенно, паровпускные краны у паровыхъ двигателей должны хорошо притираться, чтобы не пропускали рабочего пара.

112. У паровыхъ двигателей, мощностью болѣе 25 индик. силъ, должно устраивать два независимыхъ другъ отъ друга приспособленія для прекращенія доступа пара къ паровымъ цилиндрамъ.

113. Для предупрежденія случайнаго прониканія пара въ паровую машину, желательно устанавливать между штопорнымъ вентилемъ и золотниковой коробкой трубу, съ клапаномъ, открывающуюся въ воздухъ по остановкѣ машины. Клапанъ на ней долженъ быть устроенъ такъ, чтобы при закрытіи штопорнаго крана онъ самъ собою открывался и, наоборотъ, закрывался при открываніи парового вентиля на паропроводной трубѣ.

*Примѣчаніе.* Въ машинахъ съ клапаннымъ или крановымъ парораспределеніемъ вмѣсто добавочнаго клапана можно дѣлать приспособленія для ментальнаго расцѣпленія отсѣчки.

114. При отсутствіи тормазовъ у маховика парового двигателя необходимо при остановкахъ держать открытыми продувательные краны, и сверхъ того у одноцилиндровыхъ, вертикальныхъ машинъ ставить кривошипъ въ нижнюю мертвую точку.

115. Вновь устанавливаемые машины-двигатели должны быть снабжены особыми приспособлениями для вращения главнаго маховика, если размѣры его превосходятъ два метра въ діаметрѣ. При существующихъ двигателяхъ таковыя приспособленія обязательны, если устройство ихъ возможно по конструкціи и расположенію двигателя и маховика.

*Примѣчаніе.* Допускается вращать маховикъ непосредственно руками за ободъ, но отнюдь не тяжестью своего тѣла, не вѣшаясь на ободъ маховика и не ставя ноги на спицы или рукоятки его.

116. Уходъ за машинами - двигателями должно поручать лишь лицамъ взрослымъ, не моложе 18 лѣтъ отъ роду, хорошаго и трезваго поведенія и которыя вполнѣ ознакомлены съ этимъ дѣломъ.

117. Объ обязанностяхъ машинистовъ и объ уходѣ за двигателями должны быть вывѣшены правила въ помѣщеніяхъ для двигателей.

118. При установкѣ керосиновыхъ и газовыхъ двигателей, сверхъ того, должны быть соблюдены нижеслѣдующія правила (дѣйствующія въ С.-Петербурѣ).

а) Труба, отводящая отработанные газы, не должна выходить въ печныя трубы.

б) Труба эта должна быть выведена выше конька сосѣднихъ крышъ, и

в) Надъ пламенемъ испарителя или воспламенительной трубки должна быть вытяжная воронка, которая соединяется съ трубой, отводящей отработанные газы <sup>1)</sup>.



<sup>1)</sup> Объ электрическихъ двигателяхъ см. Гл. IX.

## ГЛАВА VII.

### Паровые котлы.

Меньшинство паровых котлов оканчивают свое существование взрывомъ. Большая же часть ихъ приходитъ въ негодность вслѣдствіе цѣлаго ряда образовавшихся слабыхъ мѣстъ или поврежденій. Счастлирое окончаніе службы котла достигается при правильной конструкціи и болѣе всего при правильномъ уходѣ и надзорѣ за нимъ. Данныя одного англійскаго общества наблюденія за паровыми котлами <sup>1)</sup>, собранныя за 10 лѣтъ надъ 20 тыс. котловъ, показываютъ, что изъ 642 изслѣдованныхъ за это время случаевъ взрыва болѣе половины т. е. 377 случаевъ были вызваны недостаточно тщательнымъ наблюденіемъ за котлами. Если же принять во вниманіе, что сверхъ того 242 случая обуславливались конструктивными недостатками, которые возможно обнаружить при покупкѣ котла и осмотрѣ его опытными техниками, то нельзя не прійти къ сознанію, что 1) пріобрѣтеніе хорошаго котла и отъ надежныхъ фирмъ, 2) внимательный и умѣлый уходъ, а также 3) нерѣдкій техническій осмотръ суть наисущественнѣйшія условія благополучнаго пользованія паровыми котлами.

Часто владѣльцы и техники, поглощенные заботами производства, мало обращаютъ вниманія на условія службы котла, а потому не получаютъ понятія о характерѣ разрушеній, происходящихъ въ котлѣ, не знаютъ источниковъ поврежденій, не думаютъ устранять причины разрушеній и тѣмъ менѣе своевременно ихъ обнаруживать. Поэтому краткія, ниже сообщаемыя, свѣдѣнія не казались бы излишними не только котловладѣльцамъ вообще, но и многимъ техникамъ, такъ какъ и этимъ послѣднимъ лишній разъ напомнило бы то, что они прекрасно знаютъ и что обуславливаетъ безопасность котла при работѣ. Слѣдуя въ главныхъ частяхъ сочиненію Флиммера о паровыхъ котлахъ, пришлось остановиться болѣе подробно лишь на условіяхъ ухода за котлами, оставляя въ сторонѣ конструктивные недо-

---

<sup>1)</sup> А. А. Прессъ. Защита жизни и здоровья рабочихъ, стр. 14.

статки ихъ. Эти недостатки могутъ быть очевидны лишь опытному инженеру, совѣтъ котораго слѣдовало бы считать обязательнымъ при покупкѣ котла, какъ это дѣлается, напр., при покупкѣ хорошей лошади въ хозяйствѣ, чтобы не обмануться въ службѣ ея.

Нужно помнить, что служба котла рассчитывается не на 10—20 лѣтъ, а на 40—50 лѣтъ и болѣе, и этого возможно достигнуть съ хорошимъ котломъ. Опытъ показываетъ, что котельное желѣзо при работѣ со временемъ измѣняетъ свое сложеніе, и хрупкость и ломкость въ немъ понемногу возрастаютъ и лишаютъ его прежнихъ лучшихъ качествъ—тягучести и упругости. Приблизительно можно сказать, что такое состояніе въ хорошемъ желѣзѣ наступаетъ не раньше какъ черезъ 50 лѣтъ его службы, и практика подтверждаетъ, что существуютъ котлы, прослужившіе 45 лѣтъ и могущіе безопасно продолжать еще свою службу. По Минсену <sup>1)</sup> старѣйшіе котлы, состоящіе подъ наблюденіемъ Шлезвигскаго Общества наблюденія за паровыми котлами, были построены въ 1837 году, нѣсколько лѣтъ стояли безъ употребленія, вслѣдствіе чего нѣкоторые листы проржавѣли и были замѣнены новыми, и вообще не имѣли за собою правильнаго ухода, какъ это возможно въ настоящее время, когда выяснены многія причины разрушенія котловъ.

Котлы, построенные по всѣмъ правиламъ современнаго искусства и берегаемые съ полнымъ вниманіемъ, имѣютъ болѣе шансовъ долговѣчности въ сравненіи съ котлами, построенными 45—50 лѣтъ тому назадъ. Побольше вниманія и поменьше мнимой экономіи въ такомъ серьезномъ подсобникѣ при работѣ, какъ паровой котель, и 40—50 лѣтній срокъ службы котловъ вполне возможенъ, лишь бы уходъ былъ до мелочей внимательный, а надзоръ—неослабно строгій.

\* \* \*

#### А. УХОДЪ ЗА КОТЛОМЪ.

Неправильный уходъ за котломъ является одною изъ главныхъ причинъ не только быстраго изнашиванія, но и взрывовъ котловъ и почти 30% изъ общаго числа такихъ несчастій могли бы быть устранены при внимательномъ уходѣ за ними. Такъ напр., неисправное состояніе арматуры (водомѣрныхъ и питательныхъ приборовъ), низкій уровень воды, черезчуръ высокое давленіе пара, течь въ швахъ, прогораніе топочныхъ листовъ, накипь и т. п., какъ ближайшія причины взрывовъ, могли быть своевременно замѣчены и устранены, если бы

<sup>1)</sup> Minssen. Geschäftsberichte des Schlesischen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln.

кочегары умѣло и добросовѣстно исполняли свои обязанности. Поэтому, необходимо преподавать кочегарамъ опредѣленные правила по уходу за котлами и требовать неукоснительнаго ихъ соблюденія, хотя бы подѣ страхомъ удаленія со службы.

Прежде и главнѣе всего, должно быть обращено вниманіе на чистоту и аккуратность содержанія всего котельнаго помѣщенія. Котельное помѣщеніе должно быть свѣтлое, не имѣть недоступныхъ угловъ, углубленій и не служить мѣстомъ склада разнаго хлама, и тѣмъ болѣе мѣстомъ сборища постороннихъ—не кочегаровъ—для отогрѣванія людей по зимамъ или для завариванія чайку или кофе. Въ хорошо и опрятно содержимомъ помѣщеніи, всякая неисправность въ котлѣ или арматурѣ рѣзко бросится въ глаза и скорѣе будетъ исправлена, особенно если инструменты будутъ находиться на своемъ мѣстѣ и будутъ храниться подѣ рукою необходимые матеріалы—прокладки, набивка для сальниковъ и т. п.

Должно принимать мѣры къ устраненію пыли, такъ какъ она и особенно зола, въ присутствіи сырости, способствуютъ быстрому изнашиванію трущихся поверхностей въ кранахъ и т. п. арматурныхъ частяхъ, а также въ котельныхъ стѣнкахъ. Поверхъ каменной обмуровки не слѣдуетъ сыпать золу, песокъ, шлаки и проч., какъ плохіе проводники тепла, а дѣлать гладкую, прочную (изъ кирпича) обмазку надѣ котломъ. Также точно полъ слѣдуетъ выстилать твердыми нераспыливающимися матеріалами—плитнякомъ, гончарными плитками или хорошимъ бетономъ. Поддувало слѣдуетъ устраивать такъ, чтобы не представлялось надобности выкидывать изъ него золу и шлаки на полъ, а они должны поступать въ особый подѣ поломъ зольникъ, который располагать такъ, чтобы выходъ изъ него открывался внѣ котельнаго помѣщенія. Для этого въ послѣднее время прокладываютъ рельсовый путь съ вагонетками подѣ котлами вмѣсто зольника. Также внѣ котельнаго помѣщенія слѣдуетъ располагать необходимый (суточный или недѣльный) запасъ каменнаго угля и, особенно, сильно распыливающихъ сортовъ его, устраивая сарай или пристройку, сообщающуюся двернымъ отверстіемъ съ котельной. При нефтяномъ отопленіи трубы, подающія мазутъ изъ бака, должны имѣть значительный уклонъ, чтобы стеканіе по нимъ капель мазута, при случайномъ пропусканіи трубъ, не затруднялось и капли не падали на полъ, его загрязняя.

Пыль, собирающуюся вопреки всѣмъ предосторожностямъ, должно обтирать съ арматурныхъ частей ежедневно, а со стѣнъ и котельной обмуровки обметать, по крайней мѣрѣ, одинъ разъ въ недѣлю. Полъ кочегарной сбрызгивать водой, мѣдныя части чистить, такъ, чтобы онѣ блестѣли, желѣзныя чернить, каменную облицовку красить краскою подѣ цвѣтъ кирпича. Опрятно содержимое и хорошо вентилируемое помѣщеніе цѣлесообразно, пріятно и полезно для работника

и весьма выгодно для котла. Котельное помещеніе есть мѣсто, гдѣ беретъ начало своей работы весь заводъ; часто все зависитъ отъ исправности котловъ и потому здѣсь не слѣдуетъ слишкомъ экономить.

На кочегарномъ помещеніи должно быть ясно написано: «входъ строго воспрещается» и на кочегарѣ должна лежать отвѣтственность по наблюденію за исполненіемъ сего правила. Онъ не долженъ впускать постороннихъ въ котельное помещеніе.

\* \*  
\*

Плохой уходъ за котломъ обнаруживается прежде всего весьма сильными колебаніями въ давленіи пара, которое то повышается, то понижается, и дѣло можетъ дойти до того, что давленіе превзойдетъ допустимое, сразу откроется предохранительный клапанъ, произойдетъ ударъ, и котелъ можетъ взорваться. Хорошій кочегаръ—тотъ, который не допускаетъ ни малѣйшаго колебанія пара, поддерживая все время одинаковое давленіе въ котлѣ. На нѣкоторыхъ фабрикахъ выдаются даже награды за ровное держаніе пара и назначаются штрафы за пониженіе давленія его.

Поэтому кочегаръ долженъ зорко слѣдить за показаніями манометра и за предохранительнымъ клапаномъ. Если упругость пара поднимается выше нормальной, то уменьшаютъ силу горѣнія топлива уменьшеніемъ тяги, помощью задвижки на дымовой трубѣ (регистра). Если этого недостаточно и даже откроется предохранительный клапанъ, то самое лучшее начать еще и подкачивать воду. И поступать обратно, при пониженіи давленія пара въ котлѣ: увеличить тягу, усилить горѣніе въ топкѣ и прервать на время питаніе котла водою. Въ случаѣ внезапной остановки въ потребленіи пара (несчастія и проч.), необходимо выпустить излишекъ пара по спеціальной паровыпускной трубѣ, но никакъ не осаживать паръ открытіемъ топочныхъ дверецъ и задвижки на дымовой трубѣ: кромѣ потери топлива не меньшей, чѣмъ при выпускѣ пара, сильно портится котелъ отъ быстрого и неравномернаго охлажденія его стѣнокъ.

\* \*  
\*

Уходъ за водоуказательными приборами имѣетъ тѣмъ большее значеніе, что съ уходомъ за ними связанъ вопросъ о поддержаніи уровня воды на безопасной для службы котла высотѣ. Пониженіе уровня воды ниже линіи огня влечетъ за собою ослабленіе непокрытыхъ водою мѣстъ, разрывъ желѣза въ этихъ мѣстахъ и даже бываетъ причиною взрыва котла. Поэтому кочегаръ долженъ быть въ состояніи опредѣлять уровень воды въ каждый моментъ. Упустивъ воду изъ котла, кочегаръ сдѣлаетъ непростительную ошибку. Такого

работника держать нельзя, въ особенности если виною тому была забывчивость или лѣнность. Вообще кочегаръ не долженъ принимать удобной позы, чтобы не заснуть.

Часто можно видѣть, что кочегару дается какое либо подсобное занятіе, такъ какъ думается, что у него много свободного времени. По нашему же убѣжденію, добросовѣстный кочегаръ не долженъ имѣть времени на работѣ даже для чтенія серьезной, а тѣмъ болѣе занимательной книжки, чтобы не отвлекать главнаго вниманія отъ ухода за котломъ, равно какъ и не тратить время на разговоръ съ другими кочегарами или съ посторонними рабочими.

Неправильное показаніе уровня въ водомѣрномъ приборѣ происходитъ часто отъ засоренія крановъ или соединительныхъ трубокъ, и здѣсь должно быть сосредоточено особенное вниманіе кочегара. По крайней мѣрѣ, одинъ разъ въ смѣну онъ долженъ произ-

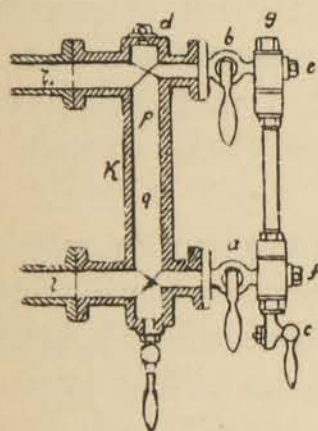


Рис. 139.

вести продувку, т. е., пробу всѣхъ крановъ, поочередно оставляя открытымъ одинъ и закрывая остальные. Если кранъ *a* закрыть, *b* открыть (рис. 139 и 142), то изъ *c* должна выходить сильная и полная струя чистаго пара. Если *a* открыть и *b* закрыть, то изъ *c* должна идти съ тою же силою струя воды. Открывая затѣмъ *a* и закрывая *c*, должно наблюдать быстрое поднятіе уровня воды въ стеклѣ. Отвинчивая винтики *e* или *f*, прочищаютъ длинной проволокой соединительныя трубки, также точно прочистку стекла дѣлаютъ, отвертывая винтикъ *g* и запирая предварительно краны *a* и *b*.

Въ правильно дѣйствующемъ водомѣрномъ стеклѣ уровень воды постоянно колыхается также точно, какъ это происходитъ съ водою внутри котла. Засорѣніе водомѣрнаго прибора прежде всего опредѣляется или медленнымъ подъемомъ воды въ стеклѣ послѣ закрыванія и открыванія краника *a*, при открытомъ *b*, или же спокойнымъ стояніемъ уровня въ стеклѣ. Во всякомъ случаѣ въ соединительныхъ трубкахъ водомѣрныхъ стеколъ должны быть устраняемы какъ неплотности, такъ и закупориваніе крановъ и трубокъ.

Каждый кранъ долженъ быть осмотрѣнъ до растопки котла и, въ случаѣ надобности, притертъ. Слѣдуетъ не допускать подтягиванія крановъ, а равно и смазыванія ихъ легко высыхающими мазями. Для смазыванія пробокъ у крановъ можно употреблять мазь, приготовляемую сплавленіемъ—безъ подгаранія—2 частей тальку и 1 ч. резины (по вѣсу), и намазывать ею подогрѣтую пробку. Мазь эта держится въ теченіи 4—6 недѣль, но при возобновленіи необходимо смазываемую ею пробку тщательно вычистить.

Затѣмъ кочегарь долженъ заботиться, чтобы во время дѣйствія котла питательные приборы находились въ исправномъ состояніи. Если насосъ или помпа перестаетъ качать, то немедленно слѣдуетъ ее осмотрѣть, особенно ея клапаны. Можетъ также произойти изнашивание поршня или цилиндра у помпы, неплотности во фланцахъ, проржавленіе или засореніе иломъ всасывающей трубы и т. п.—все это должно быть своевременно исправлено. Во всякомъ случаѣ кочегарь долженъ питать котель не однимъ наиболѣе исправнымъ питательнымъ приборомъ—насосомъ или инжекторомъ, а пользоваться попеременно и каждый день обоими, чтобы исправность имѣющихся приборовъ провѣрялась ежедневно. Въ случаѣ непоправимой быстро порчи въ питательныхъ приборахъ, необходимо сейчасъ же остановить дѣйствіе котла.

\* \* \*

Всѣмъ извѣстна опасность для котла, если онъ подвергается во время своего дѣйствія внезапнымъ ударамъ или сотрясеніямъ. Избѣгать ударовъ, происходящихъ отъ внезапнаго открытія клапановъ, необходимо не только изъ опасенія взрывовъ, но и съ цѣлью сохраненія котла вообще: множество ударовъ произведутъ свои вредныя дѣйствія и окажутся непремѣнно течью въ швахъ, хрупкостью желѣза и т. п. Поэтому кочегарь долженъ соблюдать наибольшую осторожность и съ надлежащею медленностью долженъ открывать какъ клапаны для выпуска иногда излишняго пара или предохранительный клапанъ при его провѣркѣ, такъ и особенно осторожно долженъ пускать паръ по трубамъ для питанія имъ паровой машины или для другихъ надобностей—для отопленія, варки и т. п. Если паръ быстро пустить въ холодныя трубы, то онѣ быстро и неравномѣрно нагрѣются. Произойдетъ неравномѣрное расширеніе трубъ и хорошо уложенныя прокладки во фланцахъ начнутъ парить.

Быстрый впускъ пара въ трубы можетъ произвести и несчастье. Скопившаяся послѣ остановки котла, вода въ паропроводѣ отъ быстрого и сильнаго давленія впущеннаго пара можетъ съ такою силою ударить въ конецъ системы трубъ, что разобьетъ въ дребезги и стопорный кранъ и самыя трубы.

Для первоначальнаго обогрѣванія необходима самая слабая струя пара, пропущенная черезъ вентиль. Соблюдая такую предосторожность, не придется затрачивать много труда для перестановки фланцевъ въ трубахъ и рисковать ихъ цѣлостью.

\* \* \*



При нефтяномъ отопленіи <sup>1)</sup> иногда происходятъ взрывы въ топкѣ. Взрывы эти особенно сильны и идутъ, не перемежаясь одинъ за другимъ, производя примѣрно до трехъ ударовъ въ секунду. Подобнаго явленія не должно допускать и происходитъ оно отъ того, что паровыя окна въ форсункѣ велики и паръ уноситъ въ топку много воздуха. Необходимо форсунку разобрать и поверхности соприкасания тарелокъ одна къ другой подшабрить и притереть.

Взрывы газовъ въ топкѣ могутъ происходить, какъ только вмѣсто нефти пойдетъ въ форсунку вода или вода съ нефтью. Пламя сейчасъ погаснетъ и звукъ или шумъ, который издавала форсунка, рѣзко тотчасъ измѣнится. Необходимо сразу завернуть паровые вентили, а нефтяной оставить открытымъ. Если же не успѣли этого сдѣлать, то сначала поспѣшить къ нефтянымъ и ихъ закрыть, а затѣмъ уже закрыть паровые вентили. Послѣ этого можно приступить къ зажиганію нефти, поступая при этомъ такъ, какъ при началѣ отопленія, т. е., сначала открыть нефтяной кранъ, подождать, когда вся вода пройдетъ и пойдетъ нефть, что будетъ замѣтно по цвѣту вытекающей струи изъ форсунки. Если топка не успѣла еще остыть, то попадающая туда нефть сама собой загорится; если она не горитъ, необходимо ее поджечь такъ, какъ сказано ниже.

Подогрѣваніе нефти и ея процѣживаніе черезъ сѣтку необходимо производить, чтобы достичь лучшаго отстаиванія воды изъ нефти или мазута и тѣмъ уменьшить опасность взрывовъ въ топкѣ и устранить засореніе форсунокъ, а черезъ то и нежелательную остановку работы паровыхъ котловъ. Нефтяной ящикъ полезно снабжать особой спускной трубой для выпуска нефти обратно въ нефтяную цистерну или бакъ, въ случаѣ пожара. Для того, чтобы отстоявшаяся вода не попала въ форсунку, конецъ нефтезаборной трубы слѣдуетъ располагать на 2—4 д. выше дна резервуара.

\* \*  
\*

Неравномерное нагрѣваніе или охлажденіе котла могутъ вызвать нежелательныя измѣненія въ котельныхъ листахъ и въ стѣнкахъ, котла въ силу того, что одна сторона листовъ омывается водою, другая же—горячими газами изъ топки, черезъ что возникаютъ усилія, въ зависимости отъ большей или меньшей толщины стѣнокъ. Происходитъ настоящее коробленіе стѣнокъ то въ одну, то въ другую сторону, при чемъ швы листовъ расшатываются и даютъ течь или прорывъ пара. Поэтому должны быть устраняемы всѣми мѣрами случаи рѣзкаго измѣненія температуры, и при уходѣ за котлами должно

<sup>1)</sup> Бересневъ, В. И. Руководство при устройствѣ нефтеотопленія паровыхъ котловъ. Москва.

обращать вниманіе какъ на постепенность нагрѣванія передъ пускомъ, такъ равно и охлажденія при пріостановкѣ дѣйствія котловъ на ночь, и не торопиться выпускать воду изъ котла, пока котельная обмуровка еще раскалена и не охладилась хотя бы до 100° Ц.

Правильное охлажденіе котла должно продолжаться въ теченіи нѣсколькихъ дней и вода изъ котла не должна выпускаться все это время. Особенно вредно производить продувку котла, когда каменная кладка еще раскалена и недостаточно охладилась. Холодную же воду, ни въ какомъ случаѣ, не впускать въ опорожненный котель для его охлажденія. Точно также слѣдуетъ соблюдать осторожность, если приходится дѣлать отверстіе въ обмуровкѣ во время исправленій или для осмотра, такъ какъ холодный воздухъ можетъ ударить перпендикулярно къ котельному корпусу и вызвать не одни только потрескиванія и извѣстные звуки въ котлѣ, но и произвести разрывъ стѣнокъ котла. Необходимо также обращать вниманіе и на мѣсто впуска холодной воды въ котель, чтобы не вызвать только что описанныхъ явленій, а также запрещать опораживаніе котла до половины и подкачиваніе въ него воды предъ его остановкой на ночь или на праздники, о чемъ подробнѣе будетъ сказано ниже.

\* \* \*

При отбиваніи котельнаго камня, сберегая котель, нельзя употреблять слишкомъ острыхъ молотковъ (рекомендуются мѣдные молотки), такъ какъ они могутъ дѣлать мѣстами выбоины и зазубрины, способствующіе затѣмъ наилучшему прилипанію накипи. Полезно не выпускать воду изъ котла, пока она не охладится на столько, чтобы люди могли войти въ котель тотчасъ по спускѣ ея изъ котла: тогда котельный камень остается влажнымъ и легче снимается, такъ какъ онъ тѣмъ тверже, чѣмъ при высшей температурѣ высыхаетъ.

Должно удалять возможно лучше отслаивающуюся или отбитую накипь, пленки и проч. грязь изъ котла, чтобы не происходило образованія ея на нагрѣваемыхъ поверхностяхъ близъ топки — особенно у котловъ съ наружною топкою — и черезъ то перегоранія желѣза въ этихъ мѣстахъ (возможность взрыва). Въ этихъ же видахъ, слѣдуетъ тщательно осматривать внутренность котла послѣ его очистки и не оставлять тамъ ни молотковъ, ни зубиль, скребковъ, щетокъ, подпилковъ и т. п.

Удаленіе котельнаго камня должно дѣлать не ранѣе, какъ по достиженію имъ толщины въ  $\frac{1}{5}$  д. и даже  $\frac{2}{5}$  д. (5—10 м/м.), такъ какъ до этого не можетъ произойти особаго вреда для котла, ни увеличится значительно расходъ топлива <sup>1)</sup>. При такой толщинѣ камень

<sup>1)</sup> Сажа, пристающая толстымъ слоемъ къ наружной поверхности паровика, гораздо вреднѣе, затрудняя передачу теплоты стѣнкамъ котла.

большую частью отстаетъ кусками, что облегчаетъ очистку, и потому очень тонкіе слои твердой накипи лучше оставлять до слѣдующей чистки.

Время чистки котла должно быть установлено въ зависимости отъ загрязненія воды, питающихъ котлы, также отъ весенняго половодья, зимняго замерзанія рѣкъ и т. п. При открытіи же дѣйствія въ самомъ началѣ, когда еще свойства воды не опредѣлены, обязательно дѣлать осмотръ котла не позже 6 недѣль отъ начала его дѣйствія. Полную чистку котла и основательный осмотръ дѣлать непременно не менѣе одного раза въ годъ.

\* \*  
\*

Итакъ, прежде всего кочегаръ долженъ наблюдать, чтобы никогда не было недостатка воды въ котлѣ и уровень ея не спускался ниже черты назначенной на котлѣ или у водомѣрной трубки. Затѣмъ давленіе пара кочегаръ долженъ поддерживать все время одинаковое, какъ сказано выше. Далѣе, онъ долженъ устранять всѣми мѣрами внезапное измѣненіе температуры съ котломъ или въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ немъ, такъ какъ это можетъ вызывать и коробленіе желѣзныхъ листовъ и измѣненіе свойства желѣза, лишая его надлежащей тягучести и дѣлая хрупкимъ, какъ это было уже сказано. Каждое быстрое нагрѣваніе и охлажденіе такого большого предмета, какъ паровой котель, не можетъ производиться вполнѣ равномернo, поэтому слѣдуетъ принять за правило, что разводя огонь въ холодномъ котлѣ, кочегаръ не долженъ производить сразу большой жаръ, но какъ можно медленнѣе небольшимъ пламенемъ нагрѣвать котель съ водою, поддерживая и в послѣдствіи ровный жаръ подъ котломъ.

Здѣсь слѣдовало бы обратить особенное вниманіе котловладѣльцевъ на громадный вредъ, происходящій отъ чрезмѣрной (форсированной), усиленной топки котла, вредной какъ въ смыслѣ невыгодной траты топлива, улетающаго въ трубу въ видѣ сажи, чернаго дыма и проч., такъ и особенно для самого котла. Вѣдь уже при построеніи котла производился точный расчетъ количества топлива и возможное развитіе жара при этомъ. Слишкомъ же высокая температура въ топкѣ и каналахъ, при форсировкѣ, можетъ сдѣлаться уже вредной для желѣза, вызывая раскаливаніе стѣнокъ котла и болѣе быстрое перегораніе ихъ. На основаніи только что сказаннаго ясно, что чѣмъ горячѣе источникъ нагрѣванія котла, тѣмъ внимательнѣе должно устранять прониканіе холоднаго воздуха къ нагрѣвательнымъ поверхностямъ. Нужно уменьшать тягу въ дымовой трубѣ, когда открываютъ топочныя дверцы, да и открываніе ихъ должно производить возможно рѣже.

Котлы, работающіе при усиленной топкѣ, требуютъ особеннаго вниманія и въ другомъ отношеніи. Усиленное горѣніе топлива вызы-

вааетъ обильное парообразованіе, при чемъ вмѣстѣ съ паромъ увлекается много и воды. Вода какъ бы виситъ, поддерживаемая массой пузырьковъ водяного пара, и въ случаѣ усиленія гдѣ либо расхода его, смѣшавшись съ пузырьками пара, въ видѣ пѣны, наполняетъ котель до верху и переходитъ въ большемъ количествѣ въ паропроводныя трубы. Какъ только расходъ пара нѣсколько уменьшится, то вскипаніе воды прекратится и уровень воды въ котлѣ понизится. Кочегаръ, все время наблюдавшій полное стекло воды и не питавшій котла водою, затѣмъ уже не въ состояніи будетъ подкачать достаточно воды, или же не обратитъ во-время вниманія на убыль воды изъ котла, ниже огневой линіи, а замѣтитъ только результатъ, когда топочное желѣзо перегрѣется, дастъ выпучины или трещины или что либо еще худшее.

Наклонность вскипанія воды особенно наблюдается у котловъ, съ малою водною поверхностью, сравнительно съ поверхностью испаренія, и при питаніи водою, богатой слизью. Здѣсь должно быть удвоено вниманіе кочегара и, при полномъ стеклѣ отъ вспѣниванія воды, должно умѣрять тягу въ трубѣ и расходъ пара и подкачивать холодную воду, чтобы понизить температуру внутри котла.

\* \*  
\*

Если случится, что вода уйдетъ изъ стекла и нижней его гайки, то сейчасъ же надлежитъ уменьшить тягу настолько, что бы дымъ только-что не выбивалъ изъ топки въ кочегарную и, если топка внутренняя, то слѣдуетъ выгрести топливо, топочныя дверцы открыть и немедленно доложить механику или технику или завѣдующему. Что же касается предохранительныхъ клапановъ, то ихъ слѣдуетъ оставить по возможности безъ измѣненія. Когда затѣмъ, по надлежащемъ осмотрѣ, не окажется попорченныхъ листовъ въ топкѣ, то слѣдуетъ подкачать воду до надлежащаго уровня и пустить котель въ дѣйствіе.

\* \*  
\*

Особенное вниманіе слѣдуетъ обратить на приемы остановки котла на время перерывовъ въ работѣ или на ночь. Часто кочегары открываютъ продувательный клапанъ, не выгребая жара или тотчасъ послѣ его выгребанія, при чемъ понижаютъ уровень воды и сейчасъ подкачиваютъ свѣжей воды въ котель. При этомъ каменная обмуровка котла еще раскалена и получаютъ всѣ условія для неравномѣрнаго нагрѣванія котла, въ верхней части наполненнаго паромъ, а въ нижней охлаждаемаго свѣжей водой. Неплотности въ швахъ, трещины и другія поврежденія неизбежны при такихъ приемахъ.

Поэтому правильный приемъ для приведенія котла въ бездѣйствіе будетъ слѣдующій. Подбрасываніе топлива должно прекратить нѣ-

сколько раньше остановки котла, а не производить его до послѣдней минуты, при чемъ какъ давленіе пара, такъ и горизонтъ воды понижать до возможнаго безвреднаго предѣла. По прекращеніи расхода пара, остатокъ его слѣдуетъ выпустить на воздухъ, если нельзя употребить съ пользою (напр., для подогреванія воды и т. п.). Дымовую задвижку закрыть до возможной степени. Какъ только паръ перестанетъ выходить, то дымовую задвижку открыть болѣе и оставить охладиться и котелъ и котельную обмуровку. Какъ только температура послѣдней понизится до 100° Ц., то выпустить воду изъ котла (для надлежащаго охлажденія обмуровки необходимо не менѣе 10 часовъ времени).

Для временной остановки на обѣденный перерывъ и т. п. нужно выгрести жаръ, подкачать свѣжей воды и уменьшить тягу въ трубѣ до возможной степени. При этомъ должна быть искореняема вредная привычка оставлять жаръ въ топкѣ или прикрывать горящее топливо слоемъ свѣжаго топлива, уменьшая при этомъ тягу въ трубѣ. Масса несчастій и множество взрывовъ, весьма опасныхъ для прочности котельныхъ стѣнокъ, должны служить предостереженіемъ не дѣлать этого.

При растопкѣ еще не остывшихъ котловъ, съ нефтянымъ отопленіемъ, необходимо предварительно впуска въ топку нефти открыть поддувало и устроить тягу, чтобы удалить оставшіеся въ топкѣ и каналахъ пары нефти, могущіе съ воздухомъ образовать взрывчатые смѣси. Послѣ этого слѣдуетъ ввести зажженную паклю, тряпку и т. п. матеріалы для воспламененія нефти, не надѣясь на ея самовоспламенение отъ раскаленныхъ частей топки, степень охлажденія которой можетъ уже быть настолько значительной, что нефть не воспламенится, а, вливаясь въ топку и испаряясь, можетъ послужить причиной взрыва и пожара <sup>1)</sup>.

\* \*  
\* \*  
\*

Во время дѣйствія котла подбрасываніе топлива должно производить возможно быстрѣе, оставляя топочныя дверцы открытыми возможно меньшее время, и кочегаръ долженъ наблюдать за равномернымъ распредѣленіемъ топлива на колосниковой рѣшеткѣ, при чемъ при открываніи дверецъ каждый разъ внимательно взглядывать на состояніе котельныхъ листовъ въ топкѣ и особенно на мѣста у швовъ, такъ какъ перегораніе желѣза наблюдается здѣсь особенно часто. Всякія опасныя выпуклости, углубле-

<sup>1)</sup> Въ видахъ предосторожности необходимо въ такихъ котельныхъ помѣщеніяхъ имѣть ведра или бочку съ пескомъ для забрасыванія воспламенившейся нефти или мазута и располагать нефте-запорный кранъ на главной трубѣ изъ нефтянаго бака такъ, чтобы и въ опасную минуту, при пожарѣ, возможно было закрыть его,—напр., помѣщая его у дверей или еще лучше снаружи котельнаго помѣщенія.

нія, трещины, течь, сорвавшіяся головки заклепокъ и т. п. измѣненія должны обратить вниманіе кочегара и служить къ пріостановкѣ котла впредь до удаленія той или иной серьезной неисправности.

\* \* \*

Въ заключеніе можно напомнить кочегару о нѣкоторыхъ его обязанностяхъ. Предъ наполненіемъ котла водою, послѣ продолжительной остановки, кочегаръ обязанъ влѣзть въ него и внимательно осмотрѣть, нѣтъ-ли тамъ какихъ-либо вещей позабытыхъ, какъ-то зубиль, скребковъ, молотковъ, подстилокъ и т. п. Затѣмъ необходимо обратить вниманіе, нѣтъ-ли вдавившихся прокладокъ во фланцахъ соединительныхъ трубокъ у манометровъ, водомѣрныхъ стеколъ и т. п., чтобы не затруднялось ихъ показаніе ни на одинъ мигъ. Если у котла для разъединенія отъ другихъ котловъ были заложены глухія прокладки въ трубахъ, паро-и водопроводныхъ, то всѣ ихъ осмотрѣть, прокладки вынуть и всѣ соединительныя трубы привести въ порядокъ.

Тяжелые случаи, вызываемые употребленіемъ керосина и стеклянныхъ керосиновыхъ лампъ, заставляютъ обратить серьезное вниманіе на освѣщеніе внутри паровыхъ котловъ, при ихъ очисткѣ или осмотрѣ. Возможность разлитія керосина и его воспламененія, а черезъ то и человѣческихъ жертвъ должна исключать примѣненіе керосиновыхъ лампъ и вызывать необходимость снабженія рабочихъ свѣчками, особыми лампами съ растительнымъ масломъ, а также вмѣсто пакли давать на подстилку войлокъ, сукно и т. п.

\* \* \*

## Б. АРМАТУРА КОТЛА.

Здѣсь слѣдуетъ обратить вниманіе на водоуказательные приборы, пробные краны, манометры, предохранительные клапаны и клапаны продувательные и питательные приборы. Мы знаемъ, какое серьезное значеніе имѣетъ поддержаніе воды въ котлѣ на опредѣленномъ уровнѣ и потому необходимо, чтобы всѣ водоуказательные и питательные приборы всегда были въ порядкѣ.

1. Водомѣрные приборы устроены на принципѣ сообщающихся сосудовъ, и потому самую существенною частью въ нихъ являются трубочки или каналцы, по которымъ вода изнутри котла проходитъ или въ водоуказательныя стекла (типъ наиболѣе распространенный), или въ водоуказательныя коробки, съ передней стеклянной поверхностью (приборы Охвадта и др.—см. рис. 140 и 141), или съ поплавкомъ—указателемъ въ нихъ (система Бютнера и К<sup>о</sup>). Поэтому содержаніе въ чистотѣ и возможно частая продувка и удаленіе ила, грязи и т. п. веществъ изъ соединительныхъ трубокъ или патрубковъ

обязательны при уходѣ за водоуказательными приборами. Необходима также возможно тщательная очистка стеколъ, замѣна ихъ свѣжими, надлежащее освѣщеніе водомѣрныхъ приборовъ и удобное ихъ рас-

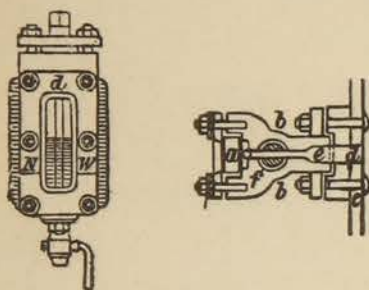


Рис. 140 и 141.

положеніе для наблюденія въ нихъ уровня воды. Доступъ долженъ быть легкій, удобная лѣстница и даже устройство галлерей при высокихъ котлахъ обязательны, иначе при обычной безопасности прибавляется еще и лишній трудъ кочегару добраться до водомѣрныхъ крановъ, чтобы ихъ продуть или прочистить.

Такъ какъ стекла, хорошо закаленные и хорошо по отвѣсу установленныя въ свои гнѣзда, не лопаются, а по многу лѣтъ сохраняются, если только не подвергаются рѣзкому измѣненію температуры, то полезно защищать ихъ отъ дуновенія холод-

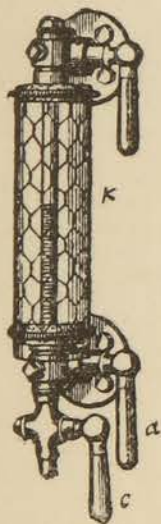


Рис. 142.

наго вѣтра, случайной капли и т. п., для чего пользуются стекляннымъ цилиндромъ, отъ ламповаго стекла, разрѣзаннаго вдоль. Съ тою же цѣлю нынѣ примѣняются предохранительные цилиндры изъ стекла, со вплавленной желѣзной сѣткой (рис. 142). Подобное стекло, даже лопнувши, не даетъ осколковъ и не можетъ ранить кочегара, продолжая еще свою службу и въ такомъ состояніи многіе годы.

Полезно устраивать подъ кранами воронки съ водоотводящей трубкой, чтобы при продувкѣ стеколъ не смачивать стѣнокъ котла,—во избѣжаніе ржавленія ихъ, равно какъ обязательно притирать хорошенько сальники краниковъ и подчеканивать фланцы въ мѣстахъ прикрѣпленія ихъ къ котлу. Въ случаѣ постановки водомѣрныхъ стеколъ на патрубкѣ *S*, во избѣжаніе засоренія

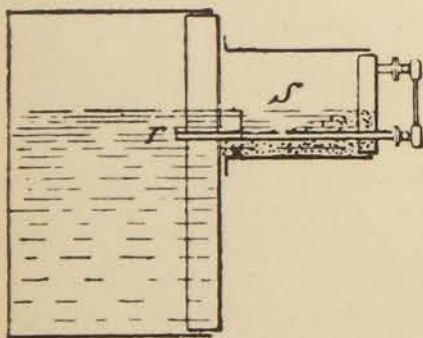


Рис. 143.

отлагающимся осадкомъ въ немъ, необходимо соединительную трубку *r* водомѣрнаго прибора продолжать внутрь котла, какъ указано на рис. 143.

\* \*

2. Пробныя краны представляютъ необходимое дополненіе къ водомѣрному прибору, а также и къ котлу (с правочныя краны), для кочегара же они—бремя. Поддержаніе ихъ въ порядкѣ

представляетъ нѣкоторый трудъ. Зачастую они прогораютъ, пробки не дѣйствуютъ или текутъ, грани гаекъ отъ частаго употребленія портятся, а по исправленіи измѣняютъ размѣры и требуютъ различныхъ гаеч-

ныхъ ключей. Нерѣдко ключей вовсе не находится и закипѣвшій кранъ освобождается ударомъ молотка по рукояткѣ, причемъ она отламывается или трущаяся поверхность пробки совершенно исцарапывается. Чтобы устранить необходимость гаечныхъ ключей, всѣ головки болтовъ (*d, e, f, g*—на рис. 139) снабжаются отверстиями и для открыванія употребляютъ прутикъ изъ незакаленной стали. Употребляютъ краны съ сальниками и мягкой набивкой (рис. 144) въ устраненіе заѣданія ихъ. Изъ справочныхъ крановъ заслуживаютъ вниманіе тѣ устройства, гдѣ всегда есть возможность убѣдиться въ высотѣ уровня воды по вытекающей струѣ воды или пара. На рис. 145 и 146 приведенъ примѣръ подобнаго устройства. Впущенная внутрь котла трубочка *b* поворачивается снаружи рукояткой *a* до того положенія, когда вмѣсто пара изъ отверстія *e* будетъ вытекать вода. Рукоятка *a* снабжается стрѣлкой, показывающей на циферблатѣ дѣйствительное положеніе уровня воды (рис. 145). Одинъ подобный кранъ вполнѣ замѣняетъ три обыкновенныхъ и представляетъ уже потому выгоду, что требуетъ за собою ухода въ три раза меньше для поддержанія его въ порядкѣ.

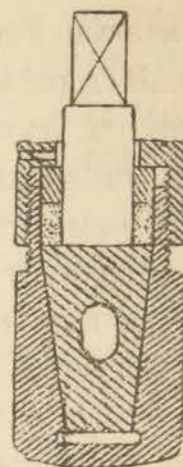


Рис. 144.

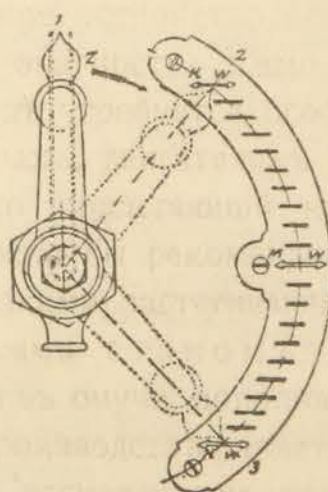
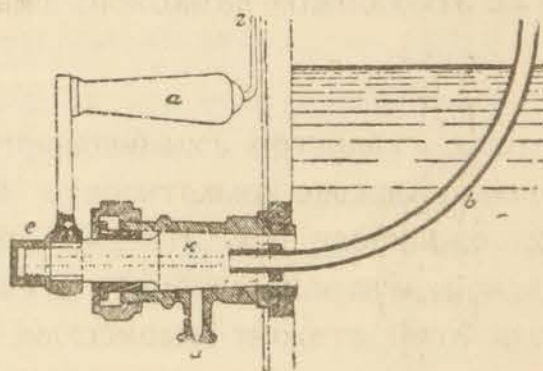


Рис. 145 и 146. Пробный кранъ (вверху—разрѣзъ, внизу—видъ спереди).

3. Питательные приборы могутъ быть или самодѣйствующими, или же ихъ приходится пускать въ дѣйствіе отъ руки. Наиболѣе распространенные приборы суть паровые насосы и инжекторы, и для большей надежности въ питаніи котла обязательно имѣть непременно два питательныхъ прибора. Серьезное вниманіе слѣдуетъ обратить на трубы, подводящія воду, чтобы онѣ были хорошо защищены отъ мороза, сырости (ржавленіе желѣза) и другихъ разрушительныхъ условій, равно какъ допускали быстрое исправленіе ихъ въ случаѣ прорыва фланцевъ, засоренія и проч. Замерзанія воды въ трубахъ не произойдетъ, если на время остановки котла, вода изъ нихъ будетъ выпущена (черезъ спускные краны) или имъ приданъ такой



уклонъ, что вода выльется сама собою. Всѣ сочлененія трубъ должны быть доступны, чтобы осмотръ и исправленіе ихъ не причиняли затрудненій, части трубъ должны быть одной длины для удобства замѣны ихъ запасными, и прокладка трубъ должна быть на виду—надъ котломъ или подъ потолкомъ кочегарной.

На питательныхъ трубахъ полезно ставить также питательный клапанъ, самозакрывающійся извнутри отъ напора воды въ котлѣ и не допускающій вытекание ея, напр., при порчѣ въ питательныхъ приборахъ, отказывающихся подавать воду въ котелъ, или при поврежденіи питательной помпы или насоса. На случай исправленія питательного клапана обязательно между нимъ и котломъ на питательной трубѣ ставить еще стопорный кранъ.

\* \* \*

4. Манометры въ настоящее время почти исключительно употребляются пружинные, хотя ртутные манометры надежнѣе и менѣе подвергаются порчѣ. Существенной частью пружинныхъ манометровъ является пружина и, такъ какъ упругость ея подъ дѣйствіемъ высокой температуры измѣняется, то необходимо принять мѣры къ устраненію непосредственного дѣйствія пара на нее. Для этого слѣдуетъ ставить манометры не на самомъ котлѣ, но на длинной соединительной трубкѣ,

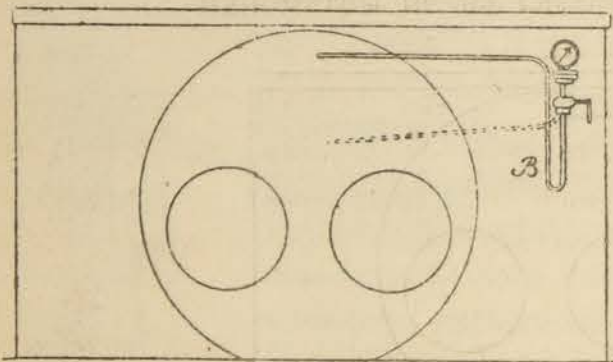


Рис. 147.

чтобы лучистая теплота котла не оказывала замѣтнаго вліянія на него, и давать ей изогнутый видъ, какъ это показано на рис. 147. Въ такомъ случаѣ устраняется непосредственное дѣйствіе пара на пружину (пунктиромъ на рис. 147 указано, какъ не надо проводить трубку къ манометру).

Близъ самаго манометра на соединительной трубкѣ долженъ находиться трехпроходный кранъ для навинчиванія контрольного манометра и провѣрки по нему служебнаго манометра, а также и для приведенія къ нулю показаній сего послѣдняго.

Соединительная трубка не должна ничѣмъ засоряться, и потому въ сочлененіяхъ, при ея установкѣ, должно избѣгать употребленія резины, такъ какъ эта послѣдняя легко выдавливается внутрь трубки и при маломъ діаметрѣ трубки закупориваетъ ее. Цѣлесообразнѣе примѣнять асбестовыя или свинцовыя прокладки. Желательно также, чтобы пружинный манометръ стоялъ немного выше глаза кочегара, и на его циферблатѣ была ясная черта для указанія предѣльнаго положенія стрѣлки манометра.

Провѣрка манометра приведеніемъ его къ нулю, при медленномъ запираніи и открываніи крана его, должна производиться ежедневно, при вступленіи кочегара на дежурство и предъ началомъ работы. Полезно сравнивать также показанія манометра съ таковыми же контрольнаго манометра, временно лишь, на время провѣрки навинчиваемаго. При этихъ провѣркахъ необходимо очень осторожно открывать паровой кранъ у манометра, чтобы не вызвать удара стрѣлкой его о нулевой штифтъ и не погнуть ея. Стрѣлка манометра должна слѣдовать плавно за открываніемъ и закрываніемъ крана, при чемъ сильное запаздываніе ея указываетъ на засореніе соединительной трубки. Продуваніе манометра необходимо производить какъ можно рѣже, чтобы не вызвать порчу пружины отъ горячаго пара, измѣняющаго закалку ея.

\* \* \*

5. Предохранительный клапанъ, служащій для урегулированія давленія пара, требуетъ особенно тщательнаго ухода и частаго и внимательнаго осмотра. Исправный клапанъ долженъ плотно держать. Если клапанъ пропускаетъ паръ одною или нѣсколькими струйками, то поверхность соприкосновенія у него въ плохомъ состояніи: она не должна имѣть поврежденій—бороздокъ или выпуклостей, а наоборотъ должна быть зеркально блестящей (необходимость притирки). Если пареніе клапана идетъ почти по всей полуокружности и при нажимѣ на рычагъ прекращается, то ошибка въ установкѣ. Иногда грязь мѣшаетъ плотности клапана, тогда полезно или продуть или повернуть клапанъ (послѣднее обязательно дѣлать при слабой нагрузкѣ, чтобы не исцарапать).

Ни въ какомъ случаѣ не допускать смазыванія ни шарнировъ, ни соприкасающихся поверхностей клапана съ сѣдломъ, потому что смазочныя вещества или высыхаютъ, способствуя образованію неплотностей, или закипаютъ.

Ежедневная проба клапана должна состоять въ медленномъ приподниманіи груза, чтобы не вызвать внезапныхъ ударовъ, опасныхъ для котла. Необходимо избѣгать какихъ либо постороннихъ работъ на котлѣ, а также высушиванія предметовъ на котлахъ, чтобы не повредить клапана, не сломать рычага или внезапно не открыть его случайно упавшимъ высушиваемымъ предметомъ.

Предохранительный клапанъ, при правильной работѣ его, долженъ выпускать излишній паръ лишь при повышеніи давленія до предѣльнаго, показываемаго стрѣлкою манометра. Чтобы нельзя было увеличить предѣльную нагрузку и, слѣдовательно, предѣльное давленіе въ котлѣ, устраиваютъ надъ предохранительнымъ клапаномъ кол-

пакъ (рис. 148), запирающийся замкомъ, при чемъ ключъ долженъ сохраняться у механика или въ конторѣ завода.

\* \* \*

6. Главный паровпускной клапанъ на паропроводящей трубѣ исполняетъ свое назначеніе въ большинствѣ случаевъ весьма

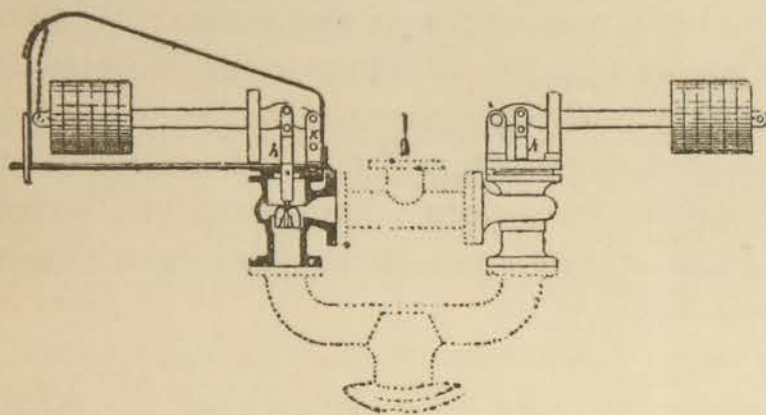


Рис. 148.

плохо. «Можно утвердительно сказать—говоритъ Флимммеръ, что почти невозможно встрѣтить ни одного парового стопорнаго клапана, который бы плотно и хорошо закрывался и, если машинистъ добьется, что онъ начнетъ хорошо

закрывать, то это состояніе продлится очень короткій промежутокъ времени». Вотъ почему обязательно, при уединеніи котла отъ остальныхъ сосѣднихъ на

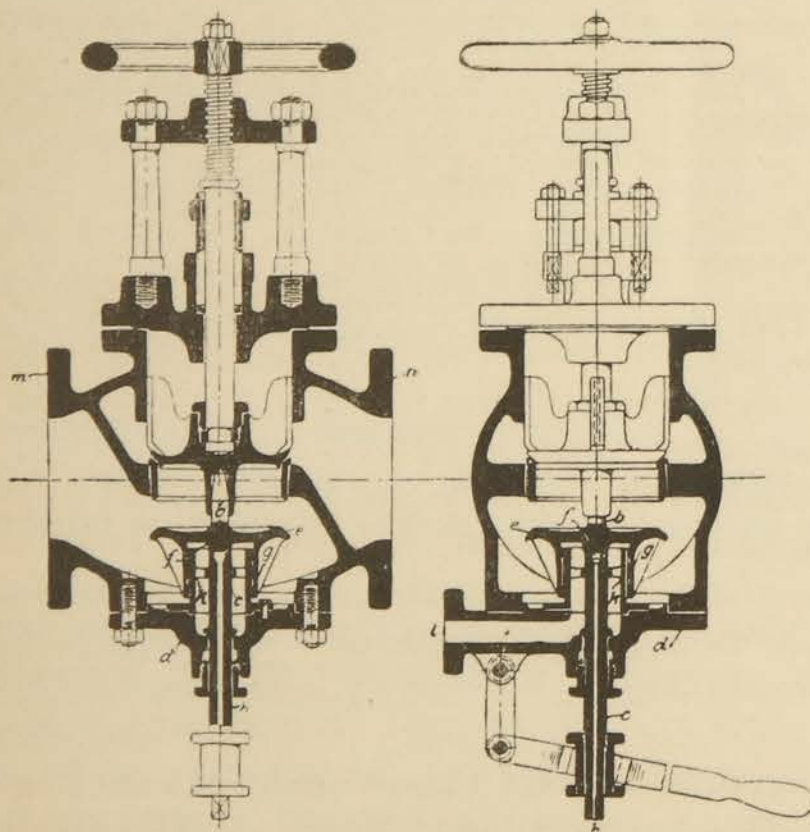


Рис. 149 и 150.

время ремонта или чистки его принять всѣ мѣры къ устраненію попаданія пара въ опорожненный котель. Рекомендуемая нѣкоторыми мѣры, въ видѣ запиранія паропроводнаго крана на замокъ и проч., слѣдуетъ признать недостаточными. Самое надежное средство въ такихъ случаяхъ—прокладка сплошнаго фланца — заглушки. Для сего на паропроводѣ вставляютъ сквозныя прокладки во фланцахъ замѣняемая сплошными, на случай уединенія котла отъ сосѣднихъ, со стороны паропровода.

\* \* \*

7. Самозапирающійся запорный паровой клапанъ.— Тяжелые случаи, происходящіе отъ разрыва паропровода заставляютъ обратить на себя серьезное вниманіе въ особенности, если паропроводъ является общимъ для нѣсколькихъ паровыхъ котловъ. Въ одномъ департаментѣ, въ Верхней Марнѣ (Haute Marne), во Франціи, на металлургическомъ заводѣ, при разрывѣ паропровода, проходящаго по мастерскимъ, тяжело пострадало 91 рабочій и въ томъ числѣ 30 рабочихъ со смертельнымъ исходомъ. Всѣ они были ошпарены вырвавшимся изъ лопнувшаго паропровода паромъ въ мастерскую.

Поэтому, предписаніе французскаго закона о постановкѣ самодействующаго запорнаго клапана на общемъ паропроводѣ, нашло себѣ сочувствіе и въ германскихъ обществахъ наблюденія за паровыми котлами, предлагающихъ ставить таковыя клапаны на паропроводахъ у каждаго парового котла, имѣя въ виду случаи разрыва паропровода или взрыва одного изъ котловъ, при дѣйствіи сосѣднихъ.

На прилагаемыхъ рисункахъ (рис. 149 и 150) видно устройство подобнаго клапана <sup>1)</sup>. Паръ подведенъ въ него по двумъ трубамъ—обыкновенной *m n*, запираемой верхнимъ клапаномъ, какъ всегда, отъ руки, и по запасной *l*, подводящей паръ подъ нижній клапанъ *f e g*. Последний, въ случаѣ пониженія давленія сверху его, при разрывѣ паропровода, почти сразу приподнимается кверху, къ сѣдлу, и запираетъ путь вылетающему пару. При этомъ, часть пара идетъ по узкой полій оси шпинделя *h* внизъ, прямо въ кочегарку и своимъ шумомъ обращаетъ вниманіе кочегара.

Для устраненія прикипанія кочегаръ ежедневно, не менѣе одного раза въ свою смѣну, долженъ за рукоятку *m* приподнимать осторожно клапанъ, чтобы убѣдиться въ исправномъ его состояніи и кромѣ того, поворачивая ключемъ нижній конецъ шпинделя у *h*, можетъ притирать нижній конусъ золотника, чтобы устранить прикипаніе его.

Очевидно, что здѣсь можно, присоединить еще устройство, съ помощью электромагнитнаго приспособленія или простой тяги, для воздѣйствія на клапанъ, чтобы запереть паръ сразу въ любомъ изъ паровыхъ котловъ издали въ каждый моментъ.

\* \*  
\* \*

Нижеслѣдующія устройства необходимо примѣнять при паровыхъ котлахъ, чтобы избѣжать опаснаго пониженія уровня воды въ котлѣ, прогоранія котельныхъ стѣнокъ и возможности взрыва.

<sup>1)</sup> Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieur. Bd. XXXXVI, № 3, 1902, гдѣ приведенъ подробный расчетъ и при какомъ давленіи, при пониженіи его, начинается дѣйствіе клапана

Если уровень воды въ котлѣ понизится настолько, что обнажатся стѣнки, соприкасающіяся съ огнемъ, то эти послѣднія могутъ нагрѣться сильнѣе обыкновеннаго и даже накалиться. Вслѣдствіе этого желѣзо сдѣлается мягче и перестанетъ выдерживать давленіе пара развиваемаго внутри котла, такъ какъ уже при краснокальномъ нагрѣваніи сопротивленіе его въ шесть разъ меньше первоначальнаго. Мѣстами получатся выпучины и котель или перестанетъ быть пригоднымъ безъ серьезныхъ исправленій, или же, въ худшемъ случаѣ, можетъ взорваться.

Нельзя поручиться, чтобы и самые добросовѣстные и трезвые кочегары не упустили воды изъ котла тѣмъ болѣе, что нѣкоторыя поврежденія могутъ замаскировать недостатокъ воды. Напр., при засореніи одного изъ крановъ или соединительной трубки водомѣрнаго стекла, уровень воды въ стеклѣ останется постояннымъ и кочегаръ будетъ введенъ въ обманъ. Можетъ также образоваться отверстіе въ корпусѣ паровика или на продувательныхъ трубахъ, и вода незамѣтно будетъ уходить, или могутъ испортиться питательные приборы, или послѣ ночной или праздничной остановки замерзнуть водяныя трубы и т. п. Въ № 12 «Вѣстн. Технологовъ» за 1900 г. описанъ случай взрыва котла отъ утечки воды за ночь изъ наполненнаго съ вечера котла. Поэтому, въ интересахъ безопасности слѣдуетъ принимать мѣры, или сами собою препятствующія слишкомъ большому пониженію уровня воды, какъ напр., самодѣйствующіе питательные аппараты, или подающіе сигналы, когда уровень воды понижается до опаснаго предѣла—предохранительныя звонки или свистки, или наконецъ сами собою заливающія огонь въ топкѣ ранѣе, чѣмъ стѣнки котла начнутъ накаливаться, — это предохранительныя пробки. Такъ какъ ни на одно изъ указанныхъ средствъ нельзя въ отдѣльности положиться, то надежнѣе будетъ пользоваться двумя и даже всѣми тремя приспособленіями вмѣстѣ.

\* \*  
\*

7. Самодѣйствующіе питательные приборы—насосы и т. п. примѣняются давно и питаніе ими котловъ производится въ зависимости отъ положенія уровня воды въ котлѣ. Аппаратъ Шмидта, изображенный на рис. 151, служитъ для самодѣйствующаго питанія паромъ парового насоса и дѣйствуетъ весьма исправно. Въ немъ поплавокъ заключенъ въ трубку, соединяющуюся съ водою котла, и дѣйствуетъ на поршень *p*, поднимая или опуская его, въ зависимости отъ положенія уровня воды въ котлѣ. Вслѣдствіе этого то закрывается, то открывается притокъ пара къ насосу, и прекращается или начинается подкачиваніе воды въ котель. Подобный поплавокъ *o* показанъ на рис. 155.

\* \*  
\*

8. Самодѣйствующіе свистки или звонки устроены такъ, что или паръ, попадая при низкомъ уровнѣ воды въ извѣстную часть прибора и расплавляя тамъ пробку изъ легкоплавкаго сплава, своимъ свистомъ или шумомъ подаетъ сигналъ,—или же они открываются съ помощью проволоки или иной тяги, соединенной съ поплавкомъ внутри котла,—или наконецъ дѣйствуютъ при замыканіи электрическаго тока тѣмъ же поплавкомъ и приведеніемъ въ дѣйствіе электрическаго звонка. Очень простая конструкція предложена Шварцкопфомъ (рис. 151). См. «Вѣстн. Технол.» № 12, 1900.

Его приборъ представляетъ родъ водопробнаго крана, ввертываемаго въ стѣнку котла, при чемъ пробка *b* изъ легкоплавкаго металла можетъ расплавиться лишь въ случаѣ пониженія уровня воды и попаданія пара въ трубку *aa*. Шумъ вырывающагося тогда пара изъ *e* подаетъ сигналъ и во всякомъ случаѣ заставляетъ кочегара обратить вниманіе на недостатокъ воды. Замѣна здѣсь (при закрытомъ кранѣ *b*) легкоплавкой пробки и всѣ приемы—продувка и проч.—такъ просты, какъ во всякомъ водопробномъ кранѣ.

\* \* \*

9. Предохранительные винты или пробки, существующіе въ паровозныхъ котлахъ и локомотивахъ для заливки огня въ топкѣ въ случаѣ, если вода опустится до опаснаго предѣла, примѣняются съ успѣхомъ и въ неподвижныхъ котлахъ. Ввинченныя въ котельный листъ надъ самою топкою, эти пробки при обнаженіи ихъ отъ воды выпадаютъ, отчего вода изъ котла, попадая въ топку, тушитъ огонь въ ней. Пробка Блека (рис. 152) состоитъ изъ двухъ конусовъ *b* и *c*, залитыхъ въ *aa* легкоплавкимъ сплавомъ. При расплавленіи этого сплава конусъ *b* падаетъ внизъ, въ топку, и образуетъ отверстіе для воды. Болѣе совершенную конструкцію представляютъ огнетушители (Витшера, Гладбаха, Берендта и др.), гдѣ при расплавленіи предохранительной пробки набрызгивается въ топочное пространство лишь опредѣленное количество воды, необходимое для тушенія огня въ топкѣ, и дѣйствіе огнетушителя можетъ быть прервано кочегаромъ во всякое время.

\* \* \*

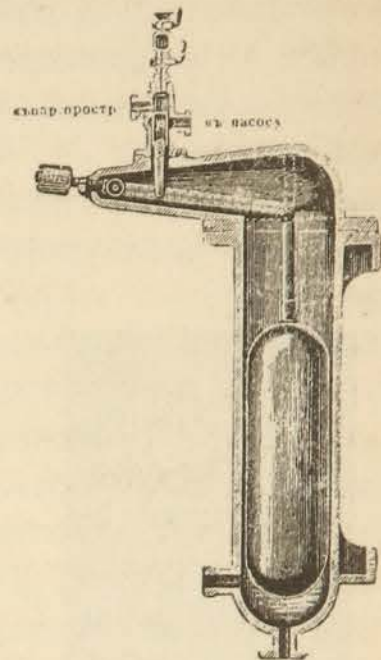


Рис. 151.

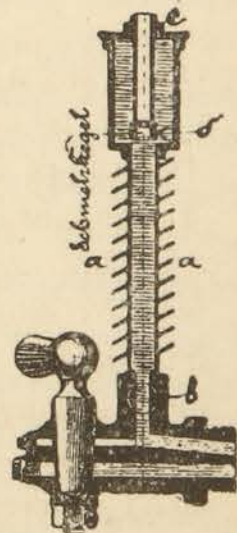


Рис. 152.

## В. НѢКОТОРЫЯ УСЛОВІЯ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ КОТЛОВЪ.

Опасность и даже возможность взрыва котловъ можетъ происходить отъ образованія котельнаго камня и отъ ржавленія стѣнокъ котла, особенно съ наружной стороны. Эти двѣ причины мы здѣсь и рассмотримъ.

а) Котельная накипь и особенно образованіе твердаго слоя ея опасно потому, что она препятствуетъ прониканію воды къ стѣнкамъ

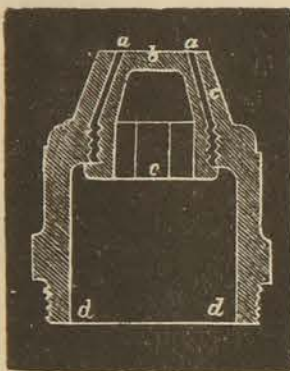


Рис. 153.

котла, которыя черезъ это могутъ слишкомъ сильно накаливаться и, не выдержавъ напора паровъ извнутри, давать выпучину, въ видѣ нарыва, и даже прорваться. Это такъ называемый прожогъ котла. Но помимо ослабленія желѣза, въ случаѣ растрескиванія и отпаданія слоя накипи, можетъ отъ внезапнаго прониканія воды къ обнаженной раскалившейся стѣнкѣ образоваться значительное количество пара и высокое давленіе, опасное для котла. Во всякомъ случаѣ, это явленіе даетъ въ высшей степени вредное

для прочности котла коробленіе котельныхъ листовъ.

Средства для удаленія накипи бываютъ двоякаго рода: 1) механическія и 2) химическія.

Отбиваніе котельнаго камня или обметаніе образующагося ила метлами и скребками, помѣщеніе трубъ продувательныхъ крановъ въ мѣстахъ наибольшаго образованія ила или осадка и продуваніе котла черезъ извѣстные промежутки времени, разные приборы и устройства, вызывающіе усиленное кругообращеніе воды, съ особыми ловушками для улавливанія отстаивающагося въ нихъ ила и механически взвѣшенныхъ въ водѣ веществъ,—вотъ главныя средства механическаго удаленія накипи. Сюда же должно причислить и введеніе въ котель нѣкоторыхъ жирныхъ или минеральныхъ веществъ (нефти, мазута и т. п.) для размягченія и разрыхленія образующейся накипи предъ очисткой котла, равно какъ и предварительное передъ наполненіемъ его водою, смазываніе внутреннихъ его поверхностей жиромъ (древесной смолой) или графитовою массой (смѣсью графита съ льнянымъ масломъ) <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Смѣсь составляется изъ 3 частей масла и 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> частей (по вѣсу) графита и должна быть хорошо перемѣшана и обладать достаточною клейкостью. По увѣренію инженера А. Пресса въ смазываемомъ такую смѣсью котлѣ накипь отлично снимается и «достаточно одной метелки, чтобы снять накопившійся камень».

Употребленіе же химическихъ средствъ можетъ быть рекомендовано лишь тогда, когда произведено изслѣдованіе воды, питающей котель, или же котельной накипи и въ зависимости отъ состава ея подыскано то или другое средство для прибавки къ водѣ. При этомъ всего рациональнѣе примѣнять предварительную химическую очистку, съ отстойными устройствами и фильтраціей, и производить питаніе котловъ уже очищенной водой, не дающей накипи въ котлѣ. Экономически это является выгоднымъ, не смотря на значительную стоимость предварительнаго устройства для очистки воды. Получающаяся при этомъ легкость очистки котла и при томъ черезъ значительные промежутки времени, уменьшеніе ремонта, постоянная высокая испаряемость воды, а главное сохранность котла и уменьшеніе случайностей отъ перегрѣванія стѣнокъ его, въ смыслѣ обезпеченія безопасности,—вотъ причины, предъ которыми слѣдовало бы остановить вниманіе, чтобы рѣшиться устроить очистку воды для питанія котловъ.

Употребленіе же патентованныхъ средствъ для устраненія накипи, содержащихъ главнымъ образомъ соду или буру въ своемъ составѣ, должно быть изгнано разъ навсегда, такъ какъ иногда вредъ, причиняемый ими, бываетъ неизмѣримо больше, чѣмъ даже отсутствіе какой либо очистки, тѣмъ болѣе что при этомъ успокаивается вниманіе и перестаютъ искать средствъ, дѣйствительно уменьшающихъ образованіе котельнаго камня, и тѣмъ самымъ закрываютъ глаза на могущую возникнуть опасность.

\* \* \*

б) Ржавленіе желѣза (химическія воздѣйствія). Желѣзо, химически соединяясь со многими тѣлами, образуетъ вещества, лишенныя тягучести—самаго важнаго изъ свойствъ желѣза—и сильно ослабляющія первоначальную его крѣпость.

Ржавленіе желѣза происходитъ въ присутствіи воды (сырости) и воздуха и, разъ начавшись, можетъ все желѣзо превратить въ ржавчину. Ржавленіе внутри котла обусловливается, между прочимъ, присутствіемъ въ водѣ кислорода и потому возможно быстрое выдѣленіе его (напр., нагрѣваніемъ или хорошимъ круговоротомъ впускаемой воды) желательно, при чемъ ржавленіе въ видѣ глубокихъ ямочекъ (осповидная ржавчина) можетъ быть уничтожена хорошей чисткой и замазываніемъ ямочекъ суриковой обмазкой. Смазываніе внутреннихъ поверхностей графитовой мазью или древесной смолой (см. выше) и здѣсь можетъ оказать свою пользу. Для устраненія ржавленія, особенно во время продолжительнаго бездѣйствія котла, при остановкахъ на зиму и т. п., лучше всего хорошенько закупоривать, съ помощью глухихъ фланцевъ, опорожненный и очищенный котель, равно какъ помѣщать внутрь его сосудъ съ хлористымъ кальціемъ, какъ обсу-



шивающимъ веществомъ или съ негашеной известью (загрузка до 6 пуд. и смѣна, когда известь отсырѣетъ и разсыпится въ порошокъ).

Гораздо большую опасность можетъ представить ржавленіе котла снаружи, и здѣсь особенно опасна сырость, подымающаяся по каменной кладкѣ котла, когда котельныя стѣнки приходятъ въ соприкосновеніе съ мокрой обмуровкой его и ржавѣютъ. Многіе случаи взрывовъ обязаны своимъ происхожденіемъ ржавленію желѣза отъ сказанной причины, особенно у горловинъ и мѣстъ соединенія трубъ съ котельными стѣнками и у мѣста входа питательныхъ трубъ. Низкое расположеніе котла, ниже грунтовыхъ водъ, или стеканіе воды съ крыши отъ таянія снѣговъ или отъ дождей и иногда спускъ воды при продувкѣ котла прямо подъ котельную обмуровку,—все это очень сильно тому содѣйствуетъ, не говоря уже о томъ, что подобная сырость быстро разрушаетъ самую обмуровку котла.

Ржавленіе котла происходитъ также отъ протеканія воды въ швахъ, во фланцахъ, у горловинъ и т. п. мѣстъ на котлѣ. Поэтому исправленіе и подчеканка котельныхъ швовъ должны поручаться добросовѣстному и терпѣливому работнику и производиться раньше, чѣмъ причиненъ будетъ вредъ и тѣмъ болѣе явится опасность взрыва котла. Пропускающіе воду краны и клапаны, неплотныя соединенія паропроводныхъ трубъ, проходящихъ надъ котломъ, поставленные очень близко къ котлу водомѣрные краны и стекла, капающая вода съ высушиваемыхъ иногда надъ котлами вещей, текущая во время дождя крыша и т. п. дѣлаютъ то, что котелъ никогда не бываетъ сухъ снаружи.

Кромѣ кислорода воздуха, проникающаго черезъ топку или раствореннаго въ водѣ, слѣдуетъ обратить вниманіе на многія кислоты или вещества съ кислой реакціей, дѣйствующія, какъ кислоты, и находящіяся въ водѣ для питанія котловъ, а также и въ газахъ—продуктахъ горѣнія отъ сжиганія топлива. Такъ напр., вблизи рудниковъ, минеральныхъ источниковъ и химическихъ заводовъ могутъ попадать въ воду минеральныя кислоты или кислыя соли, которыя обязательно, по надлежащемъ ихъ изслѣдованіи, должны быть усреднены прежде, чѣмъ поступятъ въ котелъ. При торфяныхъ болотахъ вода можетъ содержать перегнойныя кислоты, обезвреживаемыя лишь усредненіемъ ихъ ѣдкой известью или нагрѣваніемъ до температуры не ниже 100° Ц. Также слѣдуетъ обратить вниманіе на конденсаціонныя воды изъ паровыхъ машинъ, иногда служащія для питанія котловъ. Въ нихъ отъ разложенія жировъ и растительныхъ маселъ, употребляемыхъ для смазки машинъ, могутъ образоваться жирныя кислоты, весьма вредно дѣйствующія на желѣзныя стѣнки котла. Поэтому, или слѣдуетъ усреднять такія воды ѣдкой известью, или же совсѣмъ прекратить смазку машинъ означенными веществами, а перейти на смазку минеральными маслами, что будетъ надежнѣе и едва-ли обойдется дороже.

Дѣйствіе огневыхъ газовъ отъ сгоранія топлива становится опаснымъ, если горючее содержитъ въ себѣ вещества, могущія при сгораніи давать вредныя кислоты. Такъ, напр., каменный уголь съ примѣсью сѣрнистыхъ колчедановъ становится опаснымъ, такъ какъ здѣсь образуется сѣрнистая кислота, переходящая въ сѣрную и весьма вредно дѣйствующая на желѣзо, въ присутствіи сырости и высокой температуры. Торфъ, дрова и мазуть—самые лучшіе виды топлива въ только что сказанномъ смыслѣ.

\* \* \*

в. Неравномѣрное расширеніе стѣнокъ котельной обмуровки и недоступность какъ внутреннихъ частей котла, такъ и его дымовыхъ каналовъ. Въ заключеніе нельзя не указать на эти два весьма важныя условія при установкѣ и конструкціи паровыхъ котловъ.

Если котельный котелъ своимъ вѣсомъ покоится на передней и задней стѣнкахъ обмуровки, и эти послѣднія служатъ ему единственными опорами, то отъ тренія между котельными стѣнками и обмуровкою кирпичи послѣдней расшатываются и сдвигаются съ мѣста, и лицевая и задняя стѣнки ея отдѣляются отъ остальной кладки, образуя здѣсь трещины. Для устраненія этого слѣдуетъ устанавливать котелъ на особыхъ чугунныхъ подставкахъ или стульяхъ имѣющихъ надлежащую форму (рис. 154), чтобы не затруднять удлиненіе котла, и обмуровка не должна упираться въ котелъ, а должна лишь окружать котелъ, представляя собою извѣстное дополненіе для дымовыхъ ходовъ и проч. (См. также *kk* на рис. 155).

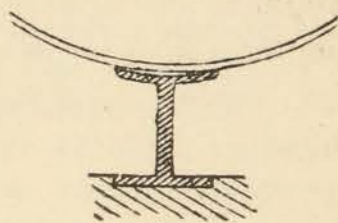


Рис. 154.

Н е д о с т у п н о с т ь.—Нерѣдко встрѣчаются котлы, такъ построенные, что нѣкоторыя мѣста у нихъ совсѣмъ недоступны и ихъ нельзя ни чистить, ни осматривать. Это особенно часто встрѣчается у трубчатыхъ котловъ, гдѣ, благодаря неправильному распредѣленію трубокъ, накапливается между ними илъ и котельный камень, пока вода не потеряетъ возможности проходить между ними, и тогда трубки прогораютъ. Также въ котлахъ, съ подогревателями, иногда послѣдніе дѣлаются слишкомъ малаго діаметра, такъ что съ большимъ трудомъ или совсѣмъ нельзя пролѣзть въ нихъ. Непростительная ошибка—дѣлать слишкомъ малыя горловины, черезъ которыя могутъ пролѣзть только мальчишки или слабые подростки тѣмъ болѣе, что чистка внутреннихъ поверхностей котла должна поручаться не подросткамъ, а сильнымъ и выносливымъ взрослымъ рабочимъ.

Не менѣе важна также высота и ширина дымовыхъ ходовъ, которые должны быть настолько доступны и просторны, чтобы ихъ можно было чистить, осматривать котельныя стѣнки и производить

небольшія исправленія. Дымовые ходы непремѣнно должны имѣть лазы, не менѣе 16 дюймовъ въ квадратѣ, для свободнаго пролезанія взрослого рабочаго.

## П Р А В И Л А <sup>1)</sup>.

119. Входъ и пребываніе въ котельномъ помѣщеніи постороннимъ должны строго воспрещаться.

120. Проходы передъ котлами и къ выходамъ, а равно и самые выходы изъ котельнаго помѣщенія должны всегда оставаться свободными (см. п. 40).

121. Во время работы должно освѣщаться все котельное помѣщеніе и особенно хорошо манометры, водомѣрныя трубки и другіе контрольные приборы при котлахъ, чтобы кочегаръ могъ ясно видѣть ихъ показанія.

122. Отопленіе котельнаго помѣщенія и другія мѣры во время бездѣйствія котловъ должны исключать возможность замерзанія воды въ котлахъ, въ водопроводныхъ и паропроводныхъ трубахъ.

123. Печь парового котла вмѣстѣ съ топкою должны быть въ одномъ помѣщеніи и топка ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть отдѣлена отъ остальной части печи ни сводомъ, ни перегородкой.

124. Котельная обмуровка должна имѣть удобные лазы для производства наружнаго осмотра частей котла, подвергающихся дѣйствию пламени, и въ особенности угловъ, швовъ и т. п. Между смежными котлами, равно какъ и между стѣной и обмуровкой желательнo оставлять проходы не менѣе 1 аршина и дѣлать разстояніе между котломъ, со стороны топки, и стѣной не менѣе 1½ саж. при минеральномъ и не менѣе 2 саж. при древесномъ топливѣ. Необходимо всѣ домовые обороты въ печахъ паровыхъ котловъ дѣлать такихъ размѣровъ, чтобы по нимъ могъ пролѣзть хотя бы малолѣтній рабочій, на случай осмотра поверхности котла.

125. Устройство сушиленъ надъ паровыми котлами воспрещается, равно какъ воспрещается и производство различныхъ работъ надъ котлами или поверхъ котельной обмуровки, кромѣ временныхъ по чисткѣ или исправленію самихъ котловъ или ихъ арматуръ. На котельную обмуровку не должно накладывать постороннихъ предметовъ, какъ напр., брусковъ, досокъ и т. п.

126. Для всхода на паровой котель должны быть устроены постоянныя лѣстницы съ перилами, или же, за невозможностью устройства такихъ, должны находиться приставныя лѣстницы достаточной длины. При высокомъ расположеніи (свыше 3½ аршинъ отъ пола до водомѣрныхъ крановъ) контрольныхъ приборовъ должны быть устроены балконы или галереи для свободнаго доступа къ нимъ.

127. На каждомъ паровомъ котлѣ, кромѣ мѣтки при водоуказательномъ приборѣ, допускаемаго закономъ наинизшаго уровня воды, должна быть на видномъ мѣстѣ обозначена еще и черта (линія) наивысшаго соприкосновенія стѣнки котла съ продуктами горѣнія, чтобы во всякое время можно было

<sup>1)</sup> Въ дополненіе къ «Правиламъ относительно устройства, установки и содержанія паровыхъ котловъ, а также порядка освидѣтельствованія оныхъ», опубликованныхъ въ Собраніи Узаконеній и Распоряженій Правительства за № 87, ст. 885, 1890 г.

Рис. 155.

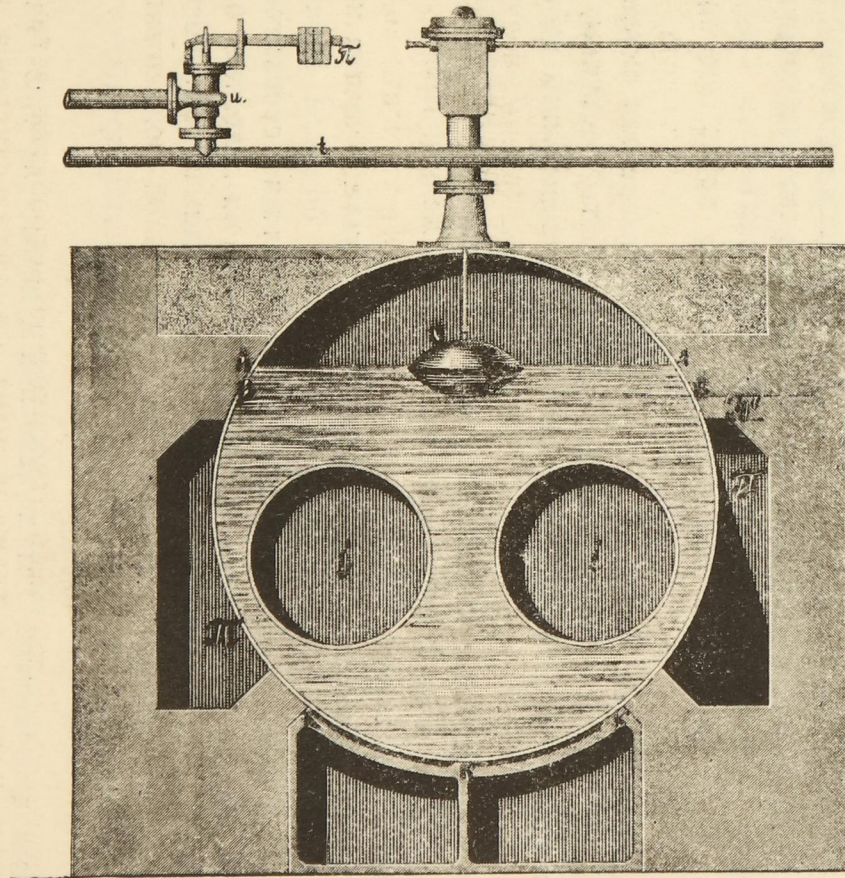
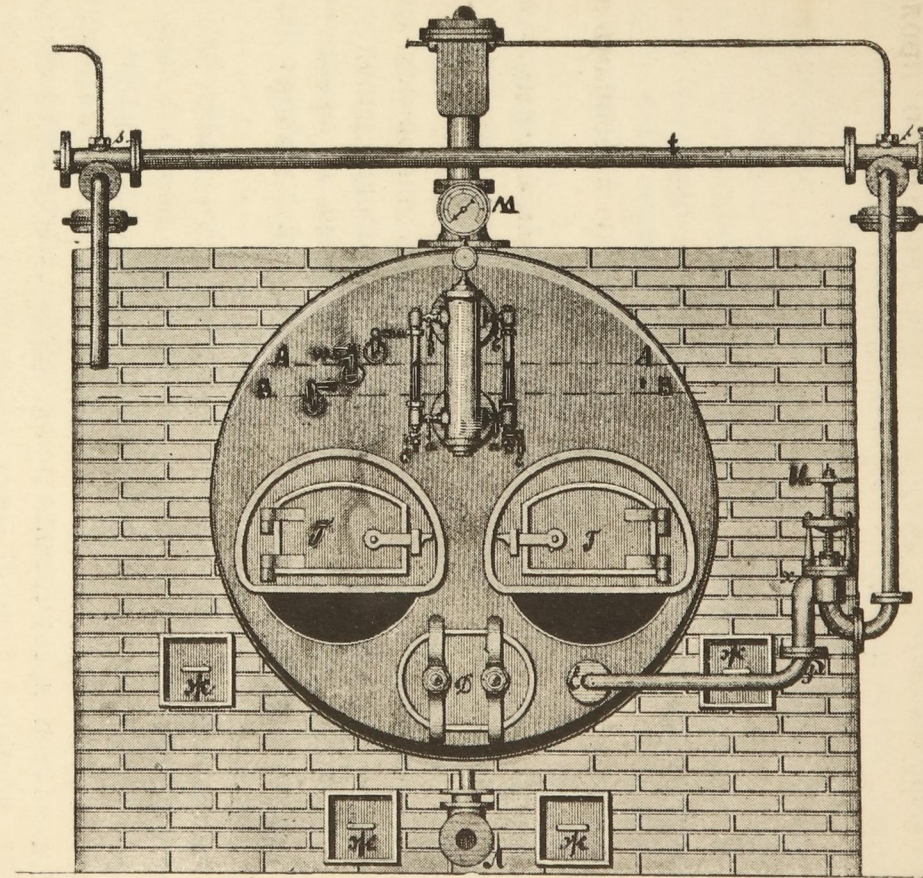


Рис. 156.



Разрѣзь и передній видъ парового котла. *АА*—уровень (средній) воды въ котлѣ. *ВВ*—линія (наинисшая) уровн воды, находящаяся на 4 д. выше линіи огня. *шш*—пробные краны. *аb, ab*—водомѣрные стекла. *М*—манометръ *О*—поплавокъ отъ самодѣйствующаго питательнаго насоса (сист. Раузера, Вибера и Соколова). *П и*—предохранительный клапанъ. *И*—питательный вентиль. *ЕР*—питательная труба. *жж*—лазы къ дымовымъ ходамъ *ТТ*. *Д*—лазь въ котель. *Л*—труба для продувки котла. *ккк*—чугунные стулья подъ паровымъ котломъ.

знать, насколько опаснымъ является пониженіе уровня воды въ котлѣ и питаніе въ это время котла водою.

128. Необходимо устанавливать самодѣйствующіе сигнальные паровые свистки для показанія допустимаго уровня воды въ котлѣ.

129. Манометры и водоуказательныя трубки должно располагать такъ, чтобы кочегаръ, если онъ одинъ, съ мѣста его работы у паровика или же, при нѣсколькихъ паровыхъ котлахъ, старшій паровичникъ, могли свободно наблюдать за тѣми и другими, и всѣ водоуказательныя краны должны быть вполне доступны для ихъ продувки. При послѣднихъ, равно какъ и при концахъ водомѣрныхъ трубокъ, должно устраивать пріемныя воронки съ трубками для отвода капель воды при продувкѣ.

130. При каждомъ манометрѣ долженъ быть трехпроходный кранъ съ боковымъ фланцемъ, діаметромъ въ  $1\frac{1}{2}$  дюйма, для привертыванія къ нему контрольнаго манометра.

131. При нѣсколькихъ одновременно работающихъ паровыхъ котлахъ должно имѣть или ртутный манометръ, поставленный на общую паропроводную трубу, или пружинный повѣрочный манометръ, который не находился бы постоянно въ работѣ, а служилъ время отъ времени для провѣрки рабочихъ манометровъ.

132. Кромѣ запирающихся само собою питательныхъ клапановъ на питающей трубѣ между котломъ и питательной головкой долженъ быть установленъ, по крайней мѣрѣ, еще одинъ плотно запирающійся вентиль.

133. Въ котлахъ съ внутренней топкой должна быть въ наивысшей части потолка установлена предохранительная пробка, смѣняемая въ опредѣленные сроки.

134. При каждомъ котлѣ въ началѣ паропровода долженъ быть установленъ клапанъ, закрывающій самъ собою истеченіе пара изъ котла при разрывѣ паропровода.

135. При соединенномъ въ общій паропроводъ дѣйстви котловъ, во всякое отвлѣтленіе отъ общаго паропровода къ отдѣльному паровому котлу необходимо вводить сквозной фланецъ, который бы замѣнялся сплошнымъ въ случаѣ уединенія, при чисткѣ или ремонтѣ, одного котла отъ другихъ, работающих (см. п. 140).

136. Предохранительныя клапаны и приборы, служащіе для питанія котловъ водою и для спуска воды изъ котловъ, должны быть доступны, удобно расположены для наблюденія и пользованія ими и всегда содержимы въ исправномъ состояніи.

137. При работѣ парового котла слѣдуетъ придерживаться нормальныхъ условий для парообразованія и ни въ какомъ случаѣ не усиливать работу котла увеличеннымъ сжиганіемъ топлива.

138. Необходимо наблюдать, чтобы промывка, продувка и чистка котловъ производились своевременно и не допускалось слишкомъ большое образованіе котельнаго камня или накипи, каковыя должны быть удаляемы своевременно.

*Примѣчаніе.* Толщина твердаго котельнаго камня на гладкихъ частяхъ котельныхъ листовъ не должна превосходить  $\frac{3}{8}$  д. или 10 м/м. Сообразно этому и въ зависимости вообще отъ качества питательной воды и ухода за котлами должны устанавливаться наименьшіе сроки очистки, промывки и продувки котла.

139. Набрызгиваніе внутрь котла керосина и иныхъ легковоспламеняющихся веществъ воспрещается.

140. Если имѣется нѣсколько паровыхъ котловъ, находящихся въ соединеніи, то при чисткѣ или ремонтѣ котораго либо изъ нихъ слѣдуетъ наблю-

дать за тѣмъ, чтобы таковой былъ надежно уединенъ отъ другихъ работающихъ котловъ во всѣхъ паропроводныхъ и питательныхъ трубахъ, а также со стороны топки. При этомъ, уединеніе паропроводовъ должно производить съ помощью сплошныхъ прокладокъ или заглушинъ (см. п. 135).

141. При внутреннихъ осмотрахъ и чисткѣ котла запрещается внутреннее освѣщеніе его производить съ помощью керосиновыхъ лампъ или лампъ съ легковоспламеняющимися маслами, а равно воспрещается брать для подстилки при работѣ внутри котла паклю, бумажные концы и т. п. легкозагорающіеся матеріалы.

142. Никакія починки въ котельной арматурѣ или въ самомъ котлѣ не должны производиться безъ вѣдома механика, смотрителя фабрики или цеха или вообще лица, отвѣтственнаго за правильное дѣйствіе паровыхъ котловъ.

143. Послѣ чистки котла долженъ быть произведенъ тщательный осмотръ его какъ внутри, такъ и снаружи въ дымовыхъ ходахъ, и только послѣ такого осмотра котель можетъ быть пущенъ въ дѣйствіе.

144. Должна быть установлена сигнализція между котельнымъ помѣщеніемъ и помѣщеніемъ съ паровымъ двигателемъ, понятная и обязательная для кочегара, для принятія соотвѣтственныхъ мѣръ по даннымъ сигналамъ, напр., для выпуска лишняго пара, въ случаѣ внезапной остановки двигателя и т. п.

145. Кочегару, коему порученъ уходъ за двумя и болѣе паровыми котлами, не должно давать никакой другой работы, кромѣ ухода за котлами со всѣми къ нимъ принадлежностями; при обслуживаніи же имъ одного котла, ему можно поручать также уходъ за паровою машиною, если только эта машина находится рядомъ или въ томъ же котельномъ помѣщеніи.

146. Уходъ за паровыми котлами должно поручать лицамъ совершеннолѣтнимъ, трезваго поведенія, вполне ознакомленнымъ съ этимъ дѣломъ.

147. Объ обязанностяхъ лицъ, приставленныхъ къ уходу за паровыми котлами, должно вывѣшивать въ котельныхъ помѣщеніяхъ правила. Таковыя же правила \*) должны выдаваться на руки грамотнымъ кочегарамъ и приняты мѣры къ полному ознакомленію и усвоенію ихъ этими лицами.



\*) «Обязанности кочегара»—карманная книжка издана одновременно авторомъ этого труда.

## ГЛАВА VIII.

### Подъемныя машины и подъемные приборы.

#### А. ПОДЪЕМНЫЯ МАШИНЫ.

Съ точки зрѣнія безопасности необходимо различать подъемныя машины, предназначенныя для подъема исключительно товаровъ или иныхъ тяжестей, и машины—для подъема людей и тяжестей. Предохранительныя мѣры, просто полезныя для первыхъ, становятся настойчиво необходимыми для вторыхъ.

По устройству подъемныя машины представляютъ собою три главныхъ рода: 1) подъемники съ приводомъ (сюда относятся и электрическіе)—наичаще встрѣчаемый видъ въ промышленныхъ заведеніяхъ; 2) подъемники гидравлическіе, предназначаемые главнымъ образомъ для подъема людей въ жилыхъ домахъ, и 3) подъемники съ водянымъ противовѣсомъ, обслуживающіе металлургическія производства, подъемы на горы и т. п.

Нижеслѣдующія правила касаются подъемныхъ машинъ, съ подъемными клѣтками или платформами, двигающимися въ подъемныхъ колодцахъ или шахтахъ и предназначаемыми къ подъему тяжестей или людей. Исключаются лишь небольшіе подъемники, площадью сѣченія подъемнаго колодца въ 0,75 кв. метр., или менѣе 2 ф. въ сторонѣ, служащіе исключительно для подъема небольшихъ и легкихъ предметовъ.

При изложеніи здѣсь, главнымъ образомъ, имѣлись въ виду мѣры предосторожности, касающіяся службы и обслуживанія подъемныхъ механизмовъ; недостатки же, происходящіе отъ самыхъ механизмовъ, затронуты весьма слабо, такъ какъ они связаны съ самимъ устройствомъ ихъ. Во избѣжаніе многихъ несчастій, происходящихъ отъ несовершенствъ или недоброкачественности въ устройствѣ подъемныхъ машинъ, должно установку и устройство ихъ поручать заводамъ, добросовѣстнымъ и зарекомендовавшимъ себя въ этой отрасли, и при выборѣ системы меньше всего слѣдуетъ скупиться цѣною.

Случаи, обязанные употребленію подъемниковъ, почти всегда самые тяжелые. Это само собою понятно, такъ какъ они большею частію состоятъ изъ паденія то людей въ подъемную шахту или колодезь, то подъемной клѣти или платформы на людей.

Эти случаи суть слѣдующіе.

1) Паденіе людей въ шахту или подъемный колодезь чрезъ входныя двери. Здѣсь часто рабочіе или по ошибкѣ попадаютъ въ открытыя двери подъемнаго колодца или увлекаются въ шахту подвозимой телѣжкой съ грузомъ, когда подъемная платформа не находится еще на уровнѣ съ поломъ рабочаго помѣщенія, а входныя двери открыты,—и, падая внизъ, убиваются. Рѣдко, подобное паденіе наблюдается съ телѣжками, случайно скатывающимися туда же, черезъ открытыя двери.

2) Паденіе въ подъемный колодезь поднимаемыхъ тяжестей, соскальзывающихъ во время подъема съ подъемной клѣти, при плохой укладкѣ въ случаѣ, если подъемная платформа не закрыта или не ограждена съ боковъ.

3) Раздавливаніе людей, проходящихъ или случайно находящихся подъ подъемной клѣтью, во время опусканія ея до низу, а также ущемленіе ею на пути попадающихъ подъ нее или высовывающихся изъ нея о притолоку входныхъ дверей или иныхъ выступовъ въ колодцѣ или шахтѣ. Подобный случай, между прочимъ, произошелъ съ дѣвочкой-новичкомъ, только что принятой на бумагопрядильню и поднимавшейся на подъемной машинѣ въ пятый этажъ, чтобы вступить на работу. Перевѣсившись изъ любопытства черезъ край платформы, она попала подъ дверной выступъ и была гильотинирована (ей отрѣзало голову).

4) Паденіе и людей, и предметовъ внизъ или ущемленіе ихъ къ стѣнкамъ, къ порогу и т. п., отъ неожиданнаго приведенія на ходъ подъемной клѣти или платформы.

5) Отрываніе головы и проч. при прохожденіи подъемной клѣти мимо оконъ, дверныхъ и иныхъ отверстій, устраиваемыхъ въ стѣнкахъ подъемнаго колодца, когда изъ любопытства заглянуть внизъ или изъ желанія узнать о положеніи подъемника просовывается голова или перевѣшивается человѣкъ въ подъемный колодезь.

6) Обрываніе цѣпей или канатовъ, на которыхъ подвѣшена подъемная клѣть. Это можетъ происходить отъ перегрузки, изнашиванія цѣпей или отъ ущемленія клѣти, а также и противовѣсовъ въ ихъ направляющихъ.

7) Внезапное опусканіе, а иногда и подъемъ кверху всей клѣти, вызываемые нѣкоторыми поврежденіями въ механиз-



махъ, при чемъ отъ удара или сотрясенія страдаютъ находящіеся въ клѣти люди.

Очевидно, если мы представимъ себѣ такое устройство подъемника, гдѣ: а) подъемная платформа или клѣть ходитъ въ совершенно отдѣльномъ подъемномъ колодцѣ, который хорошо освѣщенъ или стѣнки котораго состоятъ изъ желѣзныхъ прутьевъ или толстой проволоки мелкаго плетенья, при чемъ положеніе клѣти видно или извѣстно во всякій моментъ и въ каждомъ этажѣ; б) стѣнки шахты не представляютъ впадинъ или выступовъ и не имѣютъ незакрытыхъ большихъ отверстій; в) сама клѣть также забрана со всѣхъ сторонъ постоянными (рис. 157) или опускаемыми сѣтками, имѣетъ крышу сверху и ровный настилъ на полу, заполняетъ все сѣченіе колодца, не угрожаетъ своими противовѣсами и при остановкахъ передъ этажами не можетъ прійти въ движеніе, пока входная дверь открыта, да и г) входную дверь не иначе можно открыть или закрыть, какъ только тогда, когда подъемная клѣть останавливается на уровнѣ этажа, д) подвѣшена же клѣть на двухъ канатахъ или на цѣпи и на пеньковомъ канатѣ, почаще смѣняемыхъ, а е) обслуживание подъемника поручено опытному и надежному лицу, — то можно сказать, что главное для достиженія безопасности въ такомъ подъемникѣ предусмотрѣно и можно предполагать спокойную, безъ особыхъ несчастій, работу такого подъемника.

Разберемъ желательныя условія службы для отдѣльныхъ частей подъемной машины.

\* \* \*

а) Подъемная клѣть или платформа.—Здѣсь устройство должно всецѣло зависѣть отъ рода службы, которую долженъ исполнять подъемникъ и отъ количества этажей, имъ обслуживаемыхъ. При подъемѣ людей клѣть обязательно должна быть снабжена крышей и закрыта со всѣхъ четырехъ сторонъ, на высоту не ниже  $2\frac{1}{2}$  арш. (рис. 157), при чемъ входная сторона ея можетъ имѣть или плотно-закрывающіяся во внутрь дверцы или опускаемую сѣтчатую рамку, высотой не ниже человѣческаго роста, а по стѣнкамъ устроены удобные поручни, чтобы держаться за нихъ. Подобное огражденіе клѣти, на высоту до  $2\frac{1}{2}$  арш., полезно и при перевозкѣ тяжестей, особенно, укладываемыхъ на телѣжкахъ, могущихъ перекатиться къ одной сторонѣ и дать поводъ къ паденію съ нихъ предметовъ въ подъемный колодезь или къ ихъ ущемленію подъемной клѣтью, послѣдствіемъ чего можетъ быть даже разрывъ подъемнаго каната. Въ тѣхъ же видахъ размѣры клѣти должны быть таковы, чтобы ею заполнялось все поперечное сѣченіе подъемнаго колодца. Полъ въ клѣти долженъ быть не скользкій.

На случай сотрясеній или значительныхъ ударовъ, испытываемыхъ подъемной платформой во время загрузки тяжелыхъ предметовъ и т. п., необходимо помимо цѣпи или каната, ее удерживающихъ, устраивать еще особые засовы или задвижки, поддерживающіе платформу снизу во все время загрузки ея. Полезно дѣлать такое устройство самодѣйствующимъ, чтобы, напр., при открываніи дверей въ подъемный колодезь, эти засовы или задвижки сами выдвигались и поддерживали платформу. На одномъ заводѣ, подъ поломъ платформы сдѣланы четыре задвижки, двигающіяся по особымъ направляющимъ и западающія въ особыя углубленія въ нихъ (въ случаѣ деревянныхъ направляющихъ, углубленія эти необходимо обивать желѣзомъ) въ мѣстахъ, соотвѣтствующихъ остановкѣ платформы. Въ приборѣ Дольфуса, Мига и К<sup>о</sup>, съ помощью особыхъ рычаговъ передается дѣйствіе на засовы, когда открывается дверь въ шахту, какъ это изображено на рис. 160, гдѣ въ планѣ можно видѣть дѣйствіе рычаговъ J B и AA на засовы aa, при вращеніи шестерни P и зубчатки SS.

Во избѣжаніе внезапнаго хода клѣти, когда, напр., какой-нибудь неопытный или шалунъ изъ другого этажа дернетъ за переводную веревку или штангу и тѣмъ приведетъ ее въ дѣйствіе, необходимо сдѣлать приспособленіе, препятствующее ходу клѣти,

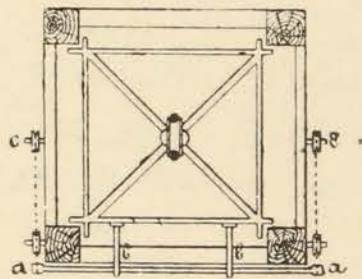
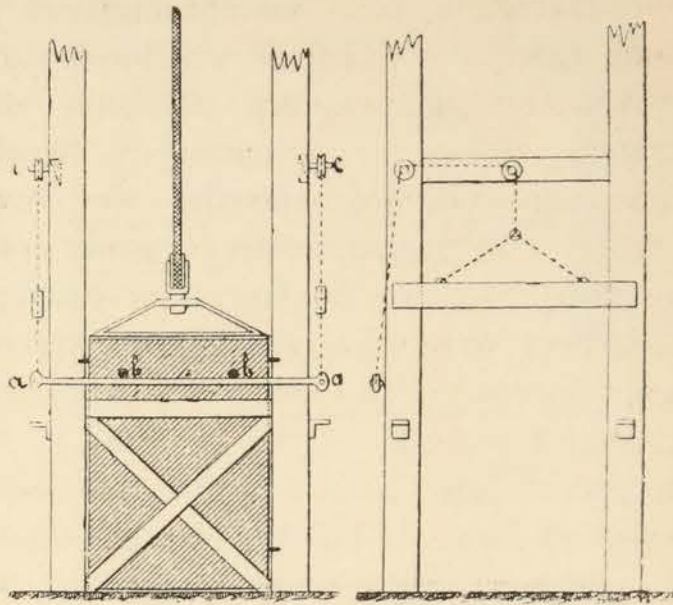


Рис. 157, 158 и 159.

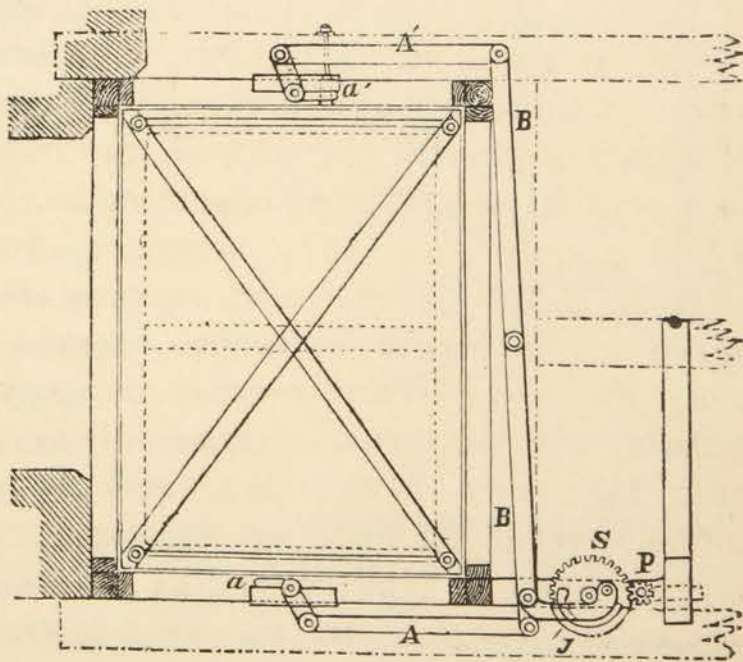


Рис. 160.

пока она находится противъ открытой двери. Въ подъемникахъ, дѣйствующихъ отъ привода, для этого достаточно сдѣлать невозможнымъ

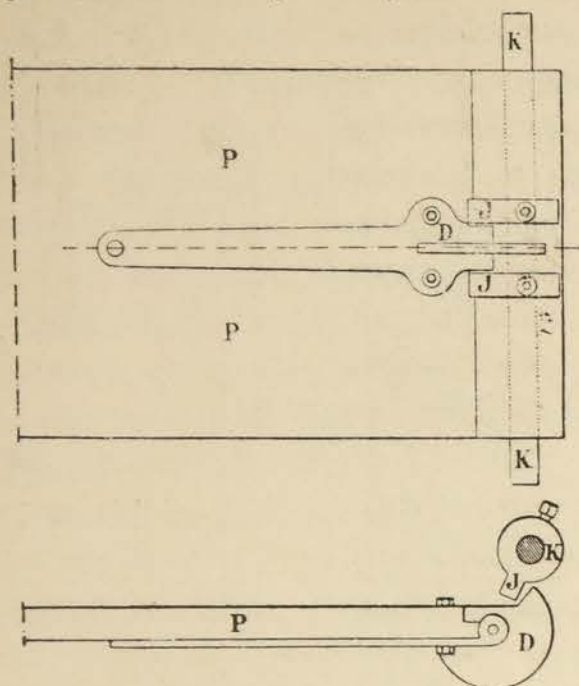


Рис. 161 и 162. Приспособленія для удержанія штанги, при открытыхъ входныхъ дверяхъ (сверху—видъ спереди, внизу—въ планѣ).

переходъ ремня съ холостого на рабочей шкивъ, т. е. перемѣщеніе штанги, для чего на переводной штангѣ, проходящей черезъ всѣ этажи шахты достаточно устроить два выступа, между которыми входилъ бы засовъ или крючекъ, укрѣпленный на двери при открываніи двери, и тѣмъ задерживалъ передвиженіе штанги вверхъ или внизъ, пока дверь открыта. На рис. 161 и 162 показано, такое устройство, гдѣ при открываніи двери PP полутарелка D, придѣланная къ дверной петли, заходитъ между выступами JJ, прочно укрѣпленными на переводной штангѣ KK, проходящей черезъ всѣ этажи.

Нѣсколько иное устройство указано на рис. 163, гдѣ желѣзный стержень *dd* заходитъ въ скобу *ef* и задерживаетъ штангу, пока дверь остается открытой.

\* \* \*

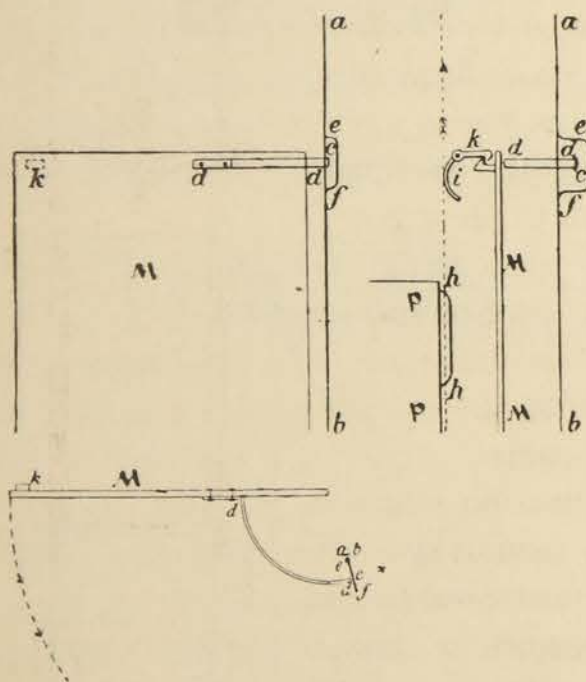


Рис. 163. Самодѣйствующій запоръ у двери *mm*, въ видѣ крючка *ki*, открываемого скобой *hh* у клѣти *PP*. Здѣсь же показано приспособленіе *dd* для задержки переводной штанги *ab* при открываніи двери *m*, когда конецъ желѣзной полосы *dd* входитъ въ отверстіе *c* скобы *ef* на штангѣ *ab* и задерживаетъ ее все время, пока дверь остается открытой.

б) Подъемный колодезь или шахта.—Паденіе въ колодезь черезъ служебные просвѣты или входы, раздавливаніе людей, попадающихъ на пути движенія клѣти или въ самомъ низу проходящихъ и т. п.,—все это вызываетъ необходимость возможнаго уединенія или полнаго огражденія площади, занятой подъемнымъ колодеземъ, и, въ частности, исполненія требованія, чтобы двери въ колодезь всегда оставались закры-

тыми, пока подъемная клѣть или платформа не остановится напротивъ нихъ.

Очень часто довольствуются устройствомъ легкихъ входныхъ дверецъ или загоронокъ, незначительной вышины, запираемыхъ накладкой или даже на ключъ, хранящейся у рабочаго при подъемникѣ. Опытъ показываетъ, что эти предосторожности призрачны, и необходимо дѣлать самодействующее устройство для запиранія дверей, не позволяющее открывать двери, пока клѣть не встанетъ противъ этажа или не дойдетъ до низу.

Для этого, иногда ограничиваются глухими или сѣтчатыми загородками, поднимающимися сами собою при проходѣ клѣти и снова опускающимися при ея удаленіи отъ входныхъ отверстій. На рис. 157—159 указано устройство огражденія у самага пола подъемника, при чемъ нажимомъ двухъ пальцевъ *bb* опускается планка, соединяющая концы блоковыхъ веревокъ *cc*, при чемъ поднимается оградительная планка *aa* или цѣлая подъемная дверца. Лучше, однако, дѣлать сплошныя двери во всю величину входнаго отверстія и при нихъ устраивать особый запоръ, позволяющій открыть двери лишь тогда, когда клѣть стоитъ напротивъ нихъ. На рис. 164 и 165 показано такое устройство, при чемъ крючекъ *ВВ* удерживаетъ дверь все время закрытой, пока уголъ *А* проходящей клѣти (рис. 164), или особая планка или выступъ *hh* на ней (рис. 163) не нажметъ на этотъ крючекъ и, приведя его въ положеніе, указанное пунктиромъ, не освободитъ дверь.

При такомъ устройствѣ невозможно открыть дверь, пока клѣть не остановится напротивъ нея. Присоединяя сюда еще устройство, задерживающее перемѣщеніе тяги или штанги вверхъ и внизъ (рис. 161 и 162), пока дверь остается открытой, получимъ безопасность почти полную, въ смыслѣ устраненія попаданія въ колодезь, пока подъемная клѣть находится въ пути, между этажами.

При обслуживаніи только двухъ этажей и когда подъемникъ не вынесенъ въ особую шахту, необходимо ограждать въ верхнемъ этажѣ отверстія въ полу, откуда спускается платформа. Самозакрывающіяся опускныя дверцы очень хороши въ данномъ случаѣ.

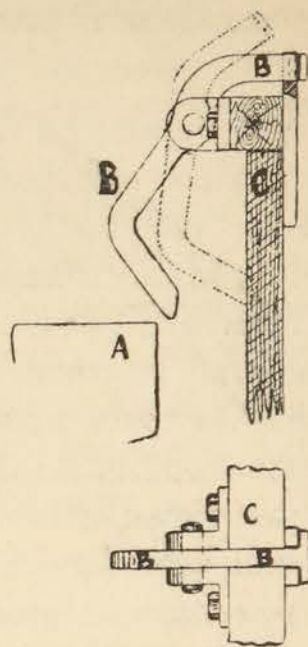


Рис. 164 и 165. Дверной крючекъ у подъемника (разрѣзъ и видъ сверху).

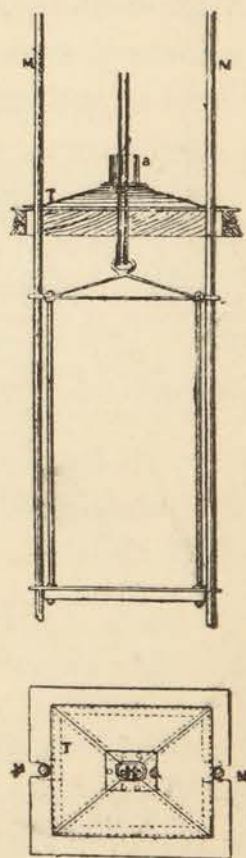


Рис. 166 и 167.

На рис. 166 и 167, изображена крышка въ полу Т, поднимающаяся кверху, какъ только подъ нее подходитъ крыша подъемной клѣти.

\* \*  
\*

в) Канаты или веревки. — Часто разсуждаютъ о томъ, какіе лучше употребляютъ канаты: пеньковые, алойные, стальные, проволочные или же цѣпи. Извѣстно, что чѣмъ веревка грубѣе и жестче, тѣмъ болѣе изнашиваются волокна при изгибѣ ея, ломаются и становятся менѣе прочными на разрывъ; и такъ какъ веревки представляютъ большую жесткость, то отсюда и является необходимость, во избѣженіе быстрого изнашиванія, давать навивающимъ барабанамъ сравнительно большой діаметръ. Цѣпи или стальные канаты, наоборотъ, весьма гибки и потому для ихъ навиванія можно употреблять шкивы и валы небольшихъ діаметровъ. Но недостатокъ ихъ тотъ, что они современемъ теряютъ упругость, плохо сопротивляются ударамъ и также, какъ и металлическій канатъ, разрываются безъ внѣшнихъ признаковъ изнашиванія, безъ предупрежденія, между тѣмъ какъ пеньковыя веревки или канаты удлинняются и размочаливаются передъ разрывомъ <sup>1)</sup>.

Наилучшее разрѣшеніе этой задачи представляетъ совокупное употребленіе цѣпей, соединяющихъ въ себѣ качества прочности, продолжительности службы и гибкости, и одновременно алойныхъ или пеньковыхъ канатовъ, обладающихъ упругостью, уничтожающей сотрясенія, и предупреждающихъ до извѣстной степени приближающійся моментъ разрыва.

Однако, при пользованіи подобной комбинаціей необходимо, чтобы канатъ или цѣпь, каждый—отдѣльно, могли выдержать съ безопасностью поднимаемый грузъ; ибо безъ этого, въ случаѣ разрыва одного, другая неизбежно разорвалась бы. Канатъ долженъ быть разсматриваемъ, какъ пособіе, и работать съ меньшимъ натяженіемъ,

<sup>1)</sup> Сѣченіе пеньковыхъ канатовъ расчитывается на нагрузку 80—100 клгр., цѣпей—на 600—700 клгр. на кв. сант. При наибольшей нагрузкѣ Р и противовѣсѣ р, имѣемъ

$$P = pe^{fa/r},$$

гдѣ  $e = 2,718$ ,  $f$ —коэффициентъ тренія и  $a/r$  отношеніе дуги навиванія шкива къ радіусу того же шкива. Кромѣ того,

$$P = t \times \pi r^2,$$

гдѣ  $t$ —сопротивленіе разрыву на кв. сант. и  $r$ —радіусъ сѣченія каната въ сантиметрахъ, и

$f=0.40$	для пеньк. канатовъ	}	при шкивахъ съ деревяннымъ
$f=0.62$	» цѣпей		сухимъ ободомъ.
$f=0.197$	» пеньк. канатовъ	}	при болѣе скользкихъ шкивахъ.
$f=0.15$	» цѣпей		

$f=0.18$  при шкивахъ чугунныхъ скользкихъ (достаточно отполированныхъ).

Послѣдняя формула даетъ возможность провѣрить или размѣръ сѣченія или же, наоборотъ, величину нагрузки Р.

чѣмъ цѣпь. Если послѣдняя оборвется, то канатъ, по своей эластичности, можетъ лучше выдержать толчокъ, что не такъ легко достигается цѣпью, при обратномъ устройствѣ. Къ тому же при неизмѣнности длины цѣпи, можетъ быть замѣчено ненормальное удлиненіе каната, предупреждающее о разрывѣ.

Употребленіе пеньковыхъ и т. п. веревокъ изъ растительныхъ волоконъ на химическихъ фабрикахъ, особенно, гдѣ выдѣляется хлоръ, пары азотной и иныхъ кислотъ, должно быть весьма осмотрительное, такъ какъ эти послѣднія вещества вредно дѣйствуютъ, переѣдаютъ волокна и дѣлаютъ ихъ очень скоро непригодными. Во избѣжаніе этого обязательно производить почаще осмаливаніе канатовъ, равно какъ и частый осмотръ и испытаніе подъемной ихъ силы.

\* \*  
\*

г) Штанга или веревка, служащая къ управленію всего подъемника, имѣетъ весьма серьезное значеніе, какъ въ отношеніи устройства, такъ и ея размѣщенія внутри или снаружи подъемнаго колодца. Полезно дѣлать ее металлическую, напр., изъ газовыхъ трубъ, чтобы она не вытягивалась, и во всякомъ случаѣ располагать на ней устройства, мѣшающія ея перемѣщенію при остановкахъ (см. выше). При сопровожденіи клѣти особымъ лицомъ необходимо, чтобы штанга проходила внутри клѣти и не была доступна постороннимъ.

\* \*  
\*

д) Механизмъ.—При пользованіи подъемной силой отъ привода, передаточный валъ, большею частью, снабжаютъ тремя шкивами, однимъ  $F$  (рис. 168 и 169) рабочимъ, раздѣляющимъ два крайнихъ  $F'$  и  $F''$  холостыхъ, и двумя переводными вилками, управляемыми штангой или веревкой  $CC'$ . При этомъ коническія зубчатые колеса  $PP'$  или же червякъ  $v$  передаютъ вращеніе барабану или желобчатому шкиву, навивающему на себя канатъ отъ подъемной клѣти. При подобномъ устройствѣ на главномъ валу  $BB$ , въ случаѣ зубчатыхъ передачъ, слѣдуетъ ставить тормазъ  $HQ$ , дѣйствующій самъ собою грузомъ  $Q$ , при переходѣ ремня съ рабочаго на холостой шкивъ, и сразу останавливающій вращеніе барабана. Употребленіе тормазы становится излишнимъ, если вращеніе передается червякомъ, но въ такомъ случаѣ нужно слѣдить за вкладышами и подшипниками, чтобы зацѣпленіе всегда было полное и надежное, а также и за нарѣзками винта, быстро изнашивающимися, чтобы стираніе ихъ не сдѣлалось опаснымъ. Въ устраненіе заѣданія холостыхъ шкивовъ, слѣдуетъ ихъ ставить (или требовать того при заказѣ) на особыя втулки, свободно охватывающія валъ рабочаго шкива.

Полезно также ставить особые регуляторы, чтобы скорость спуска была все время одинаковой. Бываютъ иногда скачки отъ схождения

подъемнаго каната, неравномерно наматывающагося при навиваніи на барабанъ, а также отъ скользянія каната по желобчатому шкиву, если канатъ дѣлаетъ лишь одинъ—два оборота на немъ, а желобки отполировались отъ времени или стали скользкими отъ случайныхъ масляныхъ брызгъ отъ смазки и т. п.

Винтовые и дѣйствующіе водою (гидравлическіе) подъемники считаются самыми безопасными и они почти исключительно примѣняются для подъема людей въ гостиницахъ, жилыхъ домахъ и т. п. и, по мнѣнію проф. Кирпичева, слѣдовало бы въ такихъ случаяхъ совершенно воспретить подъемники съ цѣпами или веревками, т. е., съ противовѣсами. Чтобы облегчить вѣсъ поршня въ гидравлическихъ

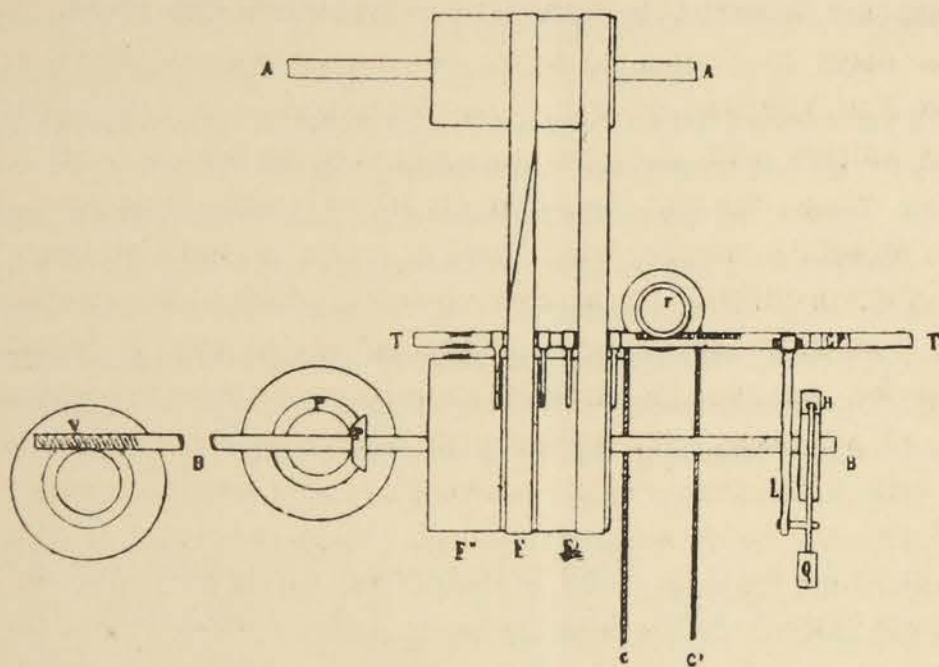


Рис. 168 и 169.

подъемникахъ, работающих на значительную высоту, употребляютъ часто противовѣсы, но это иногда, въ случаѣ поломки поршня, можетъ привести къ тяжелымъ несчастіямъ, когда освобождающаяся клѣть увлекается противовѣсомъ кверху, ударяется о потолокъ подъемнаго колодца, обрывается и летитъ внизъ, убивая сидящихъ въ ней до смерти. (Подобный случай былъ съ подъемникомъ въ Grand Hôtel, въ Парижѣ). Можно на такой случай рекомендовать укрѣпленіе клѣти или будки цѣпами къ штоку поршня, но лучше всего отказаться отъ употребленія подъемниковъ съ противовѣсами.

Во всякомъ случаѣ, во избѣжаніе несчастій отъ удара о потолокъ, необходимо устраивать при гидравлическихъ подъемникахъ самодѣйствующее приспособленіе для остановки подъемника на извѣстной крайней высотѣ, что можно осуществить, придѣлывая напр., планку и т. п., дѣйствующую, на палецъ переводной штанги или веревки и переводящую переводный ремень съ рабочаго на холостой шкивъ у подъемнаго механизма. Для той же цѣли у гидравлическихъ подъемныхъ машинъ

можно устроить самодѣйствующее приспособленіе для выпуска воды по особому каналу изъ-подъ ныряла гидравлическаго пресса, когда ныряло находится въ самомъ верхнемъ положеніи. Послѣднее приспособленіе задерживало бы выскакиваніе ныряла, если бы, по оплошности лица, обслуживающаго подъемникъ, не былъ закрытъ во-время кранъ насоса.

\* \* \*

е) Парашюты.—Сдѣлано много попытокъ предупредить несчастные случаи, устраивая приборы, задерживающіе паденіе клѣти, въ случаѣ разрыва цѣпи или каната. Скажемъ кратко, что до сихъ поръ еще не придумано ни одного подобнаго прибора, дѣйствующаго вполне хорошо и могущаго останавливать клѣть во всякое время, какая бы ни была ея скорость и способъ передвиженія, безъ опасности для людей или товара, въ ней помѣщающихся.

Если канатъ разрывается при подъемѣ, то живая сила, при этомъ бывшая, не такъ быстро нейтрализуется силою тяжести; пружины парашюта освобождаются, грифы, т. е. ножи, клинья и иныя удерживающія приспособленія, успѣютъ прикоснуться къ направляющимъ брускамъ и въ нихъ врѣзаться прежде, чѣмъ начнетъ паденіе клѣти.

Если же, наоборотъ, канатъ разрывается во время спуска клѣти, скорость ей даваемая, присоединяется къ силѣ тяжести, и остановка будетъ тѣмъ затруднительнѣе, чѣмъ получающаяся скорость будетъ значительнѣе въ тотъ моментъ, когда грифы начинаютъ врѣзываться въ направляющіе бруски. И эти грифы въ такомъ случаѣ лишь царапаютъ поверхность брусковъ, не врѣзываясь глубоко, или же, врѣзавшись, обламываются вслѣдствіе удара клѣтью отъ мгновеннаго затормаживанія ея врѣзавшимися грифами. Предполагая даже, что клѣть вдругъ остановилась, то и тогда при той значительной скорости, которую она приобрѣла, жизнь находящихся въ клѣти людей, можетъ подвергаться величайшей опасности отъ толчка или сотрясенія.

Единственные парашюты, могущіе представлять дѣйствительную безопасность, суть тѣ, гдѣ дѣйствіе ихъ начинается тотчасъ, какъ только скорость спуска начинаетъ превосходить нормальную. Въ этихъ условіяхъ можно опасаться несвоевременныхъ остановокъ, но для промышленныхъ заведеній это представляло бы меньше неудобствъ, чѣмъ, напр., для каменноугольныхъ шахтъ.

Мы не будемъ входить въ подробное описаніе разныхъ системъ парашютовъ, находящихся въ употребленіи, но ограничимся только изложеніемъ нѣкоторыхъ общихъ замѣчаній.

Слѣдуетъ различать слѣдующія устройства парашютовъ.

1. Парашюты, основанные на примѣненіи тяжестей или противовѣсовъ. Принципъ этихъ аппаратовъ ложенъ, потому что самый благоприятный моментъ для ихъ дѣйствія это—тотъ, когда клѣть, переставши



подниматься и находясь на точкѣ опусканія, начинаетъ подвергаться дѣйствию тяжести.

2. Парашюты, снабженные засовами, входящими въ соотвѣтственные углубленія въ направляющихъ, въ видѣ зубцовъ или ступенчатыхъ. Пробные парашюты перестаютъ дѣйствовать, когда скорость паденія большая, или же производятъ внезапную и иногда очень опасную остановку на полномъ ходу.

3. Парашюты, дѣйствующіе треніемъ на направляющіе бруски, въ родѣ тормазы, не представляютъ достаточной безопасности для большей части фабричныхъ подъемниковъ, такъ какъ по причинѣ малой высоты клѣтъ достигаетъ низа со скоростью еще достаточно опасной для людей.

4. Парашюты, которые приводятся въ дѣйствіе пружиной, освобождающейся въ случаѣ обрыванія каната и выбрасывающей къ на-

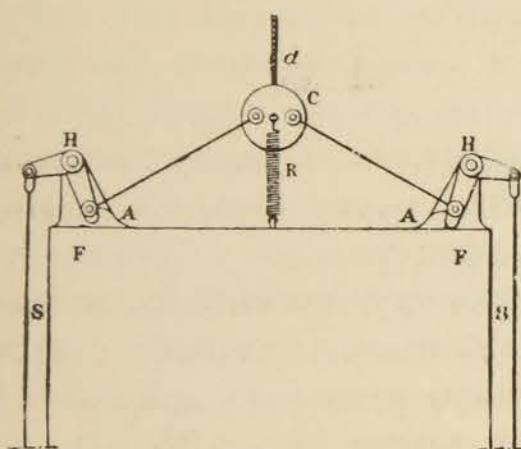


Рис. 170.

правляющимъ вилки или клинья. Эти парашюты (Fontaine, Hypersiel, Libotte, Rossbach <sup>1)</sup> и т. п.) даютъ сравнительно лучше результаты. На рис. 170 указано устройство парашюта Штиглера (Bullet. de l'Assoc. d. l'industrie de France contre les accid. du travail). При разрывѣ каната *d*, пружина *R* опускаетъ кружокъ *C* и, ослабляя тяги, заставляетъ дѣйствовать пружины *AA* на плечи рычаговъ *НН*, поднимая верху рычаги грифовъ, врѣзывающихся

тогда въ деревянные бруски, идущіе по всему подъемному колодцу.

5. Парашюты болѣе поздняго изобрѣтенія, механизмы которыхъ состоятъ изъ тормазовъ, регуляторовъ скоростей и т. п., дѣйствующихъ съ помощью зажимовъ или на направляющіе бруски, или на цѣпи, уравнивающія клѣтку, или на спеціальныя для того канаты (Davis, Oxis, Heller) <sup>2)</sup>.

Эти парашюты обыкновенно начинаютъ дѣйствовать, какъ только скорость при спускѣ возрастаетъ свыше предѣльной.

Парашютъ Селлера, напр., дѣйствуетъ съ помощью прибора, въ родѣ маятника, помѣщеннаго подъ подъемной платформой и допускающаго спускъ клѣты при плавномъ скольженіи концовъ особой оси по зигзагообразнымъ вырѣзамъ *ВВ* въ направляющихъ планкахъ *АА*, по которымъ катятся колесики *СС* платформы (рис. 171 и 172). Какъ только скорость возрастаетъ свыше предѣльной, то указанная

<sup>1)</sup> См. Comptes-rendus de l'Association de Mulhouse t. XXI, стр. 37.

<sup>2)</sup> См. Collections de dispositions et d'appareils стр. 32, 35 и 41.

ось не успѣваетъ скользить по вырѣзамъ и подъ тяжестью клѣти, задерживаясь, сцѣпляетъ особый зубчатый сегментъ на оси съ таковымъ же въ полу платформы, не позволяя болѣе оси раскачиваться. Ось тогда останавливается въ вырѣзѣ, а вмѣстѣ съ нею и подъемная клѣть и, чтобы освободить зацѣпленіе зубчатого сегмента, необходимо подъемную клѣть поднять кверху.

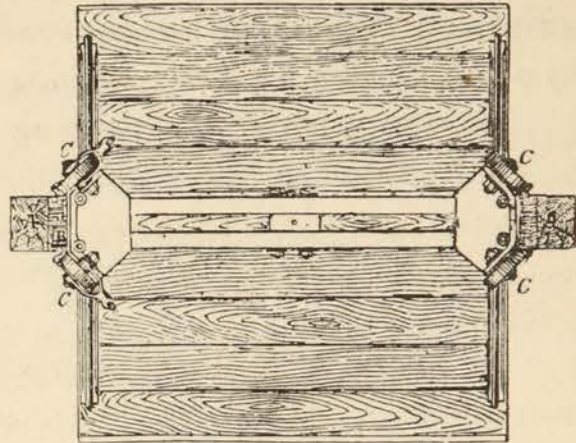


Рис. 171.

Въ парашютѣ Россбаха особенностью является особая сѣтка, подвѣшенная на 20 с/м. ниже подъемной платформы. Малѣйшее прикосновение къ этой сѣткѣ приводитъ въ дѣйствіе механизмъ парашюта и платформа почти моментально останавливается. Подобную предохранительную сѣтку или рядъ веревочекъ до 3 арш. длиною, съ

легкими свинцовыми или деревянными грузилами на концахъ, очень полезно подвѣшивать подъ платформой, чтобы предупредить во-время случайно попавшаго подъ подъемную платформу.

Наилучшіе парашюты, однако могутъ, дѣйствовать лишь при условіи содержанія ихъ частей въ полной исправности. Поэтому, ихъ слѣдуетъ осматривать въ извѣстные промежутки времени, очищать и смазывать всѣ механизмы и, особенно, убѣждаться въ силѣ пружинъ, которая составляетъ наисущественнѣйшую часть большинства такихъ приборовъ.

Какая бы ни была комбинація, какое бы тщательное исполненіе не было, все же парашютъ остается несовершеннымъ приборомъ, къ которому нужно питать ограниченное довѣріе. Этимъ однако мы не хотимъ сказать, что слѣдуетъ отказаться отъ ихъ употребленія. Нужно помнить, что эти приборы могутъ только въ извѣстной степени уменьшить несчастіе и никогда не должны разсматриваться, какъ абсолютно предохранительные, въ строгомъ значеніи этого слова. Они содѣйствуютъ лишь уменьшенію опасности, но не могутъ уничтожить ее совсѣмъ.

Во всякомъ случаѣ, слѣдуетъ беречься тѣхъ несчастныхъ послѣдствій, которыя могутъ возникать при мнимой безопасности, и не вообразать себѣ, что, снабжая подъемникъ приборомъ, дѣйствительное значеніе котораго гадательно, можно оставить безъ надзора и осталь-

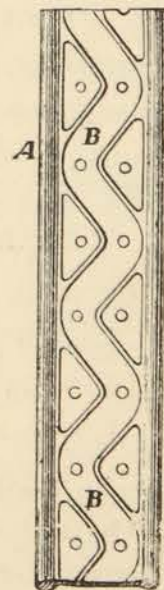


Рис. 172.

ныя части механизма или позволять дѣйствовать лишній часъ канату, уже давшему подозрительное удлинненіе или видимые слѣды сильнаго разрушенія.

\* \* \*

## Б. ПОДЪЕМНЫЕ КРАНЫ, ЛЕБЕДКИ, ТАЛИ И Т. П. ПРИБОРЫ.

При пользованіи подъемными приборами, должно быть обращено вниманіе на устраненіе несчастій, происходящихъ въ нихъ:

1. отъ соприкосновенія съ передаточными механизмами;
2. отъ неисправностей въ механизмѣ и, особенно, тормозящихъ частей его;
3. отъ разрыва цѣпей или поломки другихъ работающихъ частей;
4. отъ удара подъемной рукояткой;
5. отъ неустойчиваго положенія прибора и
6. отъ обращенія съ подъемными грузами.

Во избѣжаніе несчастій при соприкосновеніи съ передачами и передаточными механизмами, въ этихъ приборахъ должны быть сдѣланы огражденія, согласно указаніямя, изложеннымъ въ Гл. IV-ой.

Случаи отъ разрыва цѣпей и поломокъ, большею частію, устраняются со введеніемъ хорошаго надзора за приборомъ. При этомъ, цѣпи нужно тщательно черезъ опредѣленные промежутки времени изслѣдовать до мельчайшихъ подробностей и особенно мѣста сварки въ каждомъ звенѣ или кольцѣ и мѣста тренія одного кольца или звена о другое. Часто сварка бываетъ неполная и края только поверхностно бываютъ сварены. Когда изнашиваются верхніе слои сваренныхъ мѣстъ, то цѣпь уже теряетъ свою прочность и разрывъ является внезапно. Во избѣжаніе этого, необходимо цѣпь предварительно испытывать (или покупать испытанную) на растяженіе, производя нагрузку вдвое большую, противъ допустимой при подъемникахъ, рассчитанныхъ на грузъ не свыше 300 пудовъ, и на полоторную нагрузку для подъемниковъ съ бѣльшей подъемной силой <sup>1)</sup>.

Никакія трещинки, пленки и т. п. изъяны не должны остаться не изслѣдованными ни въ одномъ мѣстѣ цѣпи. Подобное изслѣдованіе слѣдуетъ повторять, въ зависимости отъ работы подъемнаго прибора, и замѣнять во-время старыя цѣпи новыми, имѣя въ виду

<sup>1)</sup> Для практическаго приема опредѣленія предѣла нагрузки цѣпи можетъ служить слѣдующій расчетъ. Діаметръ цѣпи въ миллиметрахъ умножить самъ на себя и еще на 10. Полученное число и будетъ опредѣлять величину безопасной нагрузки въ килограммахъ. Напр., діаметръ цѣпи равенъ 20 м/м., тогда  $20 \times 20 \times 10 = 4000$  килогр. Это правило примѣнимо для цѣпей безъ распорокъ, гдѣ длина звена внутри равна  $2\frac{1}{2}$  діаметрамъ цѣпного желѣза, а наружная ширина звена равна  $3\frac{1}{2}$  діаметрамъ того же желѣза. «Практикъ-монтёръ № 1, 1901 г.

кромѣ того и естественную изнашиваемость металла, становящагося болѣе хрупкимъ отъ продолжительныхъ сотрясеній, ударовъ и т. п.

Для возстановленія упругихъ свойствъ желѣза рекомендуется дѣлать отжигъ цѣпей, при темно-красномъ каленіи на древесномъ углѣ, съ медленнымъ затѣмъ охлажденіемъ на воздухѣ. Необходимо также не рѣже одного раза въ мѣсяць смазывать цѣпи, чтобы онѣ не такъ сильно истирались.

Въ устройствѣ подъемниковъ слѣдуетъ обратить вниманіе на одинъ недостатокъ—на неправильный профиль звеньевъ цѣпи въ отношеніи къ діаметру набирающаго ихъ вала или барабана. Здѣсь не слѣдуетъ допускать какъ перегибанія звеньевъ, не помѣщающихся на окружности барабана, отъ чего можетъ получиться даже изломъ ихъ, такъ и заѣданія, а иногда и свободного скольженія звеньевъ отъ неправильнаго положенія цѣпи. Вытянувшіяся или изогнувшіяся звенья и тѣмъ болѣе сильно истершіяся не должны быть терпимы и въ такомъ случаѣ цѣпь должна быть замѣнена новою.

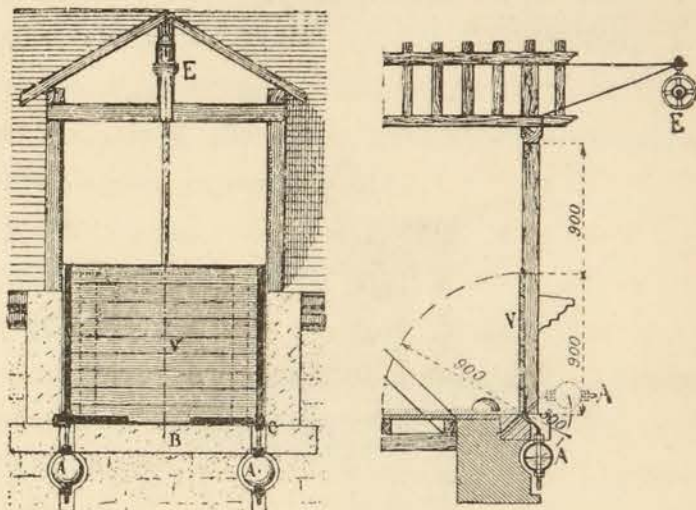


Рис. 173 и 174. Наружный подъемникъ. Дверка V закрывается сама собою, подъ дѣйствіемъ противовѣсовъ АА, какъ только поданный снаружи по блоку Е грузъ, сначала прижимавшій дверку къ полу, не будетъ съ нея убранъ внутрь.

Крюки, скобы и т. п. части и мѣста прикрѣпленія поднимаемыхъ грузовъ представляютъ слабое мѣсто во всѣхъ подъемникахъ и на нихъ слѣдуетъ обратить серьезное вниманіе какъ въ смыслѣ прочности этихъ частей, такъ и въ отношеніи надежнаго ихъ прикрѣпленія къ подъемнымъ цѣпямъ или канатамъ.

\* \*  
\*

Слѣдуетъ предпочитать въ употребленіи подъемники, снабженные самодѣйствующими тормозами, не допускающими опасныхъ скоростей при спускѣ груза, а также задерживающими подъемъ, какъ только останавливается вращеніе рукоятки у подъемнаго прибора.

Устройство тормозовъ можетъ быть разсматриваемо также, какъ одинъ изъ способовъ къ устраненію опасности отъ быстрого вращенія рукоятки. Побуждаемая силой тяжести спускающагося груза, рукоятка обыкновенно начинаетъ очень быстро вращаться и можетъ или непосредственнымъ ударомъ зашибить подвернувшагося рабочаго или же, отломившись, вслѣдствіе развившейся здѣсь центробѣжной

силы, искалѣчить или убить кого-либо и не близь стоящаго. Въ устраненіе этого или дѣлають зацѣпленіе рукоятки, дѣйствующее лишь при подъемѣ, или же заставляютъ рабочаго расцѣплять рукоятку при спускѣ груза.

Система Беккера <sup>1)</sup> (рис. 175 и 176) основана на первомъ началѣ. Здѣсь на валу, на который дѣйствуетъ и рукоятка, заклинена шестерня *d*, прижимающая при подъемѣ кулаки *gg* къ внутренней поверхности фрикціоннаго колеса, увлекаемаго въ такомъ случаѣ въ сторону вращенія рукоятки. Прекращая вращеніе рукоятки, сразу останавливаютъ подъемъ, въ то время какъ собачка храпового колеса задерживаетъ обратный спускъ груза. При незначительномъ поворачиваніи рукоятки въ другую сторону, произойдетъ расцѣпленіе тормазныхъ кулаковъ *gg* и спускъ груза, умѣряемый особымъ тормазомъ, при чемъ рукоятка остается неподвижной въ рукахъ рабочаго.

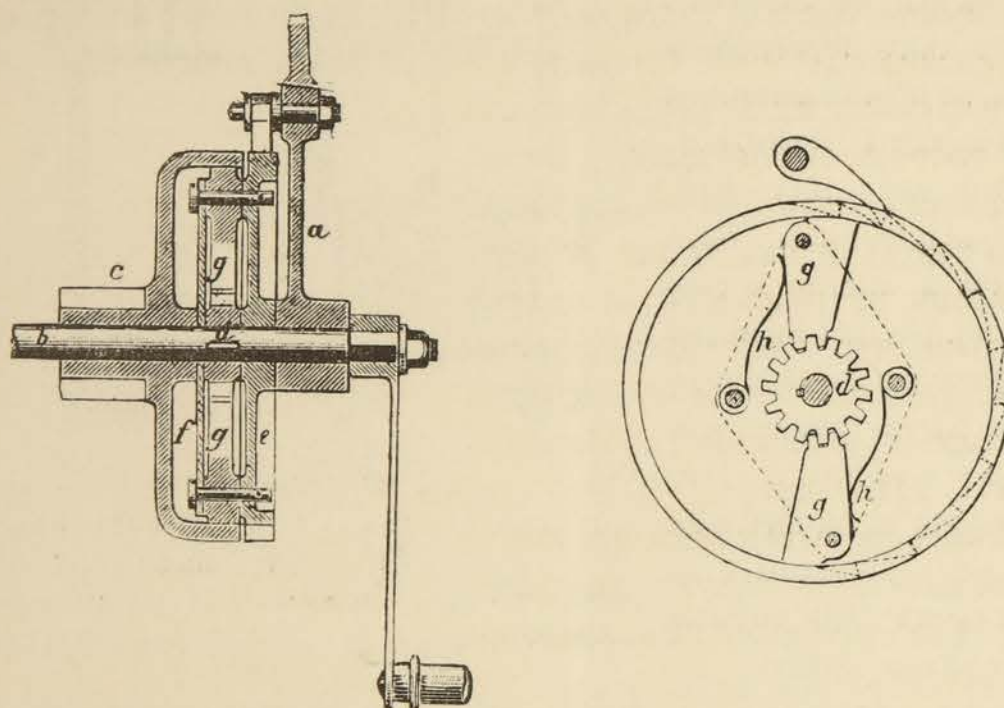


Рис. 175 и 176.

Въ приборахъ Межи, Эшеверія и Базана <sup>2)</sup> не только устроены автоматическіе тормазы, но также и регуляторы, съ одной стороны, сдерживающіе скорость опусканія грузовъ въ извѣстныхъ предѣлахъ и, съ другой стороны, не позволяющіе поднимать грузы, выше предѣльныхъ, такъ что рукоятка подъемнаго барабана начинаетъ вращаться въ холостую, разъ только нагрузка больше допустимой. При этомъ спускъ груза производится при нажатіи на рукоятку, безъ ея

<sup>1)</sup> Morgenstern. Einricht. z. Sicherung d. Arbeiter.

<sup>2)</sup> Болѣе подробно см. Comptes-rendus de l'Assoc. de Mulhouse v. XVII, стр. 51. Одинъ подобной системы тормазъ примѣняется на Обуховскомъ заводѣ, въ Петербургѣ, на паровомъ кранѣ, съ подъемной силой въ 60 тоннъ.

поворачиванія, въ направленіи противоположномъ тому, при которомъ происходитъ подъемъ. Регуляторы скорости спуска въ нихъ основаны на развитіи центробѣжной силы.

Въ подъемныхъ кранахъ системы Французской Восточной Компаніи (рис. 177 и 178) валъ рукоятки можетъ перемѣщаться вправо и влѣво, при чемъ шестерня Р всегда находится въ сцѣпленіи съ шестерней Т, могущей вращаться лишь въ сторону подъема тяжестей, такъ какъ собачка С (рис. 177) задерживаетъ обратное ея вращеніе. Поэтому подъемъ груза возможенъ лишь тогда, когда шестерня Р будетъ сцѣплена съ шестерней А, закрѣпленной на валу барабана, принимающаго подъемную цѣпь, при чемъ для сцѣпленія этихъ шестерней нужно однако употребить извѣстное усиліе, передвигая вправо, какъ показано стрѣлкой. Тормазъ, очень сильный, дѣйствуетъ треніемъ стальной пружины, охватывающей въ два или три оборота особый шкивъ, заклиненный на валу подъемнаго барабана.

Въ томъ случаѣ, когда подъемные приборы не снабжены ни однимъ изъ только что описанныхъ приспособленій, то для избѣжанія несчастій отъ вращенія рукоятки необходимо соблюдать слѣдующее:

а) валъ рукоятки долженъ имѣть храповое колесо и собачку, для удерживанія груза, когда останавливается его подъемъ;

б) спускъ груза собственнымъ вѣсомъ при свободно вращающейся ручкѣ долженъ не допускаться, и

в) рычагъ тормоза слѣдуетъ располагать такъ, чтобы управляющій имъ рабочій не могъ быть настигнутъ вращающейся рукояткой.

\* \* \*

Случаи, при обращеніи съ поднимаемыми грузами или при паденіи сихъ послѣднихъ, главнымъ образомъ, проистекаютъ отъ неопытности или неосторожности рабочихъ, иногда небрежно закрѣпляющихъ грузы къ цѣпямъ при подъемѣ или освобождающихъ эти цѣпи послѣ спуска или подъема прежде, чѣмъ поднимаемая тяжесть—кипы и т. п.—успѣли принять устойчивое положеніе на полу, такъ чтобы не могли затѣмъ перевернуться на бокъ, или откатиться и своею тяжестью придавить кого-либо. Много также несчастій происходитъ отъ того, что часто допускается стоять внизу или проходить подъ спускаемыми или поднимаемыми грузами. Слѣдуетъ устранять такой непорядокъ, ограждая или охраняя внизу мѣсто подъ таковыми грузами при подъемѣ или спускѣ ихъ.

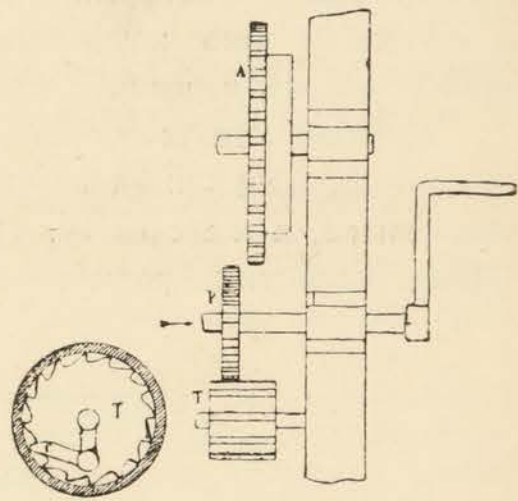


Рис. 177 и 178.

Въ виду того, что рабочіе часто при подъемѣ тяжестей рвутъ, а не тянутъ плавно, необходимо, во избѣжаніе разрыва цѣпи (блока), на работающемъ концѣ ея имѣть массивный крюкъ, рассчитанный съ весьма большимъ запасомъ прочности, сравнительно съ самой цѣпью. Равно также дѣлать болѣе толстою ту часть цѣпи, которая никогда не навивается на воротъ, а прилегаетъ непосредственно къ крюку. Извѣстный опытъ Норре <sup>1)</sup> надъ разрывомъ веревочки вполне подтверждаетъ разумность этого. Веревочка, разрѣзанная на два конца и включающая въ себѣ дверной ключъ такъ, что одинъ конецъ ея привязанъ къ бородкѣ, а другой—къ колечку ключа, составляетъ одну цѣпь (веревочка, дверной ключъ и снова та-же веревочка), одинъ конецъ которой закрѣпленъ неподвижно, а другой конецъ свободенъ. Дернувши съ силой за конецъ веревочки, всегда оборвемъ тотъ конецъ, за который дергаемъ, а не другой конецъ, находящійся за ключемъ, такъ какъ масса ключа ослабляетъ ударъ и охраняетъ верхній конецъ веревочки отъ разрыва.

Слѣдуетъ также обратить вниманіе на плавность подъема, и начало и конецъ подъема производить осторожно и постепенно, а не сразу, чтобы не вызвать особыхъ напряженій, могущихъ возрасти до размѣровъ вдвое большихъ, чѣмъ допускаетъ цѣпь.

## П Р А В И Л А .

### А. Подъемныя машины.

*Примѣчаніе.* Нижеслѣдующія правила касаются подъемныхъ машинъ или подъемниковъ съ подъемными клѣтками или платформами, въ прочно установленныхъ направляющихъ и въ подъемныхъ колодцахъ, площадью сѣченія, не менѣе 0,75 кв. метр. или менѣе 2 ф. въ сторонѣ.

148. Подъемныя машины должны быть такъ устроены, чтобы по возможности, устранялись несчастія, происходящія: а) отъ паденія предметовъ или людей въ подъемный колодезь черезъ входныя двери или изъ подъемной клѣтки или платформы; б) отъ неожиданнаго пуска въ ходъ подъемной клѣтки, или съ подъемной платформы во время нагрузки или разгрузки ея; в) отъ попаданія людей подъ подъемную клѣтку на днѣ колодца или при прохожденіи ея мимо дверей или иныхъ отверстій, ведущихъ къ колодцу; г) отъ разрыва подъемныхъ цѣпей или канатовъ въ силу перегрузки, изнашивания или случайнаго защемленія подъемной клѣтки или противовѣсовъ и д) отъ неисправностей въ устройствѣ подъемнаго механизма.

149. У подъемныхъ машинъ или подъемниковъ, устраиваемыхъ внутри рабочихъ помѣщеній или зданій, подъемныя клѣтки или платформы должны ходить въ помѣщеніяхъ, огражденных со всѣхъ сторонъ, по крайней мѣрѣ на высоту до 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> аршинъ отъ пола cadaго этажа, между которыми дѣйствуетъ подъемникъ. У наружныхъ подъемниковъ обязательно должно быть ограждено пространство внизу подъ подъемникомъ.

<sup>1)</sup> Практикъ-монтёръ № 1, 1901 г.

150. Двери, ведущія къ подъемникамъ должны быть всегда заперты и имѣть самодѣйствующее устройство, препятствующее ихъ открыванію прежде, чѣмъ подъемная клѣть не остановится напротивъ нихъ.

151. Надъ входомъ къ подъемнымъ машинамъ должны быть ясныя надписи: «Подъемная машина» и «Входъ воспрещается». Кромѣ того, здѣсь же долженъ быть обозначенъ предѣльный грузъ или предѣльное число людей, поднимаемыхъ за одинъ разъ на этой машинѣ.

152. Подъемныя клѣти или платформы должны быть снабжены стѣнками съ трехъ сторонъ на высоту до  $2\frac{1}{2}$  арш. и дверцами или подъемными щитами, со стороны входа. Онѣ должны имѣть ровный, не скользкій полъ. Въ случаѣ подъема людей подъемныя клѣти должны быть снабжены крышей и поручнями, за которые можно бы держаться при подниманіи или опусканіи. Скорость движенія подъемной клѣти не должна превосходить  $1\frac{1}{2}$  арш. въ секунду.

153. Необходимо устраивать приспособленія, препятствующія пусканію въ ходъ подъемной клѣти, пока двери, ведущія къ подъемнику, остаются незапертыми, а также устраивать самодѣйствующую остановку подъемной клѣти въ двухъ крайнихъ ея положеніяхъ—верхнемъ и нижнемъ.

154. Дно клѣти или платформы въ крайнемъ нижнемъ ея положеніи должно останавливаться, не доходя, по крайней мѣрѣ, на  $1\frac{1}{2}$  арш. до дна шахты.

155. Подъемная клѣть должна быть снабжена предохранительными приборами (парашютами, тормазами и проч.), на случай разрыва каната или цѣпи, если въ ней поднимаются люди или приставленные къ уходу за ней рабочіе; иначе она должна быть подвѣшена на двухъ канатахъ или на [цѣпи и предохранительномъ канатѣ.

156. Подъемныя цѣпи и канаты должно осматривать, въ зависимости отъ большей или меньшей работы, однако не менѣе трехъ разъ въ годъ, а также не менѣе одного раза должно испытывать ихъ прочность пробной нагрузкой, какъ указано въ п. 164.

157. Если механизмъ подъемной машины приводится въ дѣйствіе съ помощью передачъ отъ общаго двигателя, то необходимо:

а) въ случаѣ примѣненія безконечныхъ винтовъ, устранять всякое боковое перемѣщеніе ихъ и наблюдать за изнашиваніемъ ихъ и

б) помѣщать холостые шкивы на особенную втулку и устраивать тормазъ, надежный и соединенный со штангой отъ переводной вилки. Тормазъ этотъ долженъ дѣйствовать всякій разъ, какъ только приводные ремни или канаты переводятся на холостой шкивъ.

158. Въ случаѣ употребленія отдѣльнаго двигателя для приведенія въ дѣйствіе подъемника, необходимо установить ясную и понятную сигнализацию между прислуживающими за подъемникомъ и двигателемъ.

159. У подъемниковъ, дѣйствующихъ между нѣсколькими этажами, должны быть устроены сигнальные приборы, дающіе возможность подавать сигналы между различными этажами зданія.

160. Противовѣсы у подъемниковъ должны ходить въ направляющихъ такъ, чтобы устранялась возможность выпаданія или заклиниванія ихъ. Въ ступняхъ для людей мѣстахъ они должны быть ограждены.

161. Уходъ за подъемными машинами долженъ быть поручаемъ особымъ рабочимъ знакомымъ съ ихъ устройствомъ и дѣйствіемъ.

162. Каждые три мѣсяца должна производиться провѣрка исправнаго состоянія различныхъ частей подъемнаго механизма. О результатахъ такой провѣрки и осмотра должно дѣлать соотвѣтствующія записи въ шнуровыхъ книгахъ.



Б. Подъемные краны, лебедки, ворота и иные подъемные приборы.

163. Подъемные краны, лебедки и иные механические и ручные приборы должны такъ устраиваться и содержаться, чтобы по возможности устранялись несчастія: а) отъ соприкасанія съ передаточными механизмами; б) отъ неисправностей тормозящихъ приспособленій въ механизмѣ; в) отъ разрыва цѣпей или другихъ частей; г) отъ удара рукояткой ворота и д) отъ паденія самага подъемнаго прибора.

164. Подъемные цѣпи и канаты и особенно мѣста сварки или спайки звеньевъ надлежитъ осматривать ежемѣсячно и производить испытаніе ихъ каждые три мѣсяца двойнымъ допустимымъ грузомъ при подъемникахъ, съ предѣльной нагрузкой до 300 пудовъ, и—полупудовымъ для подъемниковъ, съ предѣльной нагрузкой свыше 300 пудовъ. Къ употребленію слѣдуетъ допускать цѣпи, лишь испытанныя на разрывъ, при предѣльной нагрузкѣ въ 1400 килогр. на 1 кв. сант., допуская рабочую нагрузку не выше 700 килогр. на 1 кв. сант. площади сѣченія звеньевъ цѣпи. Запрещается употребленіе цѣпей, съ растянувшимися звеньями или не удерживающихся хорошо въ блокѣ, а скользящихъ.

165. На каждомъ подъемномъ приборѣ, на видномъ мѣстѣ, должно обозначать наивысшую допускаемую на немъ нагрузку.

166. Подъемные приборы, могущіе сдавать подъ дѣйствіемъ поднимаемаго груза, должны быть снабжены храповыми колесами и собачками или самодѣйствующими тормозами.

167. Необходимо ограждать или во время поднятія охранять пространство внизу подъ поднимаемыми или спускаемыми тяжестями.



## ГЛАВА ІХ.

### Электрическія установки.

Опасность, представляемая электрическими установками, двоякая: или, въ случаѣ прикосновенія и замкнутія собою электрическаго тока, можетъ произойти несчастіе отъ прохожденія тока черезъ организмъ или тѣло, или же можетъ произойти пожаръ (а иногда и взрывъ) отъ искръ, появляющихся у электрическихъ машинъ, трансформаторовъ, въ проводахъ, выключателяхъ, предохранителяхъ и т. п. мѣстахъ.

Дѣйствіе токовъ высокаго напряженія чрезвычайно опасно для человѣка, а сокращенія, вызываемыя переменными токами, могутъ вызвать смерть черезъ удушеніе (асфиксію) <sup>1)</sup>. Вообще же признается, что тѣло человѣческое не можетъ вынести безъ вреда постоянный токъ, свѣше 500 вольтъ напряженіемъ, и переменный токъ, свѣше 250 вольтъ. Въ случаѣ же переменныхъ токовъ, организмъ подвергается разрушающему дѣйствию поперемѣнныхъ электрическихъ разрядовъ до числа перемѣнъ 2500-3000 въ секунду; свѣше этого числа перемѣнъ дѣйствіе тока на нервную систему уменьшается, и уже при 10,000 перемѣнахъ въ секунду переменные токи становятся нечувствительными.

Поэтому, при пользованіи переменными токами мѣры предосторожности должны быть усилены, такъ какъ число перемѣнъ въ нихъ, при обыкновенныхъ установкахъ, никогда не достигаетъ вышеуказаннаго безопаснаго предѣла.

Безусловно опасно, какъ одновременное соприкосновеніе къ двумъ проводникамъ не изолированнымъ, такъ равно можно вызвать даже смертельныя пораженія при соприкосновеніи съ однимъ, плохо изолированнымъ проводникомъ, если прикасающійся не стоитъ на изолированной отъ пола поверхности. Тоже самое можетъ послѣдовать, если попасть подъ одинъ изъ концовъ порвавагося голаго провода, особенно при токахъ высокаго напряженія.

---

<sup>1)</sup> Вотъ почему для оживленія человѣка въ такихъ случаяхъ нужно принимать такія же мѣры, какъ и при подачи помощи утопленникамъ: искусственное дыханіе, растираніе затѣмъ тѣла щетками и т. д.

Съ другой стороны, неплотное соприкосновеніе проводниковъ и случайныя отклоненія тока, въ силу недостаточной или испортившейся изоляціи ихъ, могутъ служить къ образованію искръ, а черезъ то и къ возникновенію пожаровъ. Подобное же можетъ возникнуть и отъ чрезмѣрнаго нагрѣванія проводниковъ, ихъ раскаливанія и перегоранія.

Неправильный уходъ, а иногда и установка электродвигателей можетъ содѣйствовать несчастіямъ того или другого рода, не говоря уже объ иныхъ несчастіяхъ, возможныхъ при электрическомъ двигателѣ, какъ и при всякомъ иномъ механическомъ. Поэтому, сверхъ указываемыхъ ниже мѣръ при электрическихъ двигателяхъ, необходимо также соблюденіе мѣръ предосторожности, указанныхъ уже въ Гл. IV-й.

\* \* \*

**Электрическія машины.**—Динамо-машины, электродвигатели и трансформаторы не должны устанавливаться въ помѣщеніяхъ, гдѣ могутъ выдѣляться взрывчатые газы или пыль, такъ какъ возможность воспламененія, а потому и образованія опасныхъ взрывовъ, здѣсь несомнѣнны. Лишь въ крайнемъ случаѣ можно ставить здѣсь динамо-машины, но въ такомъ случаѣ онѣ должны быть герметически закрыты деревянными колпаками.

Машинное помѣщеніе для электрическихъ двигателей должно быть сухо и въ него не должны проникать водяные пары или сырость изъ-подъ пола, изъ канавъ и проч. Освѣщеніе помѣщенія должно быть возможно обильнѣе и вентиляція настолько хорошая, чтобы не чувствовалось духоты и температура не поднималась выше 24—27° Ц. Прониканіе пыли должно быть возможно устранено и не слѣдуетъ допускать установки токарныхъ станковъ и опиловки желѣза вблизи машинъ. Въ машинномъ помѣщеніи не должно происходить скопленія взрывчатыхъ газовъ, какъ сказано выше. Въ хорошо и опрятно содержимомъ помѣщеніи, очевидно, и содержаніе электрическихъ машинъ будетъ въ порядкѣ.

Содержаніе въ полнѣйшей чистотѣ всѣхъ электрическихъ машинъ обязательно. Обтираніе пыли, водяныхъ или масляныхъ брызгъ, удаленіе сырости и, тѣмъ болѣе, опасныхъ кислотъ или кислотныхъ паровъ и газовъ должно производиться неопустительно, равно какъ не должно допускать значительнаго повышенія температуры въ проводахъ, несоотвѣтственно рассчитанныхъ. Все это можетъ сопровождаться порчей изоляціи, нарушать правильность дѣйствія и иногда вызывать весьма опасныя для людей отклоненія тока, не говоря уже о возможности порчи самой электрической машины.

Устраненіе пыли здѣсь должно быть самое тщательное. Во время хода машины отъ трущихся частей коллектора и щетокъ отдѣляется мелкая мѣдная пыль, которая садится на полъ и на всѣ ближайшія

части машины, въ особенности на внутренія грани полюсовъ электромагнитовъ. Эту пыль ежедневно слѣдуетъ удалять съ помощью кисти и продувкою съ помощью маленькихъ мѣховъ. Также точно, иногда отъ быстро вращающихся частей разлетаются брызги смазочныхъ маселъ, употребляемыхъ для смазки двигателей (паровыхъ и динамомашинъ). Это необходимо устранять, ставя крашенные жестяные или деревянные щитки, гдѣ слѣдуетъ, и въ особенности для защиты коллекторовъ и щетокъ. Прочистка этихъ послѣднихъ на ходу время отъ времени здѣсь можетъ производиться съ помощью деревянной лопаточки, въ родѣ напильника, обернутой тряпочкой, прикладывая ее вплотную къ коллектору. При этомъ, при токахъ свыше 300 вольтъ, слѣдуетъ становиться на изолирующую доску и работать, по возможности, одною рукою или же надѣвая резиновую перчатку (см. рис. 179).

Необходимо принять мѣры и прикрывать полюсы электрическихъ машинъ, чтобы исключалась возможность одновременнаго соприкосновенія случайно проносимыхъ металлическихъ предметовъ (слесарныхъ ключей, газовой трубы и т. п.) къ противоположнымъ борнамъ ея. Въ тѣхъ же видахъ слѣдовало бы защищать металлическими прикрытіями полюсы или борны распределительныхъ досокъ, генераторовъ тока и т. п.

Также слѣдуетъ запрещать употребленіе желѣзныхъ масленокъ для смазыванія динамо и вообще электродвигателей.

Всѣ имѣющіеся контакты, винтовыя скрѣпленія и т. п. должны быть въ исправности: винты, гдѣ нужно, подвертывать и т. д.

\* \* \*

Динамо-машины представляютъ собою настолько простые механизмы, что уходъ за ними не представляетъ особенныхъ затрудненій. Вращающійся якорь является здѣсь единственною подвижною частью и въ немъ лишь коллекторъ и нажимающія на него щетки составляютъ единственный, главный и въ то же время самый трудный предметъ ухода (см. далѣе). Но и здѣсь указанная выше чистота во всемъ являются самымъ важнымъ и она должна составлять наиболѣе существенную заботу прислуживающаго за машинами.

\* \* \*

Очевидно, сильное появленіе искръ на коллекторѣ у щетокъ, опасное иногда и въ пожарномъ отношеніи, главнымъ же образомъ для самой машины, не можетъ быть допускаемо, и при правильныхъ установкахъ подобнаго явленія почти не наблюдается.

Причины сильного искрообразованія, когда искры переходятъ уже за поверхность касанія щетокъ и даже отрываютъ отъ нихъ раска-



Рис. 179.

ленные частички, могутъ лежать въ непорядкахъ какъ во внѣшней цѣпи, такъ и въ самой машинѣ.

Въ первомъ случаѣ это происходитъ отъ перегрузки машины, когда помимо искрообразованія наблюдается еще и сильное нагрѣваніе машинъ, и вызывается оно: или а) неисправностью въ изолировкѣ проводовъ и черезъ то уменьшеніемъ сопротивленія цѣпи, благодаря возникающимъ въ ней короткимъ замыканіямъ, или б) введеніемъ, при параллельномъ соединеніи, слишкомъ большого количества лампъ или в) питаніемъ ихъ токомъ слишкомъ высокаго напряженія.

Во второмъ случаѣ причинами могутъ быть:

- а) плохое состояніе щеточнаго аппарата;
- б) неправильность въ установкѣ щетокъ;
- в) слишкомъ шероховатая поверхность коллектора или она загрязнена масломъ или грязью, и
- г) неисправность въ обмоткахъ у машины.

\* \*  
\* \*

**Щетки.**—Для того, чтобы машина работала безъ искръ, необходимо наблюдать за правильнымъ прикосновеніемъ щетокъ къ коллектору. Онѣ должны лежать возможно сплошною массою и съ легкимъ нажатіемъ, такъ какъ слишкомъ сильное нажатіе вызвало бы быстрое изнашиваніе щетокъ и коллектора, а при слабомъ — наблюдается обильное появленіе искръ. При вставленіи новыхъ щетокъ необходимо возможно осторожное обращеніе съ ними, чтобы не погнуть, и щеткодержатели предварительно прочищать. Поверхность соприкосновенія щеткодержателей съ болтами должна быть всегда металлически чиста для совершенства контакта. Изолировка болтовъ отъ поддерживающей ихъ перекладины (мостика) должна быть исправна и не замаслена или засалена.

Не позволять на ходу поднимать надъ коллекторомъ сразу всѣ щетки, установленныя на одномъ болтѣ.

Касательно-прилегающія щетки (рис. 180), пока онѣ не обработались должны выдаваться на 4-5 м/м. за мѣстомъ соприкасанія, и здѣсь существуетъ постоянная опасность одновременнаго касанія ими двухъ и болѣе пластинъ коллектора, что не можетъ быть допускаемо. Щетки, истершіяся съ обѣихъ сторонъ, обрѣзываются и всегда на значительную длину, для чего зажимаютъ ихъ предварительно въ особыхъ зажимахъ (щѣчкахъ) изъ дерева (рис. 182) или въ желѣзномъ клупикѣ, и опиливаютъ подпилкомъ вровень съ переднею стороною этихъ зажимовъ.

Щетки, со скошенной площадкою (рис. 181), прилегаютъ полнѣе и въ общемъ служатъ дольше, хотя здѣсь является возможность смѣ-

щенія щетокъ относительно магнитнаго поля или измѣненіе степени ихъ нажатія. Часто случается, что передніе слои у щетокъ не хорошо отшлифовываются и вызываютъ обильное выдѣленіе искръ. Должно тщательно выравнивать и опилить площадки у щетокъ, для чего можно также въ тискахъ зажать щётки въ особыхъ щѣчкахъ, въ родѣ указанныхъ на рис. 182, но срѣзанныхъ по требуемой формѣ, и затѣмъ пришабрить. Чтобы придать имъ надлежащій видъ, слѣдуетъ окончательно пришлифовать ихъ на мѣстѣ на холостомъ ходу электрической машины.

Далѣе, нужно слѣдить, чтобы щетки были правильно установлены относительно магнитнаго поля, такъ какъ при этомъ будетъ наименьшее выдѣленіе искръ. Очевидно, наилучшимъ положеніемъ щетокъ будетъ нѣкоторое среднее ихъ положеніе, одинаково удаленное отъ радіальнаго и касательнаго. Равно также необходимо ихъ передвигать время отъ времени, по мѣрѣ того какъ поверхности ихъ, соприкасающіяся съ коллекторомъ, будутъ изнашиваться.

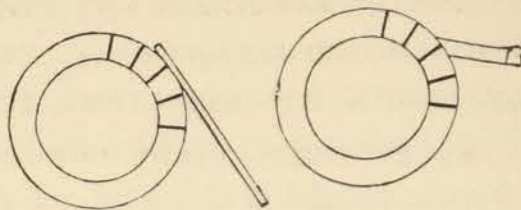


Рис. 180 и 181.

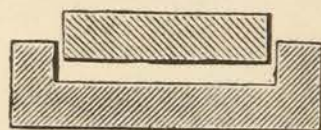


Рис. 182.

Отнюдь не слѣдуетъ давать машинѣ обратный ходъ, если только щетки лежатъ опущенными на коллекторѣ.

Поэтому, въ нерабочее время щетки слѣдуетъ приподнимать, чтобы не погнуть ихъ при случайномъ вращеніи вала машины въ обратную сторону и не задрать коллектора.

Нынѣ все въ большее употребленіе входятъ угольные щетки; до сихъ поръ чаще примѣнялись мѣдныя щетки, изготовляемыя изъ мѣднаго тонкаго газа, складываемаго въ нѣсколько слоевъ, соединяемыхъ вмѣстѣ и покрытыхъ общимъ мѣднымъ листомъ.

\* \*  
\*

Коллекторъ. — Эта часть машины требуетъ особенно тщательнаго ухода. Его ежедневно, передъ пускомъ машины въ ходъ, слѣдуетъ очищать наждачной бумагой, чтобы онъ постоянно оставался блестящимъ и поверхность его совершенно гладкой. Очень часто, вслѣдствіе искрообразованія, послѣдняя становится шероховатой и тѣмъ еще болѣе усиливаетъ появленіе искръ; во избѣжаніе этого посредствомъ стеклянной или наждачной бумаги, приподнявъ щетки, полируютъ его поверхность на ходу, пользуясь тѣмъ же приемомъ, какъ и для прочистки его и щетокъ, какъ сказано раньше. Въ случаѣ надобности, если коллекторъ измѣнилъ свою круглую форму, то его опиливаютъ напилкомъ или даже обтачиваютъ на мѣстѣ на холостомъ ходу, приспособивъ здѣсь же супортъ, или же вынимаютъ и

отправляютъ въ мастерскую. Само собою разумѣется, что коллекторъ послѣ этого долженъ быть тщательно очищенъ отъ металлической пыли.

Въ машинахъ, долго остававшихся въ бездѣйствіи, а иногда и у вновь установленныхъ часто изолирующія прокладки коллектора вылъзаютъ между пластинками отъ разбуханія, вслѣдствіе впитавшейся сырости, а иногда и отъ смазочнаго масла, обильно расходуемаго и дѣйствующаго на изоляціонный матеріалъ пластинъ. Поэтому, полезно передъ пускомъ такихъ машинъ въ ходъ опилить шлифною пилкой всѣ неровности и затѣмъ выгладить и очистить коллекторъ стеклянной бумагой, чтобы устранить искрообразование

Само собою разумѣется, металлическая пыль и опилки остающіяся по обработкѣ коллектора на его поверхности, должны быть тща-

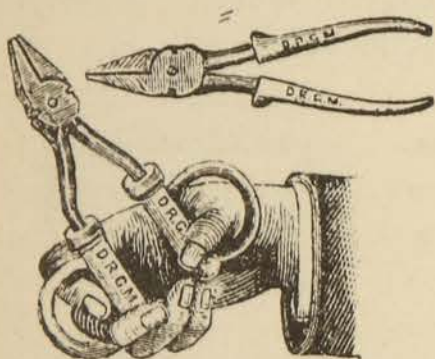


Рис. 183. Плоскогубцы безопасные, съ фарфоровыми насадками.

тельно удалены, такъ какъ они будутъ давать короткое замыканіе въ катушкахъ якоря. Также точно, въ случаѣ впайки проволокъ на коллекторѣ, при замѣнѣ его новымъ, слѣдуетъ наблюдать, чтобы капли оловяннаго припоя не попадали на изолирующія прокладки (для паянія употребляютъ не кислоту, а канифоль).

Смазывать на ходу коллекторъ не годится, да и вообще смазка его должна быть самая слабая, чтобы коллекторъ былъ покрытъ лишь самымъ тонкимъ

слоемъ масла, которые должно время отъ времени вытирать сухою тряпчкою и снова возобновлять. Слишкомъ обильное смазываніе не должно имѣть мѣста, иначе на коллекторѣ появится слой пыли и искры только усилятся. Тщательная смазка весьма значительно ослабляетъ искрообразование; неправильною же смазкою достигается какъ разъ противное.

Указанное сильное искрообразование стараются иногда, какъ сказано выше, уменьшить сильнымъ нажатіемъ щетокъ на коллекторъ. Не говоря уже о томъ, что подобный пріемъ можетъ принести лишь временное ослабленіе искръ, но онъ въ высшей степени вреденъ для коллектора, содѣйствуя неравномѣрному изнашиванію его поверхности. Кромѣ того, вслѣдствіе большого тренія щетокъ о поверхность коллектора, послѣдній нагрѣвается столь сильно, что нагрѣвъ его передается и близъ лежащему подшипнику, а въ случаѣ барабанообразныхъ якорей, также—части обмотки якоря. Слѣдовательно, подобнымъ пріемомъ можно не только устранить искрообразование, но и окончательно испортить весь коллекторъ.

Если динамо-машина работаетъ съ незначительнымъ искрообра-

зованіемъ, то коллекторъ въ достаточной мѣрѣ полируется щетками и поверхность его покрывается слабымъ налетомъ окиси мѣди, вполне предохраняющимъ поверхность коллектора отъ дальнѣйшаго изнашивания. Изнашиваются же тогда лишь щетки. И есть примѣры, гдѣ машины работаютъ по десяти лѣтъ и щетки ни разу не перемѣнялись и коллекторъ ни разу не подвергался обточкѣ <sup>1)</sup>).

\* \*  
\*

Распределительная доска или щитъ. — Особенная опрятность и чистота должны наблюдаться на распределительной доскѣ. Освѣщеніе ея должно быть всегда полное. Концы кабелей и соединеніе ихъ съ выключателями должны быть на виду, всѣ знаки четко нанесены и управленіе всѣми приборами на ней удобно.

Помѣщать доску слѣдуетъ въ хорошо вентилируемомъ и сухомъ мѣстѣ. Разстояніе ея отъ стѣны должно быть не менѣе 8 с/м.

Необходимо строго слѣдить, чтобы какимъ нибудь слесарнымъ инструментомъ или металлическими (особенно желѣзными) предметами—трубами, проволокой и т. п. не было вызвано на доскѣ нежелательныхъ и опасныхъ отклоненій или замыканій тока, особенно опасныхъ здѣсь, въ главныхъ линіяхъ у распределительной доски.

На распределительной доскѣ обыкновенно помѣщаются магистральные рубильники (выключатели), предохранители для магистралей, для динамо-машинъ, рубильникъ для машинъ, вольтметръ и амперометръ и нѣсколько лампочекъ накаливанія для освѣщенія доски и также для сужденія о степени освѣщенія и черезъ то работы машинъ. Здѣсь также иногда ставятся приборы, такъ называемые «указатели земляного сообщенія», на случай неисправности цѣпи и показанія утечки тока въ землю. Обыкновенное устройство указателей приводитъ къ сравненію свѣченія двухъ лампочекъ накаливанія, ровно горящихъ, когда все благополучно въ цѣпи, и рѣзко отличающихся въ горѣніи, разъ только произошла убыль тока въ землю.

\* \*  
\*

Предохранители, выключатели и коммутаторы.— Всѣ эти приборы должны быть расположены на доступной высотѣ и по возможности сгруппированы для облегченія ухода за ними.

Такъ какъ при этихъ приборахъ всегда существуетъ возможность образованія искръ, то нельзя ставить ихъ въ помѣщеніяхъ, гдѣ выдѣляются взрывчатые газы, пыль и т. п., равно какъ слѣдуетъ принимать въ соображеніе воспламеняемость близъ находящихся пред-

<sup>1)</sup> Практикъ-монтёръ № 19, 1901 г. См. статью В. Степанова.—«Уходъ за частями электр. освѣщенія и устраненіе неправильностей въ работѣ ея».



метовъ, напр., занавѣсей и т. п. Установка выключателей, коммутаторовъ и предохранителей въ первомъ случаѣ возможна лишь въ герметически закрытыхъ ящикахъ.

Устройство предохранителей, выключателей и коммутаторовъ должно быть такое, чтобы при дѣйствіи ихъ не могла образоваться продолжительная вольтова дуга. Металлическіе контакты выключателей и коммутаторовъ должны работать съ треніемъ, и размѣры контактовъ у нихъ, равно какъ и у предохранителей, должны быть такъ рассчитаны, чтобы проходящій токъ не нагрѣвалъ ихъ болѣе, какъ на  $50^{\circ}$  Ц., сравнительно съ температурой окружающаго воздуха.

\* \* \*

Выключатели или рубильники.—Цѣлесообразнымъ примѣненіемъ выключателей или рубильниковъ предотвращаютъ возможность пожарныхъ случаевъ, если бы напр., въ мѣстахъ плохой изолировки проводовъ, напр., у лампъ, соединенныхъ съ газопроводомъ, стали появляться искры, угрожающія близъ находящимся предметамъ, а между тѣмъ самодѣйствующіе прерыватели, по слабости тока, не успѣли бы оказать еще своего дѣйствія.

Для размыканія и замыканія цѣпи устанавливаются выключатели и одинъ изъ нихъ всегда при машинѣ или вблизи ея въ доступномъ мѣстѣ. Если нѣсколько машинъ соединены параллельно, то при каждой изъ нихъ устанавливается особый выключатель. Въ главныхъ проводахъ и особенно въ отвѣтвленныхъ, при большихъ установкахъ, должны находиться двуполюсные выключатели, чтобы возможно было совершенно выключить бездѣйствующіе провода.

При укрѣпленіи выключателей на сырыхъ стѣнахъ, слѣдуетъ ставить прокладки (также фарфоровыя шайбы) между аппаратомъ выключателя и стѣною. слѣдуетъ избѣгать шиферныхъ прокладокъ, всегда способныхъ впитывать въ себя сырость (даже изъ воздуха).

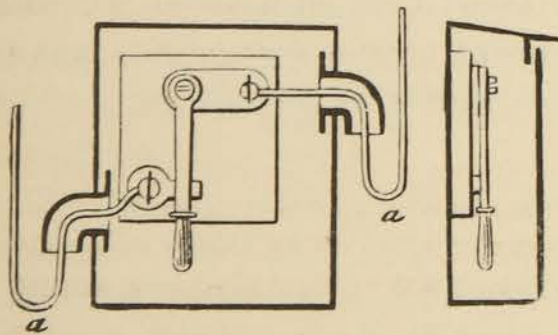


Рис. 184 и 185. Продольный и поперечный разрѣзъ ящика выключателя. *aa*—провода.

Если нельзя избѣжать установки выключателей въ сырыхъ помѣщеніяхъ, то установка должна быть особенно тщательная. Въ такомъ случаѣ, а также при установкахъ на вольномъ воздухѣ,

выключатели помѣщаются въ особомъ ящикѣ (рис. 184 и 185) изъ толстаго листового желѣза, тщательно внутри и снаружи выкрашеннаго масляной краской. Провода *aa* вводятся при этомъ черезъ фарфоровыя воронки, обращенныя къ низу, чтобы вода или капли съ нихъ не могли попасть внутрь ящика.

При установкахъ въ мѣстахъ, опасныхъ въ пожарномъ отноше-  
ніи, на деревянныхъ переборкахъ, на балкахъ, у стропильныхъ ногъ  
и т. п., слѣдуетъ прокладывать огнестойкую подстилку.

Не слѣдуетъ допускать совершенно установки выключателей въ  
помѣщеніяхъ, со взрывчатыми газами, вынося ихъ въ такомъ случаѣ  
наружу, внѣ такихъ помѣщеній—мастерскихъ или кладовыхъ.

При покупкѣ коммутаторовъ и особенно при малоопытномъ  
персоналѣ, лучше всего выбирать закрытые выключатели, допускающіе  
лишь два положенія для замкнутого и разомкнутого тока (рис. 186).

При этомъ устройство выключателя должно быть таково, чтобы  
ясно и легко было видно, замкнуть токъ или разомкнуть. Располо-  
женіе выключателя на стѣнахъ желательно подобное тому, какое



Рис. 186.

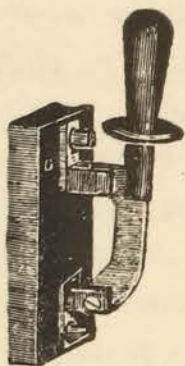
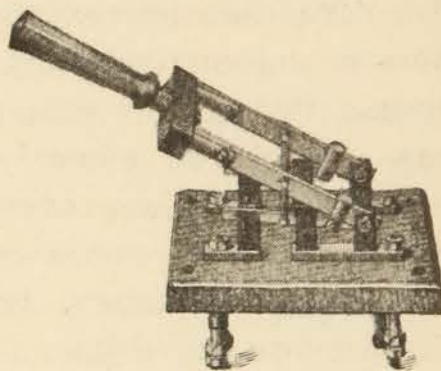


Рис. 187.

Рис. 188. Рубильникъ съ мо-  
ментальнымъ замыканіемъ.

указано на рис. 187, чтобы размыканіе тока сопровождалось отведе-  
ніемъ рукоятки книзу, во избѣжаніи произвольнаго замыканія тока  
отъ опусканія рукоятки при обратномъ расположеніи ея.

При уходѣ за выключателями, всѣ контактныя части ихъ должны  
поддерживаться въ блестящемъ состояніи и очень плотно нажимать  
другъ на друга, поэтому чистка и осмотръ этихъ аппаратовъ должны  
быть частые и внимательные.

При пользованіи выключателями или рубильниками, при  
замыканіи и особенно при размыканіи, должно рукоятку ихъ  
какъ можно быстрѣе приводить въ ея конечное положеніе,  
чтобы ослабить возможность обильнаго образованія искръ.

Образецъ моментальнаго рубильника, дающаго самую короткую  
искру, изображенъ на рис. 188.

\* \* \*

Предохранители.—Чтобы избѣжать чрезмѣрнаго нагрѣванія  
проводовъ и черезъ то возможности возникновенія пожаровъ, а также  
иногда и порчи всей установки, необходимо ставить предохранители  
изъ легкоплавкаго металла (большею частію, свинцовые). Предохрани-  
тели ставятся въ мѣстахъ отвѣтвленія побочныхъ, а также и при

измѣненіи размѣровъ главныхъ проводовъ, при переходѣ ихъ изъ большаго поперечнаго сѣченія въ меньшее.

Принято ставить предохранители прежде выхода проводовъ изъ машиннаго зданія и, если главный проводъ дѣлится на нѣсколько проводовъ, то каждая изъ вѣтвей снабжается предохранителемъ.

Необходимо ставить также предохранители при всѣхъ отвѣтвленіяхъ тока, питающихъ отдѣльныя мастерскія или извѣстныя группы лампъ, двигателей и т. п., разъ только провода несутъ токъ свыше 10 амперъ. При этомъ на сильныхъ проводахъ необходимо ставить предохранители на обѣихъ вѣтвяхъ—положительной и отрицательной, какъ указано на схематическомъ рисункѣ 189, тогда какъ на слабыхъ—можно ограничиться установкой лишь на одной вѣтви.

Установка предохранителей, въ общемъ, должна сопровождаться тѣми-же предосторожностями, какъ и выключателей—особенно въ сырыхъ мѣстахъ, на чердакахъ и т. п. Нельзя ставить предохранители подъ полами, за обшивкой стѣнъ, за плинтусами, въ деревянныхъ шкафахъ и вообще тамъ, гдѣ могла бы произойти опасность отъ расплавленія или чрезмѣрнаго нагрѣванія предохранительныхъ проволокъ или пластинокъ. Крышки предохранителей должны быть изъ негоряемаго матеріала, равно какъ и основанія ихъ, на которыхъ они установлены, и изоляція отъ проводящихъ токъ частей, а также и отъ земли возможно обезпеченная.

Размѣры сѣченій лучше всего выбирать по указаніямъ фабрикъ, ихъ изготовляющихъ, и непременно съ выштампованными знаками предѣловъ плотности тока, безопасно допускаемыхъ ими <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> На всякій случай ниже приводится таблица, предполагая, что для проводовъ до 1,5 м/м. діаметромъ высшимъ предѣломъ силы тока можно принять 8 амп. а для болѣе толстыхъ 5—6 амп. на кв. миллиметръ. Длина свинцоваго предохранителя не должна превышать 30 м/м. Поэтому, устанавливаются слѣдующіе размѣры.

Предохраняемая мѣдная проволока.		Предохраняющая свинцовая проволока.
Діаметръ.	Поперечное сѣченіе.	Діаметръ.
1 м/м.	0,79 кв. м/м.	0,8 м/м.
1,5 »	1,8 » »	1,3 »
2 »	3,1 » »	1,5 »
3 »	7,1 » »	2,5 »
4 »	12,6 » »	3,5 »
5 »	19,6 » »	двѣ проволоки по . . 3,5 » параллельно.

При болѣе толстыхъ мѣдныхъ проводахъ, предпочтительно ставить нѣсколько свинцовыхъ проволокъ меньшаго діаметра вмѣсто одной толстой; еще лучше—брать соотвѣтственныхъ размѣровъ свинцовыя полоски. См.

Taschenbuch f. Monteur elektr. Beleuchtungsanlagen von S. Freiherr v. Gaisberg (Ingenieur).—Прекрасное сочиненіе въ переводѣ Н. С. Дрентельна, давшее для этой главы очень много полезныхъ свѣдѣній.

При замѣнѣ послѣ расплавленія предохранителя, необходимо изслѣдовать изоляцію соответствующей цѣпи и устранять неисправность въ ней. При замѣнѣ легкоплавкой проволоки во время освѣщенія, лучше всего предварительно вывести соответственную вѣтвь и включить ее, лишь по приведеніи въ порядокъ предохранителя.

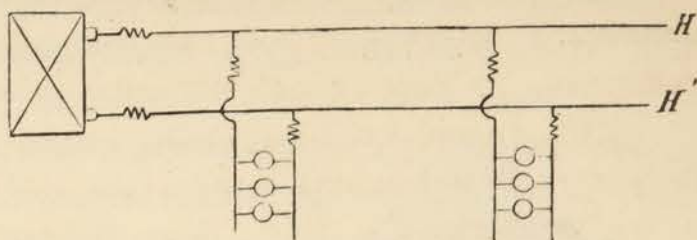


Рис. 189. Зигзагообразныя линіи изображаютъ положеніе предохранителей въ цѣпи.

Никогда не слѣдуетъ вмѣсто расплавленной проволоки вставлять другую, неправильно рассчитанную, хотя бы временно, и тѣмъ болѣе мѣдную проволоку.

\* \*  
\* \*  
\* \*

Громоотводы.—Приборы эти необходимы въ длинныхъ воздушныхъ проводахъ для предохраненія какъ обмотокъ динамо-машины и другихъ аппаратовъ отъ поврежденія, въ случаѣ разрядовъ молніи во время грозы, такъ и для предупрежденія пожаровъ и огражденія жизни лицъ, наблюдающихъ за освѣщеніемъ, отъ тѣхъ же причинъ.

На прилагаемомъ рис. 190 указанъ громоотводъ системы Сименса и Гальске, состоящій изъ двойного эбонитоваго колокола *G*, заключающаго внутри громоотводныя пластинки. Мѣдная проволока отъ зажима *a* идетъ къ проводу, будучи припаяна къ нему. Зажимъ *b* служитъ для прикрѣпленія земного отвода. Этотъ отводъ долженъ имѣть отдѣльное устройство и не соединяться съ возможными устройствами громоотводовъ зданія. Земную пластинку громоотвода должно зарывать въ землю на глубину, не выше постоянныхъ грунтовыхъ водъ, или спускать ее въ какой-либо водоемъ—колодезь, прудъ и т. п.

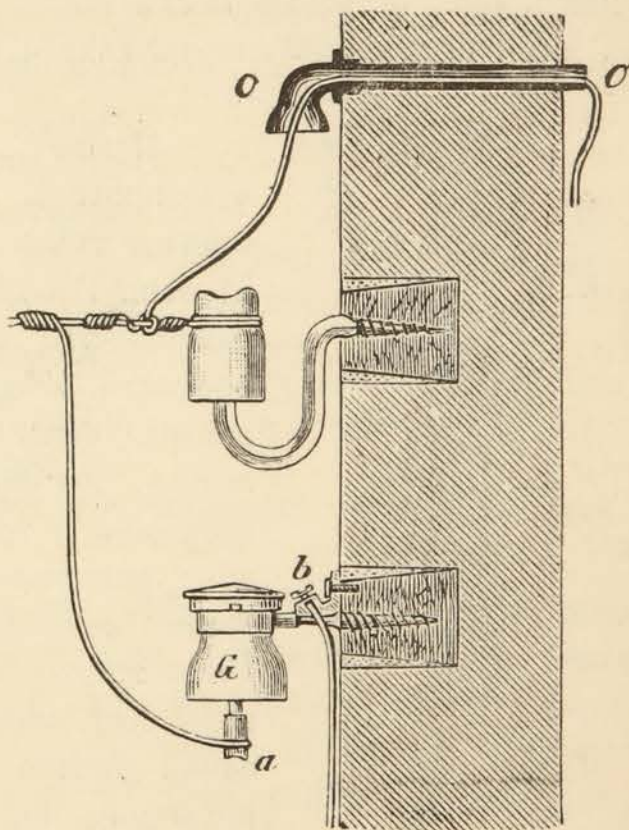


Рис. 190. Расположеніе громоотвода у наружной стѣны зданія. OO—фарфоровыя предохранительныя трубки для проводовъ.

Болѣе современной конструкціи громоотводы состоятъ изъ двухъ мѣдныхъ спиралей, расположенныхъ параллельно на близкомъ раз-

стояніи одна отъ другой и укрѣпленныхъ на фарфоровомъ изоляторѣ. При этомъ, одна спираль соединена съ защищаемымъ проводомъ, другая—съ землей. Отростки этихъ спиралей расходятся и помогаютъ разорваться вольтовой дугѣ, появляющейся при разрядѣ молніи <sup>1)</sup>.

Уходъ за громоотводомъ состоитъ въ томъ, чтобы время отъ времени прочищать пластинки въ колоколѣ G (рис. 190) и испы-



Рис. 191. Изоляторъ «Дельта» для токовъ высокаго напряженія.

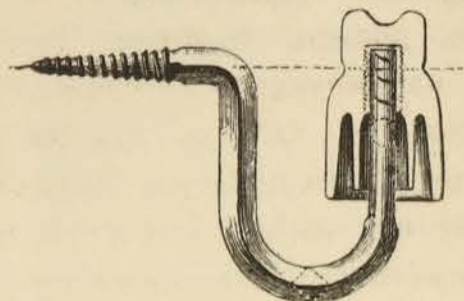


Рис. 192.

тывать ихъ, особенно послѣ грозъ, такъ какъ отъ перескакивающихъ въ нихъ искръ онѣ могутъ сплавиться или закоптиться.

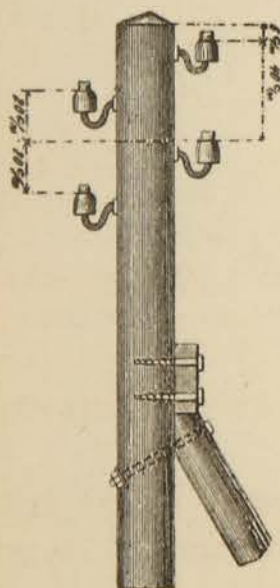


Рис. 193.

Провода.—Слѣдуетъ принять за правило, что проводъ тѣмъ лучше изолированъ, чѣмъ меньше точекъ соприкосновенія его съ твердыми тѣлами. Поэтому, самое серьезное мѣсто у проводовъ—это тѣ поддержки, на которыхъ они покоятся. Изоляціонные колокола, ролики и т. п. должны быть достаточно прочны, чтобы не колотья, хорошо уединены отъ поддержки (съ двойными и тройными перьями для токовъ высокаго напряженія, какъ на рис. 191) и имѣть форму колокола или подобную для лучшаго стеканія жидкости, въ устраненіе ржавленія проводовъ или порчи ихъ изоляціи (рис. 192). Особенно должно обратить вниманіе на мѣста ввода проводовъ въ зданіе, для чего располагать осо-

быми фарфоровыми трубами (рис. 190) или колпачками (рис. 195 и 196), а также, при прокладываніи во внутреннихъ стѣнахъ, предохра-

<sup>1)</sup> Устройство громоотводовъ основано на томъ, что отводятъ разрядъ молніи изъ защищаемаго провода въ землю, не давая въ тоже время рабочему току уходить туда же. Достигается это тѣмъ, что защищаемый проводъ и проводъ отъ громоотвода въ землю разъединяются небольшимъ промежуткомъ, т. е. изолируются слоемъ воздуха, достаточнымъ для токовъ примѣняемыхъ напряженій, но недостаточныхъ для разрядовъ атмосфернаго электричества (молніи).

тельными рубками (рис. 197). Слѣдуетъ устранять попаданіе или накопленіе капель на проводахъ, а также возможность перетиранія проводовъ о края предохранительныхъ трубокъ особенно, если таковыми служатъ старыя газоваыя трубы.

Укладывать провода слѣдуетъ такъ, чтобы осмотръ ихъ не представлялъ особыхъ затрудненій и разстояніе между голыми проводами должно быть возможно большее (см. Проектъ правилъ). Они должны проводиться параллельно и въ мѣстахъ перекрещиванія голыхъ проводовъ должны особенно хорошо укрѣпляться и раздѣляться хорошо изолирующей прокладкой изъ негорючаго матеріала, площадью не менѣе 10 кв. с/м., или же одинъ изъ скрещивающихся проводовъ долженъ изолироваться фарфоровыми или стеклянными изоляторами или же, при слабыхъ токахъ, заключаться въ каучуковыя или эбонитовыя трубки (рис. 194).

Наружные провода могутъ быть и неизолированные, голые, и въ такомъ случаѣ они должны помѣщаться на фарфоровыхъ или изъ иного непроводящаго матеріала изоляторахъ, и при проводкѣ ихъ слѣдуетъ, по возможности, избѣгать близости значительныхъ металлическихъ массъ: желѣзныхъ крышъ, водосточныхъ трубъ и т. п. Отъ стѣнъ такіе провода должны отстоять не менѣе, какъ на 10 с/м., исключая соединеній между аккумуляторами, машинами и распределительной доской, гдѣ разрѣшается изолирующіе ролики ставить и на меньшемъ разстояніи.

При проводкѣ на столбахъ (рис. 193), разстояніе между проводами не должно быть менѣе 30 с/м., при разстояніи точекъ подвѣса выше 6 метр., и не менѣе 20 с/м., при разстояніи точекъ подвѣса отъ 4—6 метр., а при меньшихъ пролетахъ — не менѣе 15 с/м. Такимъ образомъ, сильное провисаніе и тѣмъ болѣе соприкосновеніе разнополюсныхъ проводовъ должно всячески устранять, для чего, гдѣ нужно, пользоваться особыми стальными канатами или тросами, чтобы съ помощью ихъ поддерживать провода на должномъ другъ отъ друга разстояніи. На случай разрыва въ мѣстахъ, надъ проѣздами или проходами людей, за отсутствіемъ указанныхъ тросовъ, должны быть снизу, подъ проводами, сдѣланы огражденія: поперечныя проволоки или иныя поддержки, не позволяющія проводамъ упасть внизъ на проходящихъ. Въ Швейцаріи, гдѣ пользование и передача электрической силы производится на десятки верстъ, всюду, гдѣ только провода

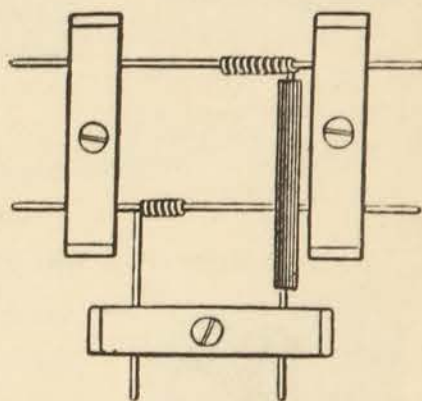


Рис. 194. Резиновая трубка для изоляціи перекрещивающихся проводовъ (отвѣтвленій) и накладки для удержанія ихъ на извѣстномъ разстояніи.

пересѣкають проѣзжія дороги, поставлены предохранительныя сѣтки, состоящія изъ перекрещивающихся проволокъ достаточной крѣпости.

Во всякомъ случаѣ, должно принять мѣры, чтобы доступъ къ голымъ проводамъ не былъ возможенъ для постороннихъ, располагая провода на надлежащей высотѣ (не менѣе 4 метр. отъ земли) и въ иныхъ случаяхъ дѣлая ихъ недоступными, напр., набивая острые гвозди на поддержкахъ, чтобы затруднить влѣзаніе и т. п., или ставя огражденія.

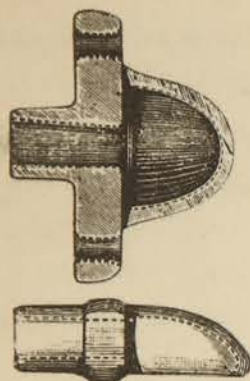


Рис. 195 и 196. Видъ снизу и сбоку предохранительныхъ фарфоровыхъ колпачковъ.

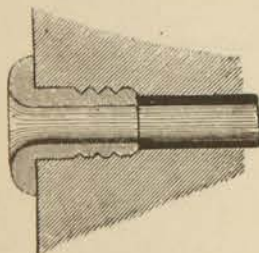


Рис. 197. Предохранительныя фарфоровыя трубки для проводовъ.

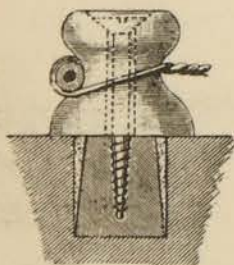


Рис. 198. Изолирующая кнопка. Проводъ и кнопка схвачены оцинкованной желѣзной проволокой.

При входѣ въ строенія провода должны направляться внутри особыхъ трубокъ, снизу вверхъ, чтобы не задерживались на нихъ капли дождя или хлопья снѣга и не образовались сосульки (рис. 195 и 196).

Внутренніе провода должны быть изолированными, разъ только они проходятъ по мастерскимъ и могутъ быть доступны для работающихъ въ нихъ, и тѣмъ болѣе въ мастерскихъ со взрывающими газами, пылью и т. п. Внутренніе провода теперь большею частію проводятся на виду, на роликахъ, и если закрываются планками, то лишь для устраненія механическаго ихъ поврежденія. Прямо вплотную по стѣнамъ, безъ роликовъ, можно проводить лишь провода со свинцовой изолировкой, непортящеюся отъ возможной сырости. Въ сырыхъ мѣстахъ слѣдуетъ употреблять провода или со свинцовой изолировкой или же проводку дѣлать на виду, тщательно избѣгая возможности полученія контакта между самими проводами, даже изолированными, или между проводами и стѣнами или желѣзными частями трубъ и т. п.

Никогда не слѣдуетъ укладывать провода подъ поломъ, въ штукатуркѣ или подъ обоями и т. п. закрытыхъ мѣстахъ и, въ случаѣ крайности, въ такихъ мѣстахъ слѣдуетъ или брать свинцовые кабели, съ асфальтированной джутовой обвивкой или другою надежной изоляціей, или же заключать провода въ предохранительныя трубки (напр., эбонитовыя, трубки Бергмана) во всѣхъ подобныхъ мѣстахъ.

При проводкѣ изолированныхъ проводовъ черезъ стѣны необходимо принимать мѣры къ устраненію порчи изоляціи, заключая ихъ,

напр., въ особыя металлическія или фарфоровыя трубки (рис. 197) и устраняя возможность ихъ перетиранія въ такихъ мѣстахъ—отъ сотрясеній и т. п.

Токи, до 10 амперъ плотностью, могутъ проводиться изолированными проводами, соединяемыми въ общую изоляцію, токи свыше 10 амперъ должны быть на особыхъ линияхъ, не могущихъ соприкасаться между собою.

Изоляція двойныхъ проводовъ должна быть особенно надежная, чтобы можно было пользоваться ими безопасно. Примѣненіе

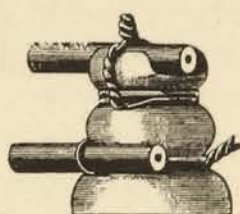


Рис. 199. Изолирующая кнопка для двухъ скрещивающихся проводовъ.

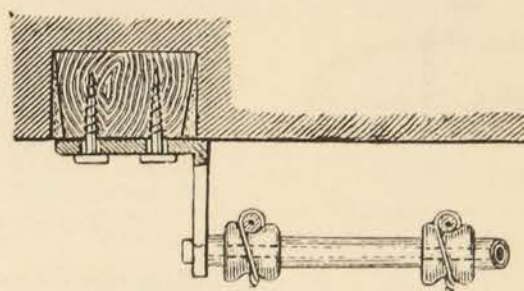


Рис. 200. Изолирующіе ролики для двухъ параллельныхъ проводовъ.

ихъ можно рекомендовать только въ сухихъ мастерскихъ и, главнымъ образомъ, для переносныхъ лампъ (каждая съ отдѣльнымъ проводомъ).

Пользоваться металлическими трубами, газо- и -водопроводами, крышами и т. п., какъ проводниками для тока, не разрѣшается. Включать въ сѣть проводовъ землю лишь возможно въ томъ случаѣ, когда того требуетъ система установки.

\* \*  
\* \*

Изоляторы должны быть примѣняемы на воздухѣ исключительно въ вертикальномъ положеніи, а внутри зданій—въ такомъ положеніи, чтобы въ нихъ не могла забираться сырость. Изолирующіе ролики и кнопки должны быть такой формы, чтобы провода находились отъ стѣны въ сырыхъ помѣщеніяхъ на разстояніи не менѣе 1 с/м., а въ сухихъ—не менѣе  $\frac{1}{2}$  с/м. Разстояніе между изоляторами не должно превышать 1 метр., на потолкахъ можно дѣлать и болѣе. Образцы изоляторовъ указаны на рис. 191, 192 и 198—201.

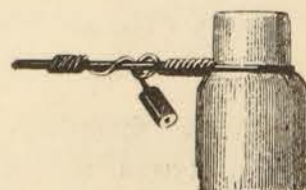


Рис. 201. Присоединеніе изолированного (на рис. снизу) провода къ голому проводнику вблизи изолятора.

\* \*  
\* \*



Электрическое освѣщеніе. — При размѣщеніи лампъ <sup>1)</sup> должно достигать равномерности освѣщенія и избѣгать того, чтобы тѣнь, отбрасываемая отдѣльными лампами, не вредила освѣщенію. При выборѣ мѣста для подвѣшиванія лампъ необходимо озаботиться, что-



Рис. 202. *aa* — предохранительный шнуръ у лампы накаиванія.

бы лампа была легко доступна. Подвѣшивать лампы съ вольтовой дугой на однихъ только проводахъ не дозволяется; при подвѣшиваніи же ихъ на отдѣльныхъ тросахъ необходимо озаботиться, чтобы провода ихъ не подвергались натяженію. При подвѣшиваніи на канатахъ не употреблять канатовъ изъ растительныхъ волоконъ тамъ, гдѣ вредные газы или сырость могутъ ихъ разъѣдать. Время отъ времени необходимо убѣждаться въ исправности подъемныхъ механизмовъ и надлежащей ихъ смазкѣ. Блоки должны вертѣться легко и свободно; иначе отъ ржавленія и въ особенности на вольномъ воздухѣ, подъемный канатъ будетъ по нимъ скользить и перетираться. Приспособленія (лебедки, тросы), служащія для подъема и спуска лампъ съ вольтовой дугой, при токахъ высокаго напряженія должны быть металлически соединены съ землею.

При подвѣшиваніи лампъ накаиванія на передвижныхъ шнурахъ (они же и проводники) и особенно съ абажурами т. е. довольно тяжелыхъ, необходимо снабжать лампы предохранительными шнурами (рис. 202), обвязывая ими патроны лампъ и привязывая ихъ къ особой кнопкѣ или крючку въ потолкѣ. Эти шнуры должны быть постоянной длины и при томъ такой, чтобы лампы, при

<sup>1)</sup> Размѣщеніе дуговыхъ фонарей въ мастерскихъ и на открытыхъ мѣстахъ обыкновенно производится, согласно нижеслѣдующимъ даннымъ:

При силѣ тока на одинъ фонарь.	Въ мастерскихъ. Разстоянія между фонарями.	На открытыхъ мѣстахъ	
		Разстоянія между фонарями.	Разстоянія отъ фонарей отъ земли
4 амп.	4 саж.		2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —3 саж.
6 »	5 »		4—5 »
8 »	6—7 »	35—50 саж.	6—7 »
10 »		75—100 »	10 »
16 »			

обрывѣ отъ перетиранія проводниковъ, не падали прямо на сидящихъ подъ ними людей, а удерживались предохранительными шнурами на вѣсу.

При укрѣпленіи лампъ, слѣдуетъ принимать во вниманіе возможность ослабленія мѣстъ ввинчиванія крючковъ въ деревянные пробки, часто ослабляющихся отъ сотрясенія и усыханія и т. п., и предупреждать это, прикрѣпляя ихъ двумя—тремя винтами, а также подвѣшивать лампы на отдѣльномъ шнурѣ, а не на проводахъ (рис. 204) и т. п. Слѣдуетъ по возможности, избѣгать металлическаго соединенія между корпусомъ лампы и металлическими частями зданія.

\* \* \*

При уходѣ за лампами съ вольтовой дугой, должно наблюдать и поддерживать въ полной чистотѣ всѣ ихъ механизмы: пыль удалять кистью, части, проводящія токъ, и вставки для угледержателей обтирать тряпкой, смоченной бензиномъ, сами угледержатели, предъ еставкой въ нихъ углей, очищать кистью, щеткой или тряпкой, лучше всего при помощи тонкой замши, отъ приставшей пыли и бѣловатаго налета, образующагося при сгораніи углей. Также точно необходимо очищать зубчатые рейки, винтовые шпинделя, направляющіе стержни и т. п., если только они доступны для очистки; смазываніе ихъ масломъ или жиромъ для уменьшенія тренія недопустимо. Регулирующіе механизмы, обыкновенно закрытые колпаками, также время отъ времени слѣдуетъ осматривать и чистить, удаляя пыль кистью, а ржавчину при помощи тряпочки. Очистку внутреннихъ стѣнокъ колпака и обтирку также и наружныхъ частей отъ пыли и грязи, равно какъ удаленіе изъ колпака отвалившихся частичекъ угля и т. п., должно производить ежедневно при заправкѣ новыхъ углей или осмотрѣ лампъ. Вообще во всѣхъ частяхъ лампъ должно убѣждаться въ исправности ихъ (электрической) и въ правильной установкѣ угледержателей и, особенно, регуляторовъ тока.

Для того, чтобы при уходѣ за дуговыми лампами во время освѣщенія, напр., при вставкѣ углей и т. п., избѣжать прохожденія тока черезъ тѣло, необходимо ту часть лампы, до которой надо касаться рукою, предварительно соединить металлически съ поломъ. «Если напр., выключеніе лампы производится короткимъ замыканіемъ ея сжимовъ посредствомъ металлическаго штепселя, то съ послѣднимъ

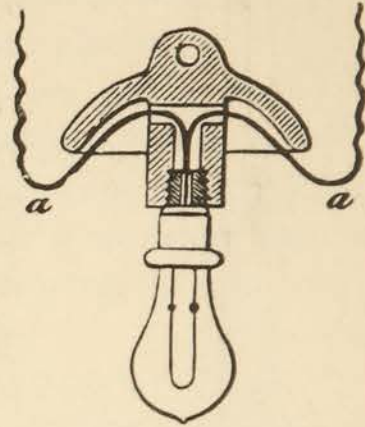


Рис. 203. Лампа съ фарфоровымъ колпакомъ для защиты отъ капель воды сверху.

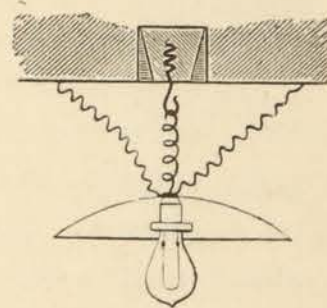


Рис. 204. Способы подвѣшивания лампы къ потолку (на особомъ крючкѣ).

соединяють очищенный конецъ изолированной мѣдной проволоки, другой конецъ которой сообщаютъ съ мѣдной пластинкой; на эту пластинку при уходѣ за лампой становятся одной ногой, чтобы обезпечить плотное прикосновеніе ея къ полу». (См. Гайсбергъ. Карманная книжка для установщиковъ электрическаго освѣщенія).

Для производства освѣщенія, при послѣдовательномъ соединеніи лампъ, включеніе ихъ производится тогда, когда машина достигла полного числа оборотовъ. Выключеніе же необходимо производить или при уменьшенномъ (не менѣе какъ на  $\frac{1}{3}$ ) числѣ оборотовъ или при введеніи соотвѣтствующаго сопротивленія. Выключеніе лампъ при нормальной силѣ тока можетъ, во первыхъ, испортить изолировку машины и внѣшней цѣпи, а, во вторыхъ, машинистъ при этомъ подвергается опасности получить сильныя электрическія сотрясенія.

При просто-параллельномъ, парно-параллельномъ и сложно-параллельномъ соединеніи, включеніе и выключеніе какъ отдѣльныхъ лампъ, такъ и цѣльныхъ группъ ихъ дѣлается при нормальномъ ходѣ машины, вводя параллельно соединенныя лампы или группы одна за другою черезъ опредѣленные промежутки времени и выжидая каждый разъ правильнаго горѣнія введенныхъ уже въ цѣпь лампъ. Также поступаютъ и при размыканіи, во избѣжаніе мерцанія лампъ и слишкомъ быстрой разгрузки машины.

При лампахъ накаливанія должно обращать вниманіе на прочное соединеніе проводовъ съ оправою лампъ, устранять соприкосновеніе голыхъ мѣстъ проводовъ, лишенныхъ изолировки. Если контакты проводовъ находятся снаружи на оправѣ лампы, то слѣдуетъ почаще очищать контактные поверхности, особенно въ сырыхъ помѣщеніяхъ и тамъ, гдѣ въ воздухѣ есть кислотныя пары или газы, равно какъ должно почаще осматривать выключатели, протирать ихъ тряпкой, смоченной бензиномъ, контакты же, гдѣ нужно, очищать стеклянной бумагой.

При вставленіи лампъ въ оправу, если оно производится ввинчиваніемъ, полезно отворачивать лицо въ сторону, чтобы не ранить его въ случаѣ, если бы лампа лопнула.

Необходимо во время горѣнія лампъ наблюдать, не нагрѣваются ли патроны лампъ, вслѣдствіе неплотности контактовъ, горятъ-ли всѣ лампы ровнымъ свѣтомъ и, въ случаѣ сильнаго потускнѣнія, замѣнять лампы новыми. Осмотръ и обтираніе пыли съ лампочекъ и съ рефлекторовъ должны производиться ежедневно.

\* \*  
\*

Тушеніе лампъ въ отдѣльныхъ мастерскихъ, при постоянномъ ходѣ электрическихъ машинъ, должно сопровождаться провѣркою

исправнаго состоянія выключателей и каждый разъ убѣжденіемъ видимой исправности цѣпи. Съ этою цѣлью, весьма полезно, потушивши лампы, еще разъ ихъ воспламенить, если есть общій выключатель на цѣлую группу лампъ или на всю мастерскую, и затѣмъ окончательно потушить. Невоспламенение лампъ служитъ указателемъ неисправности цѣпи или самихъ выключателей. Намъ извѣстенъ случай воспламененія группы лампъ во время ночного перерыва работы при временной проводкѣ на одной фабрикѣ въ шумномъ городѣ, вслѣдствіе сотрясеній почвы отъ ѣзды ломовыхъ извозчиковъ, въ силу того, что главные провода не были плотно привинчены къ рубильникамъ, отъ сотрясенія освободились и концами своими закнули токъ. Возможность при этомъ воспламененія ближайшихъ деревянныхъ подмостковъ отъ появлявшихся искръ была устранена лишь, благодаря ночному дозору, усмотрѣвшему во время свѣтъ въ мастерской.

Здѣсь, на рис. 205 изображена безопасная переносная лампа накаливанія, съ особымъ стекляннымъ колпакомъ и проволочной обдѣлкой. Подобная лампа можетъ, между прочимъ, употребляться въ помѣщеніяхъ, опасныхъ въ пожарномъ отношеніи наравнѣ съ предохранительной лампой Дэви и др. (см. Гл. II).

\* \* \*

**А к к у м у л я т о р ы.**—Аккумуляторы примѣняются главнымъ образомъ при освѣщеніи и рѣже для передачи работы. Въ первомъ случаѣ, они ставятся и служатъ или отдѣльно отъ динамо-машины или же одновременно съ нею, какъ уравниватель расхода паровой силы.

Помѣщеніе для аккумуляторовъ должно быть, во всякомъ случаѣ, отдѣльное, не вмѣстѣ съ машиной, такъ какъ, вслѣдствіе выдѣленія газовъ подъ конецъ разряженія, въ воздухъ переходитъ немного кислоты, а въ концѣ заряженія выдѣляются взрывчатая смѣсь кислорода и водорода (гремучій газъ), которая должна сейчасъ же удаляться. Поэтому, хорошая вентиляція является неперемѣннымъ условіемъ подобнаго помѣщенія. По той же причинѣ должно быть воспрещено освѣщеніе такихъ помѣщеній лампами съ вольтовой дугой, керосиновыми лампами и свѣчами, равно какъ и входъ въ таковыя помѣщенія съ открытымъ огнемъ (должны быть предохранительныя лампы, см. Глав. II), съ раскаленными или тлѣющими предметами. Лампы накаливанія слѣдуетъ окружать стекляннымъ колпакомъ, закрывающимъ герметически патронъ лампы (рис. 205).

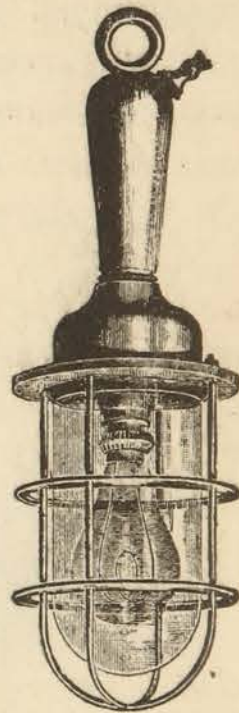


Рис. 205. Переносная безопасная лампа.

Помѣщеніе, занимаемое аккумуляторами, должно быть сухое, имѣть ровную, не очень высокую температуру и достаточно хорошо освѣщаться дневнымъ свѣтомъ, наблюдая однако, чтобы самые элементы были защищены отъ прямого дѣйствія солнечныхъ лучей. Лучше всего, если оконныя стекла въ такихъ помѣщеніяхъ будутъ матовыя или вымазаны известью, или все помѣщеніе будетъ обращено на сѣверную сторону.

При установкѣ аккумуляторовъ, слѣдуетъ обращать особенное вниманіе на изоляцію. Отдѣльные горшки хорошо должны быть изолированы другъ отъ друга и имѣть фарфоровыя подкладки. Стекляныя сосуды должны стоять поверхъ изоляторовъ на деревянныхъ доскахъ, обнесенныхъ планками и засыпаемыхъ опилками. Разстояніе

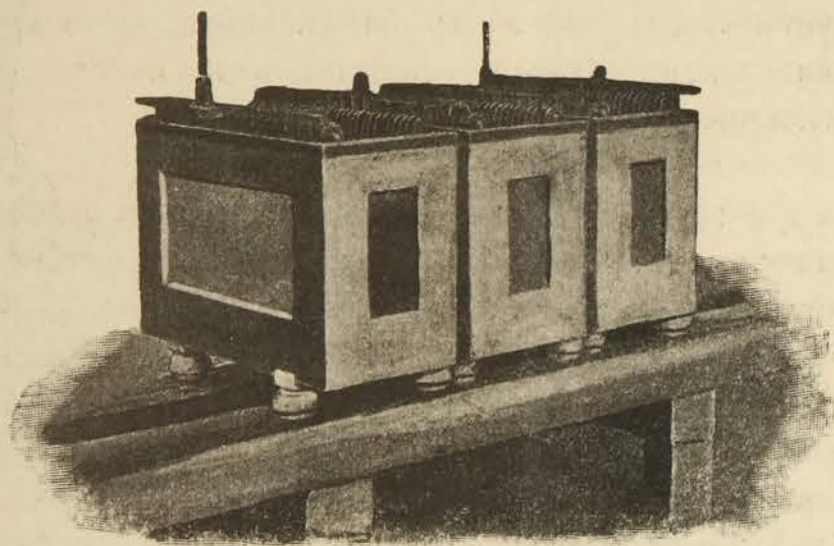


Рис. 206.

между сосудами не должно быть меньше 3 с/м. для лучшей чистки и возможнаго удаленія каждого сосуда прочь, и ряды сосудовъ должны отстоять не меньше, какъ на 60 с/м. одинъ отъ другого, чтобы возможно было подойти съ обѣихъ сторонъ и осматривать концы пластинокъ. Тоже замѣчаніе должно имѣть въ виду и при расположеніи приборовъ одинъ надъ другимъ, на полкахъ.

Электроды должно предъ загрузкой всѣ осмотрѣть, равно какъ горшки и пластинки, чисты-ли они, нѣтъ-ли постороннихъ тѣлъ и одинаково-ли разстояніе между пластинками, чтобы не вызывалось короткое замыканіе. Контактныя поверхности прочищать шкуркой и края сосудовъ заливать парафиномъ.

При обращеніи съ сѣрной кислотой должно принимать мѣры, чтобы не обжечься или не испортить себѣ глазъ или лица отъ разлетающихся брызгъ кислоты. При разбавленіи сѣрной кислоты водою, всегда нужно вливать кислоту въ воду, а не на оборотъ, такъ какъ иначе при выливаніи можетъ отъ разогрѣванія вода обратиться моментально въ паръ и разбрызгать капельки кислоты и обжечь

глаза и лицо. Для защиты платья отъ дѣйствія сѣрной кислоты пользуются передникомъ, пропитаннымъ парафиномъ или вискатиномъ, или легкимъ резиновымъ. Съ тою же цѣлію обмазываютъ сапоги смѣсью парафина съ воскомъ или же иною жирною и хорошо удерживающею мазью на сапогахъ. Полезно имѣть подъ рукою нашатырный спиртъ (амміакъ) или растворъ соды, чтобы немедленно смачивать обожженные мѣста, а также и руки, въ случаѣ попаданія на нихъ капель сѣрной кислоты.

Необходимо надѣвать резиновыя перчатки (рис. 197) и резиновыя галоши или сапоги на резиновыхъ подмѣткахъ при уходѣ за аккумуляторами, особенно при зарядѣ большого числа ихъ токами высокаго напряженія.

Не слѣдуетъ класть слесарнаго инструмента на аккумуляторы, чтобы не вызвать замыканія тока, опаснаго и для работающаго и для самихъ аккумуляторовъ.

\* \* \*

Зарядку аккумуляторовъ вести съ соблюденіемъ необходимыхъ предосторожностей, наблюдая правильность соединенія борновъ машины съ борнами батареи аккумуляторовъ, включая борны этихъ послѣднихъ послѣ того, какъ напряженіе у борновъ машины будетъ нѣсколько больше, и провѣряя затѣмъ контрольнымъ компасомъ, не произошло-ли обращенія полюсовъ въ машинѣ. Силу тока слѣдуетъ поддерживать равномерную и никогда не заряжать слишкомъ сильнымъ токомъ, чтобы не нагрѣвались элементы, и слѣдить, чтобы температура въ нихъ не поднималась выше 25° Ц. Напряженіе у зажимовъ отдѣльныхъ элементовъ должно составлять при началѣ зарядки около 2,2 вольтъ, затѣмъ оно мало-по-малу повышается и лишь къ концу зарядки очень быстро должно подняться до 2,6 вольтъ. При нормальномъ ходѣ должно вести зарядку до умѣреннаго отдѣленія газовъ въ батареѣ. Герметически запирающіеся сосуды, заключающіе въ себѣ электроды, при зарядкѣ слѣдуетъ отпирать, вынимая, напр., пробку въ нихъ, чтобы устранить возможность разрыва сосуда и порчу всего элемента.

Для опредѣленія плотности жидкости пользуются ареометромъ; полезно было бы снабжать ареометрами каждый изъ элементовъ, чтобы имѣть возможность постоянно слѣдить за состояніемъ заряда батареи.

При разрядѣ аккумуляторовъ никогда не слѣдуетъ доводить батарею до полнаго истощенія, такъ какъ это вредитъ продолжительности службы элементовъ. Предѣломъ разрядки должно служить напряженіе въ 1,85 вольтъ на элементъ и никогда напряженіе у зажимовъ cadaго элемента не должно спускаться до 1,80 вольтъ. При работѣ аккумуляторовъ, при разрядѣ ихъ, введеніе регулятора тока

необходимо для того, чтобы поддерживать напряжение тока постояннымъ въ теченіе долгаго времени; съ тою же цѣлю пользуются введеніемъ свѣжихъ элементовъ, присоединяя ихъ одинъ за другимъ.

При уходѣ за аккумуляторами, слѣдуетъ обращать особенное вниманіе на содержаніе элементовъ въ чистотѣ, а также, чтобы всѣ латунныя и мѣдныя части, находящіяся у элементовъ, были чисты, не забрызгивались кислотными каплями и не подвергались дѣйствию выдѣляющихся изъ элементовъ кислотныхъ паровъ. Въ устраненіе

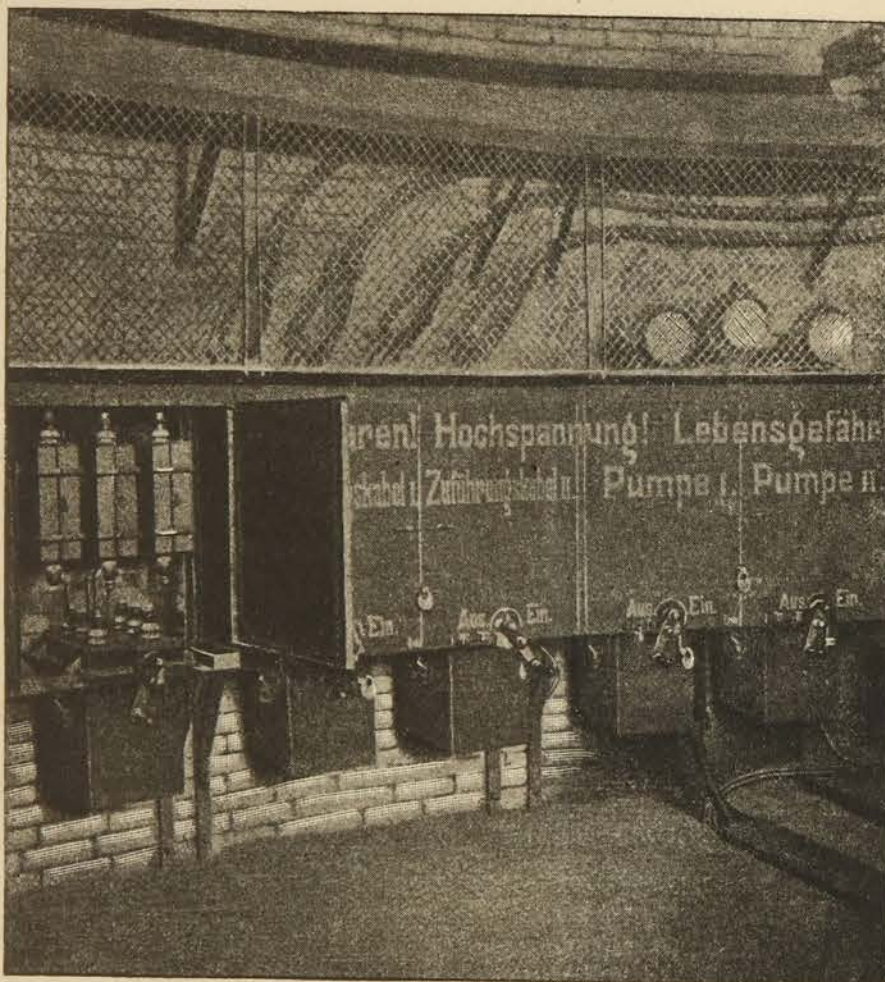


Рис. 207.

этого полезно покрывать ихъ парафиномъ въ смѣси со смазочными маслами. Полезно также закрывать элементы сверху стеклянными пластинами или колпаками, чтобы задерживались капли кислотной жидкости, увлекаемая при испареніи, равно какъ нѣсколько затруднялось и самое испареніе жидкостей. Доливаніе сосудовъ кислотою необходимо производить, время отъ времени, замѣна же лопнувшихъ сосудовъ новыми должна быть произведена немедленно, какъ только это обнаружится.

Въ случаѣ ненормальностей въ какомъ-либо изъ элементовъ, его необходимо выключить и подвергнуть обстоятельному обслѣдованію. Если напряжение у зажимовъ этого элемента упало ниже нор-

мального, то пробуютъ, съ помощью тонкой палочки, удалить попавшія тѣла, проводящія токъ и дающія короткое замыканіе; иначе, если это не помогаетъ, необходимо разобрать весь элементъ и, по приведеніи въ порядокъ, снова зарядить до насыщенія.

Если аккумуляторы должны оставаться долгое время безъ употребленія, то ихъ слѣдуетъ сполна зарядить, равно какъ производить зарядку ихъ до насыщенія каждыя двѣ недѣли. Того же слѣдуетъ придерживаться и для мало работающихъ запасныхъ элементовъ.

\* \* \*

**Трансформаторы.**—Установка трансформаторовъ, главнымъ образомъ, токовъ высокаго напряженія, съ необходимыми выключателями и предохранителями, должна располагаться въ мѣстахъ, безопасныхъ въ пожарномъ отношеніи, не сырыхъ и тѣмъ менѣе водонепроницаемыхъ, совершенно отдѣльныхъ и запираемыхъ на замокъ. Принадлежности трансформаторовъ должны быть изолированы и предохранены отъ случайнаго прикасанія къ нимъ или металлическими оболочками или оболочками изъ изолирующаго вещества. На рис. 207 указано расположеніе проводовъ и трансформаторовъ въ распредѣлительной подстанціи. Здѣсь, между прочимъ, видно расположеніе предохранительной сѣтки вверху, защищающей отходящіе провода, равно какъ и запертыя на замокъ выключатели и трансформаторы токовъ высокаго напряженія. Для обслуживающаго ихъ лица оставлены только ручки выключателей, съ указаніемъ двухъ крайнихъ ихъ положеній: включенія и выключенія проводовъ изъ цѣпи или въ цѣпь. Корпусъ трансформатора и металлическая его крышка должны быть соединены отдѣльнымъ проводомъ съ землей.

Изоляція первичныхъ проводовъ здѣсь должна быть самая тщательная (см. Проектъ правилъ) и при проводкахъ ихъ въ стѣнахъ или въ потолкахъ изолированные первичные (не бронированные) провода должны проходить внутри металлическихъ предохранительныхъ трубокъ. И эти послѣднія, въ случаѣ выхода ихъ наружу, должны быть отогнуты на концахъ книзу (см. рис. 190), чтобы капли воды не могли попадать въ нихъ, въ случаѣ дождя и т. п.

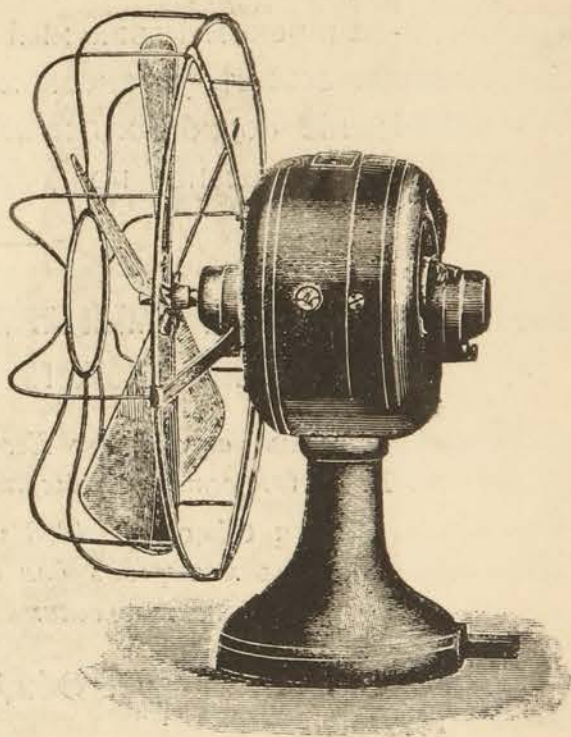


Рис. 208. Электрическій столовый вентиляторъ для передвиженія воздуха въ мастерскихъ и освѣженія работающихъ въ душныхъ помѣщеніяхъ или въ лѣтнюю жару.



Особенное вниманіе слѣдуетъ обратить на предохранительныя трубы кабелей и принять всѣ мѣры, чтобы изолировка проводовъ отъ тренія внутри нихъ или объ ихъ края не могла портиться.

\* \* \*

Вообще слѣдуетъ помнить, что электрическія установки требуютъ особыхъ спеціалистовъ какъ по устройству, такъ и по уходу за ними, и здѣсь больше, чѣмъ гдѣ-либо, необходимо имѣть основательно подготовленныхъ людей и снабжать ихъ правилами, подробно излагающими ихъ обязанности.

Ниже приводится полностью Проектъ правилъ для пользованія токами высокаго напряженія, выработанный въ VI Отдѣлѣ Имп. Русск. Технич. О-ва и рекомендованный имъ къ распространенію и руководству при электрическихъ установкахъ въ Россіи. Само собою разумѣется, что примѣненіе подобныхъ правилъ и при токахъ низкаго напряженія не только желательно, но должно признать также и обязательнымъ.

### Проектъ правилъ для пользованія электрическими устройствами, работающими токами высокаго напряженія до 3000 вольтъ <sup>1)</sup>).

*Настоящій проектъ разработанъ Комиссіею изъ непремѣнныхъ членовъ VI Отдѣла И. Р. Т. Общества и утвержденъ Общимъ Собраніемъ VI Отдѣла.*

*Журналомъ Совѣта Общества 1898 г., № 18, постановлено: разослать его во все Министерство, какъ матеріалъ для выработки обязательныхъ правилъ пользованія электрическимъ токомъ по всей Россіи.*

#### I. Общія положенія.

1) Правила эти предназначены, какъ для станцій, вырабатывающихъ и распредѣляющихъ электрическіе токи высокаго напряженія, такъ и для сѣтей проводовъ, наружныхъ и внутреннихъ, питаемыхъ сими токами, со всѣми ихъ приборами и принадлежностями. Назначеніе правилъ—установить необходимыя техническія требованія, соблюденіе которыхъ обезпечивало бы общественную безопасность и гарантировало бы правильное пользованіе токомъ и электрическими приборами.

*Примѣчаніе.* Правила эти не распространяются на устройства для электрической тяги.

2) Въ настоящихъ правилахъ принято считать токами высокаго напряженія постоянные токи отъ 450 вольтъ и переменные отъ 250 вольтъ до 3000 вольтъ, считая у источника тока.

*Примѣчаніе.* Установки съ токами напряженіемъ свыше 3000 вольтъ подлежатъ дѣйствию особыхъ правилъ.

3) Устройство электротехническихъ установокъ и завѣдываніе такими должны быть поручаемы лицамъ, свѣдующимъ въ этомъ дѣлѣ и свободно властвующимъ русскимъ языкомъ.

<sup>1)</sup> Записки Имп. Русск. Техн. О-ва № 1, 1899 г.

4) Надзоръ, уходъ и работа при динамомашинахъ, аккумуляторахъ, двигателяхъ, трансформаторахъ, проводахъ, лампъ и другихъ приборахъ не должны поручаться лицамъ несвѣдующимъ, нетрезвымъ, больнымъ, престарѣлымъ и малолѣтнимъ, не достигшимъ восемнадцати-лѣтняго возраста.

5) Въ помѣщенія, въ которыхъ находятся въ дѣйствии динамомашины, аккумуляторы, трансформаторы и двигатели, постороннія лица могутъ быть допускаемы лишь съ вѣдома завѣдующаго устройствами и подъ его отвѣтственностью.

6) Предприниматели обязаны выдавать потребителямъ печатныя правила относительно обращенія съ проводами и аппаратами, находящимися въ ихъ помѣщеніяхъ.

## II. Электромашинное помѣщеніе.

### А. Динамомашинны.

7) Электромашинное помѣщеніе должно быть чистое, свѣтлое или хорошо освѣщенное, сухое, хорошо вентилируемое и просторное, чтобы уходъ за механизмами и приборами не былъ затрудненъ. Проходы между отдѣльными машинами, а также между стѣною и машинами нигдѣ не должны быть менѣе 1 метра.

8) Паровые котлы, паровыя машины, газовыя, калорическія, гидравлическія, воздушныя и др. двигатели относительно выбора помѣщенія, ихъ установки и ухода за ними подчиняются общимъ существующимъ на этотъ предметъ узаконеніямъ.

9) Воспрещается устанавливать динамомашинны и двигатели въ помѣщеніяхъ, гдѣ вырабатываются легко воспламеняющіяся и горючія вещества или скопляются газы.

10) Фундаменты динамомашинъ должны быть такъ устроены, чтобы подъ фундаментною рамою не могла скопиться сырость.

11) Динамомашинны, у которыхъ станины не соединены металлически съ землею, должны быть хорошо изолированы отъ земли; полъ вокругъ нихъ долженъ быть покрытъ изолирующимъ веществомъ на такомъ протяженіи, чтобы лицо, обслуживающее машины, при соприкосновеніи съ частями ея не премѣнно находилось на сказанной изолирующей подстилкѣ. Кромѣ того, должны быть приняты мѣры, чтобы уходъ за динамомашинами могъ производиться безъ одновременнаго случайнаго прикосновенія къ какой нибудь ихъ части, проводящей токъ высокаго напряженія, и части корпуса или какой нибудь другой части неизолированной.

12) Динамомашинны, у которыхъ станины металлически соединены съ землею, должны имѣть хорошо изолированныя отъ станины обмотки; полъ вокругъ нихъ можетъ не имѣть изолирующей подстилки: всѣ доступныя во время работы части машинъ, по которымъ проходятъ токи высокаго напряженія, должны быть ограждены отъ случайнаго прикосновенія къ нимъ.

13) Если станины динамомашинны изолированы отъ земли, то возбудитель и вся цѣпь низкаго напряженія, а также другіе механизмы, непосредственно соединенныя съ динамомашинной, должны быть изолированы отъ земли, и уходъ за ними долженъ производиться съ изолированной подстилки.

14) Тѣ части динамомашинъ, по которымъ идутъ токи высокаго напряженія и къ которымъ необходимо прикасаться во время ихъ дѣйствія должны быть снабжены рукоятками изъ изолирующаго и несгораемаго вещества, преимущественно фарфора.

15) Во время работы динамомашинъ въ электромашинномъ помѣщеніи

долженъ находиться достаточный персоналъ служащихъ, вполне знакомыхъ съ мѣрами предосторожности при работахъ съ токами высокаго напряженія.

16) Наставленія о мѣрахъ предосторожности должны быть вывѣшаны на видныхъ мѣстахъ электромашиннаго помѣщенія.

#### Б. Станціонныя устройства для распредѣленія токовъ.

17) Распредѣлительная доска или другія, соотвѣтствующія той же цѣли приспособленія, относящіяся къ управленію машинами, должны быть обязательно расположены въ машинномъ помѣщеніи, и притомъ на видномъ и удобномъ для наблюденія и ухода мѣстѣ.

18) Всѣ приборы, проводы и соединенія должны располагаться такъ, чтобы доступъ къ нимъ и къ отдѣльнымъ ихъ частямъ не былъ затрудненъ.

19) Если всѣ приборы и соединенія расположены съ одной только лицевой стороны доски, то такая доска можетъ быть поставлена непосредственно къ стѣнѣ; а если отдѣльныя части или приборы располагаются по обѣ стороны доски, то такая доска должна имѣть свободный доступъ со всѣхъ сторонъ.

20) Всякое устройство распредѣленія токовъ высокаго напряженія должно быть ограждено отъ доступа къ нему лицъ неслужебнаго персонала, а на видномъ мѣстѣ должна помѣщаться надпись, предупреждающая объ опасности.

21) Основа распредѣлительнаго щита или другого приспособленія для распредѣленія токовъ должна быть построена изъ прочнаго огнеупорнаго матеріала (желѣзо, чугунъ) и металлически соединена съ землею, а всѣ приборы соединенія и провода должны быть установлены на несгораемомъ матеріалѣ, обладающемъ высокою степенью изоляціи.

22) Въ составъ каждаго устройства распредѣленія токовъ въ машинномъ помѣщеніи должны входить слѣдующіе приборы: выключатели на всѣхъ проводахъ, ведущихъ токи отъ машинъ къ распредѣлительной доскѣ, амперметры и вольтметры для каждой машины, предохранители на всѣхъ проводахъ, уходящихъ отъ распредѣлительнаго устройства, сигнальный приборъ, указывающій о происшедшей неисправности изоляціи цѣпи, и громоотводы, въ тѣхъ случаяхъ, если въ сѣти имѣются воздушные проводы. Кромѣ того долженъ быть установленъ одинъ самопишущій вольтметръ, если всѣ динамомашинныя работаютъ параллельно, или для каждой динамомашинны, если каждая машина работаетъ отдѣльно. Діаграммы такихъ вольтметровъ должны храниться на станціи въ теченіе года.

23) Основанія, какъ поименованныхъ приборовъ, такъ и другихъ, могущихъ войти въ составъ распредѣлительныхъ устройствъ, должны быть изготовлены изъ несгораемаго матеріала; металлическія части ихъ и оболочки должны быть соединены съ землею и тщательно изолированы отъ проводящихъ токъ частей.

24) Выключатели, служащіе для прерыванія токовъ высокаго напряженія, должны быть построены такъ, чтобы размыканіе тока, во избѣжаніе образованія вольтовой дуги или значительныхъ размѣровъ искръ, производилось въ обоихъ (или всѣхъ, въ случаѣ трехъ-четырехъ-или пятипроводной системы) полюсахъ, и притомъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ сразу. Размѣры проводящихъ токъ частей, а также контактовъ должны быть достаточной величины, чтобы не допускать чрезмѣрнаго ихъ нагрѣванія токомъ (см. ст. 81). Ручки выключателей должны быть сдѣланы изъ прочнаго изолирующаго матеріала, предпочтительно изъ фарфора и отнюдь не металлическія.

25) Предохранители по конструкціи своей не должны допускать образованія вольтовой дуги между зажимами въ моментъ прерыванія тока; они должны

устанавливаться въ мѣстахъ, не допускающихъ пораженія расплавленнымъ металломъ или искрами лицъ, наблюдающихъ за приборами.

Предохранители для токовъ высокаго напряженія должны быть спеціальной конструкціи и должны выдерживать силу тока не болѣе какъ на 50% выше наибольшаго рабочаго.

Если проводы, уходящіе со станціи въ цѣпь, не снабжены выключателями, то должны быть приняты мѣры къ тому, чтобы постановку и удаление предохранителя возможно было производить безопасно при прохожденіи тока.

26) Реостаты и другіе приборы, регулирующие напряженіе или силу тока, не должны нагрѣваться болѣе, чѣмъ на 50° Ц. выше температуры окружающаго ихъ воздуха.

27) Громоотводы должны быть поставлены на доступныхъ мѣстахъ и соединены съ соотвѣтствующими частями распредѣлительнаго устройства, чтобы предохранять ими каждую изъ работающихъ въ сѣти машину, двигатель или батарею. Конструкція громоотвода должна быть такова, чтобы дѣйствіе его не прерывалось при повторяющихся ударахъ молніи. Сопротивленія земляного соединенія громоотвода не должно превышать 100-омъ.

28) Всѣ проводы, укладываемые внутри машиннаго помѣщенія, должны быть изолированы и предохранены отъ механическихъ поврежденій. Небронированные изолированные проводы укладываются по фарфоровымъ изоляторамъ и должны привязываться къ послѣднимъ изолированной проволокой и нитками: голая металлическая проволока для этой цѣли не должна употребляться.

29) Всѣ проводы, несущіе токи высокаго напряженія, должны быть окрашены въ красный цвѣтъ и перемѣнены соотвѣтственно своему назначенію.

30) Каждый предприниматель обязанъ вести на станціи: 1) формуляры котламъ, паровымъ и динамомашинамъ и прочимъ приборамъ и 2) журналъ дѣйствія станціи. Въ формуляры вносятся: годъ постройки, названіе завода, элементы каждаго механизма и прибора, время и родъ ремонта и результаты испытанія. Въ журналъ дѣйствія станцій вносятся: показаніе приборовъ, измѣряющихъ напряженіе и силу тока, состояніе изоляціи, продолжительность дѣйствія механизмовъ, дневной расходъ электрической энергіи, номера работающихъ механизмовъ и всѣ случаи неисправностей, какъ въ цѣпяхъ, такъ и на станціи и пр.

31) На станціи должны помѣщаться въ полной исправности подробные планы всей установки и сѣти магистралей съ находящимися на нихъ приборами.

#### В. Аккумуляторы.

32) Аккумуляторы должны помѣщаться въ несгораемомъ (по возможности) и сухомъ помѣщеніи — предпочтительно въ отдѣльномъ зданіи. Помѣщеніе должно имѣть настолько достаточную вентиляцію, чтобы никогда въ немъ не могли собираться газы. Для храненія кислотъ и другихъ химическихъ продуктовъ должно быть особое помѣщеніе, доступное только лицамъ, имѣющимъ уходъ за аккумуляторами.

33) Въ помѣщеніяхъ для аккумуляторовъ не допускается никакое другое освѣщеніе, кромѣ освѣщенія лампами накаливанія. Въ аккумуляторныхъ помѣщеніяхъ не допускаются приборы, могущіе давать искру. Выходы проводовъ изъ аккумуляторныхъ помѣщеній должны быть герметически задѣланы.

34) Батареи для токовъ высокаго напряженія должны быть окружены изолирующими проходами для прислуги и такъ устроены, чтобы при работѣ не происходило одновременнаго прикосновенія между точками, гдѣ существуетъ опасное напряженіе.

35) Аккумуляторные ящики должны быть тщательно изолированы от стеллажей, на которых они установлены. Эти последние, в свою очередь, должны быть изолированы от пола и от стѣн аккумуляторнаго помѣщенія.

Для напряженій свыше 400 вольтъ должно примѣнять мостки изъ брусковъ на изоляторахъ.

36) Конструкція изоляторовъ должна быть такова, чтобы изоляція всегда оставалась хорошей.

37) Не допускается помѣщать на одномъ цѣльномъ стелажѣ батареи болѣе 60-ти элементовъ, соединенныхъ послѣдовательно.

38) Не допускается закрывать станціонные аккумуляторы крышками, которыя способствовали бы скопленію газовъ.

39) Целлулоидные ящики не допускаются.

40) Проводы, идущіе отъ аккумуляторовъ, должны имѣть въ обоихъ полюсахъ предохранители тотчасъ же по выходѣ изъ аккумуляторнаго помѣщенія.

41) Должна быть обезпечена возможность полного перерыва тока въ случаѣ надобности.

42) Когда токами высокаго напряженія изъ центральной станціи пользуются для заряданія аккумуляторовъ и отъ послѣднихъ идутъ вторичныя цѣпи, тогда вторичные проводы должны быть снабжены приспособленіемъ или приборомъ, посредствомъ котораго устранялось бы ихъ соединеніе съ аккумуляторами въ теченіе того времени, пока послѣдніе заряжаются.

43) Никакая часть аппаратовъ не должна быть доступна ни для кого, кромѣ лица, которому порученъ присмотръ за ними.

### III. Проводы и приборы.

#### А. Подземная канализація.

44) Изолированные подземные проводы раздѣляются на два класса:

А. Проводы, изолировка которыхъ состоитъ изъ матеріала, непроницаемаго для сырости и требующаго только покрывки для защиты отъ механическихъ поврежденій.

В. Проводы, изолировка которыхъ сохраняетъ свою изолирующую способность только тогда, когда она остается совершенно сухою; такіе проводы должны имѣть плотно прилегающую къ изолировкѣ водонепроницаемую оболочку изъ мягкаго металла, напр., свинца.

Проводы, обоихъ классовъ должны имѣть изолировку съ радіальной толщиной не менѣе 0,76 мм. + 0,7 диаметра голаго провода въ мм. Матеріалъ изолировки не долженъ размягчаться при температурахъ до 75° Ц.

45) Изолировка должна, послѣ пребыванія проводовъ въ водѣ въ теченіе 24-хъ часовъ, выдерживать, въ продолженіе одного часа, двойное наибольшее напряженіе относительно жилы и воды.

46) Концентрическіе проводы, во всѣхъ своихъ отдѣльныхъ частяхъ, должны соответствовать правиламъ для одиночныхъ проводовъ, при чемъ сопротивленіе изоляціи наружнаго провода должно быть такое же, какъ и одиночнаго провода одинаковаго сѣченія; сопротивленіе изоляціи между двумя проводами должно быть вдвое больше, чѣмъ у наружнаго провода. Этому же правилу подчиняются проводы, состоящіе изъ двухъ или трехъ изолированныхъ жилъ.

47) Проводы должны удовлетворять слѣдующему условію: послѣ отдѣленія ихъ отъ трансформаторовъ, сопротивленіе изоляціи между проводомъ и землею, при пробномъ напряженіи не менѣе 100 вольтъ, должны быть не

ниже  $5 E^2$  омъ на одинъ километръ (гдѣ  $E$  означаетъ наибольшее рабочее напряженіе въ вольтахъ).

48) Система прокладки проводовъ должна быть таковою, чтобы прямой и обратный проводы были бы изолированы отъ земли. Земля и какія бы то ни было подземныя металлическія трубы, а также и броня кабелей, не могутъ быть употребляемы въ качествѣ обратнаго проводника.

49) Подземныя линіи проводовъ должны быть, по возможности, прокладываемы вдали отъ подземныхъ телеграфныхъ и телефонныхъ кабелей и, гдѣ это допустимо, то по другой сторонѣ улицы, но во всякомъ случаѣ въ разстояніи отъ нихъ не менѣе 50-ти сантиметровъ, по горизонтальному направленію.

При пересѣченіи подземныхъ проводовъ для токовъ высокаго напряженія съ какими бы то ни было другими проводами или трубами, разстояніе между первыми и послѣдними должно быть не менѣе 40 сантиметровъ, при чемъ послѣдніе проводы должны быть заключены въ желѣзныя трубы выступающіе на 1,5 метра съ обѣихъ сторонъ мѣста пересѣченія и покрыты со стороны проводовъ высокаго напряженія, достаточно толстыми полумуфтами изъ цемента или бетона; муфты эти должны выступать съ обѣихъ сторонъ пересѣкающихся проводовъ на 50 сантиметровъ.

50) При переходахъ черезъ улицы проводы должны быть уложены свободно въ металлическія трубы, дабы исправленіе проводовъ можно было производить, не разрывая мостовыхъ улицъ.

51) Глубина прокладки проводовъ должна быть не менѣе 50 сантиметровъ отъ поверхности мостовой улицы, считая это разстояніе отъ верхней крышки канала для проводовъ или отъ верхней части брони кабеля, если таковой уложенъ въ землю безъ спеціальнаго канала.

52) Проводы не должны быть располагаемы въ одной вертикальной плоскости съ подземными трубами или электрическими кабелями другихъ предпринимателей, но должны быть прокладываемы параллельно имъ, въ разстояніи не менѣе 50 сантиметровъ въ сторону—по горизонтальному направленію.

53) Проводы, имѣющіе броневую защиту, могутъ быть укладываемы прямо въ землю въ слоѣ песка; проводы, не имѣющіе броневой защиты, должны быть защищены сверху отъ могущихъ быть механическихъ поврежденій.

54) Каналы для проводовъ, изъ какого бы вещества они не были, должны быть такъ устроены, чтобы въ нихъ не могла скопляться вода.

55) Всѣ сращиванія проводовъ должны быть исполнены правильно, какъ въ механическомъ, такъ и въ электрическомъ отношеніяхъ. (Когда при пайкѣ сращиваній употребляются жидкости, мѣста спайки должны тщательно обмываться и высушиваться при наложеніи изолировки).

При сращиваніи концентрическихъ кабелей должно обращать вниманіе, чтобы между собою сращивались соотвѣтствующія жилы кабелей, т. е. внутренняя жила одного съ внутреннею жилою другого, а наружная—съ наружною.

56) Соединительныя муфты должны быть свинчены герметически и внутри залиты вполнѣ какимъ-либо изолирующимъ и негигроскопичнымъ составомъ.

57) Контрольные колодцы, кіоски и тумбы для повѣрочныхъ измѣреній должны быть надежно соединены съ землею. Они должны быть хорошо предохранены отъ скопленія въ нихъ воды и газа; крышки или двери должны закрѣпляться такимъ образомъ, чтобы онѣ могли быть открываемы только посредствомъ спеціальнаго инструмента.

58) При переходахъ проводовъ черезъ мосты, подъ настилкой или мостовой которыхъ проложены газоваыя трубы, если невозможно выполнить устройства согласно ст. 49, проводы помѣщаются въ металлическихъ ящикахъ снаружи

мостовъ. Ящики эти должны быть такой конструкціи, чтобы въ нихъ не могла накопляться взрывчатая газовая смѣсь; они должны хорошо вентилироваться или быть залиты какою-либо изолирующею массою, не допускающею образованія пустотъ.

59) Отвѣтвленія проводовъ въ дома должны быть дѣлаемы при посредствѣ особыхъ муфтъ для отвѣтвленій; муфты эти должны быть герметически свинчены и залиты изолирующимъ и негигроскопичнымъ матеріаломъ. Отвѣтвленія должны быть надежно защищены отъ механическихъ поврежденій, т. е. быть бронированными или проложенными въ металлическихъ трубахъ.

#### Б. Воздушные проводы.

60) Въ городахъ и густонаселенныхъ мѣстностяхъ устройство воздушныхъ проводовъ для токовъ высокаго напряженія не допускается безъ особаго для каждаго случая разрѣшенія.

61) Воздушныя линіи проводовъ могутъ устраиваться какъ изъ голыхъ проволокъ, такъ и изъ изолированныхъ.

62) Воздушные проводы должны быть проложены на фарфоровыхъ изоляторахъ. Земля, вода, газо—и водопроводныя трубы, рельсы и т. п. не могутъ быть допускаемы въ качествѣ проводовъ.

63) Воздушные проводы должны быть проложены на высотѣ не менѣе 6 метр. отъ поверхности земли (считая точку наибольшаго провѣса) и быть настолько удалены отъ построекъ, чтобы нельзя было дотрогиваться до нихъ безъ особыхъ для этого приспособленій.

64) Воздушные проводы, проложенные на изоляторахъ по столбамъ, могутъ быть устраиваемы безъ всякихъ загражденій и предохранительныхъ приспособленій только въ малонаселенныхъ мѣстностяхъ, при чемъ такіе проводы, при пересѣченіи общественныхъ дорогъ, владѣній, примыкающихъ къ жилымъ строеніямъ, а также при пересѣченіи ими телефонныхъ и телеграфныхъ линій, должны быть защищены отъ прикосновенія къ нимъ и подвѣшены на стальныхъ тросахъ.

65) Столбы или стойки на крышахъ зданій для поддержки и укрѣпленія проводовъ должны быть желѣзные и такой высоты, чтобы нижній проводъ проходилъ надъ крышею въ разстояніи не ниже  $2\frac{1}{2}$  метровъ.

66) Воздушные проводы, не подвѣшенные на тросахъ, должны быть сѣченіемъ не менѣе 10 кв. мм. и обладать сопротивленіемъ разрыву не менѣе 40 килогр. на 1 кв. мм. Пролеты и провѣсы проводовъ должны быть рассчитаны такимъ образомъ, чтобы натянутость провода въ самомъ слабомъ мѣстѣ его, при наинисшей для данной мѣстности температурѣ, не превосходила  $\frac{1}{4}$  разрывнаго усилія.

67) Расчетъ прочности столбовъ производится въ зависимости отъ величины и точки приложенія силы дѣйствующей на нихъ тяги проводовъ, принимая при этомъ въ соображеніе и давленіе вѣтра 125 килогр. на 1 кв. мм. Коэффициентъ прочности принимается для желѣзныхъ столбовъ въ  $\frac{1}{5}$ , а для деревянныхъ—въ  $\frac{1}{10}$ . Столбы, проектируемые для прямыхъ участковъ воздушныхъ линій, на которыхъ они подвергаются дѣйствію проводовъ, направленныхъ въ противоположныя стороны, должны быть провѣрены въ отношеніи прочности для случая обрыва съ одной стороны столба всѣхъ проводовъ.

68) Воздушные проводы можно прокладывать по фронтамъ и стѣнамъ зданій, при чемъ проводы должны укрѣпляться къ фарфоровымъ изоляторамъ, и вся такая сѣть должна быть окружена металлическою крышкой или частую сѣткою, хорошо соединенною съ землею; въ этомъ случаѣ разстоянія между проводами, стѣною и крышкой не должны быть меньше 10 см. Если

провода эти бронированные, то они могут укрѣпляться непосредственно на стѣнѣ.

69) Столбы для воздушной проводки, расположенные вдоль общественныхъ дорогъ, не должны стѣснять движенія по этимъ дорогамъ.

70) При пересѣченіи проводами дорогъ, углы, образуемые направлениемъ дороги и направлениемъ линіи проводовъ, не должны быть менѣе  $60^\circ$  и болѣе  $120^\circ$ .

71) Воздушные провода должны состоять изъ проволокъ такого сѣченія, чтобы, при прохожденіи наибольшаго тока, они не могли нагрѣваться на  $50^\circ$  Ц. выше температуры воздуха.

*Примѣчаніе.* Наибольшая допустимая рабочая сила тока для проводовъ изъ мѣди съ удѣльнымъ сопротивленіемъ не болѣе  $0,0175$  омъ (сопротивленіе одного метра проволоки съ сѣченіемъ въ одинъ кв. мм. при  $15^\circ$  Ц.) или съ проводимостью не меньшею 57 (величина обратная удѣльному сопротивленію) можетъ быть опредѣляема по слѣдующей таблицѣ:

Сѣченія провода въ кв. мм.	Рабочая сила токовъ въ амперахъ.
1,5	6
2,5	10
4	15
6	20
10	30
16	40
25	60
35	80
50	100
70	130
95	160
120	200
150	235
851	275
240	330

При употребленіи проводовъ изъ матеріала съ меньшею проводимостью сѣченіе проводовъ должно быть соотвѣтственнымъ образомъ увеличено.

72) Всѣ приборы по линіямъ воздушныхъ проводовъ не должны подвергаться усиліямъ отъ натяженія проводовъ и должны устанавливаться самостоятельно на фарфоровыхъ изоляторахъ или подставкахъ.

73) Изоляція каждаго воздушнаго провода отъ земли, при одновременномъ соединеніи другаго провода съ землею, (съ включенными трансформаторами и отвѣтвленіями) не должна быть менѣе 1.000.000 омъ (мегрома) на километръ провода.

74) Линія воздушныхъ проводовъ значительной длины или большого числа отвѣтвленій должна снабжаться выключателями, помощью которыхъ можно было бы выключать изъ сѣти ту часть проводовъ, на которой потребовалось производить ремонтъ или иную работу.

75) Столбы, кронштейны, приборы и другія принадлежности воздушныхъ проводовъ высокаго напряженія должны быть ясно отмѣчены знакомъ краснаго цвѣта.



76) Каждый воздушный проводъ, выходящій со станціи, долженъ быть снабженъ громоотводомъ. На каждые 5 километровъ длины отдѣльнаго воздушнаго проводника должно быть поставлено по одному громоотводу. Исправность дѣйствія громоотводовъ должна провѣряться возможно чаще.

#### В. Выключатели.

77) Выключатели должно помѣщать въ каждомъ отвѣтвленіи отъ магистрали на всѣхъ полюсахъ, за исключеніемъ нейтральныхъ (нулевыхъ) проводовъ при многопроводныхъ системахъ, не требующихъ выключателей.

78) Выключатели внутри помѣщеній должны быть устанавливаемы въ сухихъ мѣстахъ.

79) Выключатели воспрещается устанавливать внутри помѣщеній, гдѣ есть производства, опасныя въ пожарномъ отношеніи, или гдѣ есть горючіе матеріалы, а также въ мѣстахъ, наполненныхъ способными воспламеняться газами. Во всѣхъ такихъ случаяхъ выключатели должны быть установлены внѣ опаснаго помѣщенія.

80) Выключатели должны помѣщаться въ мѣстахъ доступныхъ для ухода. Всѣ части выключателей, несущія токъ, должны быть предохранены отъ прикосновенія къ нимъ.

81) Выключатели должны имѣть несгораемая основанія. Поверхности контакта должны плотно прижиматься другъ къ другу и быть рассчитаны такимъ образомъ, чтобы въ положеніи покоя на каждый амперъ, наибольшей силы тока, приходилось не менѣе какъ по 5 кв. мм. поверхности соприкосновенія.

82) Ручки выключателей должны быть изъ изолирующаго матеріала — преимущественно фарфора.

83) Конструкція выключателя должна быть такова, чтобы легко было видно, замкнуть онъ или разомкнуть. Кромѣ того должна быть исключена возможность остановки выключателя въ промежуточныхъ положеніяхъ при замыканіи и размыканіи и образованія продолжительной вольтовой дуги при выключеніи полного рабочаго тока.

#### Г. Предохранители.

84) Предохранители должно устанавливать:

а. На магистраляхъ возможно ближе къ генератору.

б. На всѣхъ проводахъ при выходѣ ихъ съ распредѣлительной доски, за исключеніемъ нейтральнаго провода (нулевого) при многопроводныхъ системахъ, который не долженъ имѣть предохранителя.

в. Въ мѣстахъ, гдѣ воздушные и подземные проводы входятъ въ зданія и, по возможности, внутри послѣднихъ.

г. Въ каждомъ отвѣтвленіи проводовъ — возможно ближе къ главному проводу. Если предохранитель приходится помѣщать далѣе 25 см. отъ магистрали, то проводъ, идущій отъ послѣдней къ предохранителю, долженъ имѣть сѣченіе одинаковое съ сѣченіемъ магистрали.

д. Во всѣхъ мѣстахъ, гдѣ сѣченіе провода мѣняется.

е. У выхода вторичныхъ проводовъ изъ трансформатора.

ж. Въ каждой цѣпи съ дугowymi лампами.

Предохранители не должны быть доступны ни для кого, за исключеніемъ лица, которому порученъ присмотръ за ними.

85) Предохранители воспрещается помѣщать: подъ полами, внутри крышъ, за обшивкой, за плитусами и въ деревянныхъ стѣнныхъ шкафахъ и вообще тамъ, гдѣ могла бы произойти опасность въ случаѣ ихъ нагрѣванія или расплавленія.

86) Предохранители слѣдуетъ помѣщать во всѣхъ случаяхъ на всѣхъ полюсахъ.

87) Конструкція предохранителей должна быть такова: а) чтобы они тщательно были изолированы отъ земли; б) чтобы ихъ крышки были изъ негоряемаго матеріала и хорошо изолированы отъ проводящихъ токъ частей, а самые предохранители были установлены на негоряемыхъ основаніяхъ; в) чтобы сила тока, при которой долженъ дѣйствовать предохранитель, была обозначена на самомъ предохранителѣ и на крышкѣ.

#### Д. Трансформаторы.

88) Трансформаторы высокаго напряженія должны вмѣстѣ съ своими коммутаторами и предохранителями устанавливаться въ безопасномъ относительно пожара, водонепроницаемомъ и запирающемся помѣщеніи, по возможности, внѣ зданія. Трансформаторы и проводы высокаго напряженія не должны находиться внутри жилыхъ помѣщеній.

89) Корпусъ трансформатора и металлическая крышка его должны быть соединены отдѣльнымъ проводомъ съ землей. Принадлежности трансформатора, проводящія токи высокаго напряженія, должны быть предохранены отъ случайнаго прикасанія къ нимъ или металлическими оболочками, соединенными съ землей, или оболочками изъ изолирующаго вещества.

*Примѣчаніе.* Соединеніе съ землей должно быть такое, чтобы сопротивление земляного контакта было не болѣе 100 омовъ.

90) Трансформаторы при нормальномъ дѣйствіи ихъ ни при какихъ обстоятельствахъ не должны принимать температуру выше 75° Ц.

91) Изоляція обмотокъ трансформатора для высокаго напряженія не должна пробиваться электрическимъ токомъ при дѣйствіи двойного наибольшаго напряженія въ теченіе часа. Тому же самому условію должна удовлетворять изоляція между первичными обмотками и корпусомъ трансформатора, а также между послѣднимъ и вторичными обмотками.

92) Для защиты обмотки низкаго напряженія отъ перехода въ нее тока высокаго напряженія, трансформаторъ должно снабжать аппаратомъ, прерывающимъ токъ высокаго напряженія, какъ только въ какой либо точкѣ цѣпи низкаго напряженія образуется потенциалъ выше 200 вольтъ.

93) Всѣ первичные проводы при входѣ въ зданіе къ трансформатору должны быть снабжены особыми, для токовъ высокаго напряженія употребляемыми, выключателями и предохранителями. Послѣдніе, если они не составляютъ одного прибора съ выключателемъ, устанавливаются послѣ выключателя передъ трансформаторомъ. Выключатели, если возможно, должны находиться внѣ зданія.

94) Первичные проводы, подходящіе къ трансформатору, должны быть хорошо изолированы толстымъ слоемъ вещества съ высокой степенью изоляціи, при чемъ внутри зданія такая изолирующая оболочка должна доходить до трансформатора, а внѣ зданія, если проводы воздушные, должна покрывать проводы, по крайней мѣрѣ, на протяженіи 2 метр. отъ ближайшаго выдающагося пункта зданія.

95) Всѣ проводы для токовъ высокаго напряженія при входѣ въ зданіе, а также идущіе внутри зданія должны быть защищены отъ прикосновенія и механическихъ поврежденій посредствомъ особой прочной предохранительной оболочки, которая въ мѣстахъ, доступныхъ прикосновенію, должна быть металлическая (или покрытая металломъ), хорошо соединенная съ землей (см. примѣчаніе къ стр. 89).

*Примѣчаніе.* У кабелей бронированныхъ предохранительной оболочки не требуется, при условіи хорошаго соединенія брони съ землей.

96) При проводкахъ сквозь стѣны и потолоки изолированные первичные проводы (не бронированные) должны проходить въ металлическихъ предохранительныхъ трубкахъ. Концы трубокъ, выходящіе наружу или въ сырыя помѣщенія, должны быть загнуты книзу, чтобы вода не могла проникнуть внутрь.

97) *Предохранительныя трубы* а) должны быть, желѣзныя (толщина стѣнки трубы не менѣе  $1\frac{1}{2}$  миллиметра); б) должны имѣть внутри гладкую поверхность, чтобы изоляція проводовъ не могла быть повреждена выступающими частями или острыми краями; в) отдѣльныя предохранительныя трубки должны имѣть хорошее электрическое соединеніе съ землей; г) трубы должны быть проложены такимъ образомъ, чтобы нигдѣ въ нихъ не могла скопиться вода; д) свободный просвѣтъ трубъ, число и радіусъ закругленій должны быть таковы, чтобы можно было безъ особаго затрудненія протягивать и удалять проводы; е) въ одну и ту же трубу не слѣдуетъ помѣщать болѣе трехъ проводовъ.

#### IV. Электродвигатели.

98) Двигатели, приводимые въ дѣйствіе токомъ высокаго напряженія, должно устанавливать въ особо отведенномъ, отгороженномъ для нихъ мѣстѣ или помѣщеніи, недоступномъ для постороннихъ лицъ. Запрещается устанавливать такіе двигатели въ жилыхъ помѣщеніяхъ.

99) Установленные для работы двигатели должны быть предохранены отъ вреднаго дѣйствія сырости и пыли.

100) Части пола у электрическаго двигателя должны быть хорошо изолированы.

101) Въ помѣщеніи двигателя, проводники голые не допускаются. Проводники разныхъ наименованій должны находиться не ближе 10 сант. другъ отъ друга.

102) Двигатели и ихъ реостаты должны быть удалены отъ дерева или другого горючаго матеріала въ горизонтальномъ направленіи не менѣе, какъ на 30 сант., въ вертикальномъ вверхъ не менѣе, какъ на 120 сант. Полъ подъ самымъ двигателемъ долженъ быть сдѣланъ изъ негорячаго матеріала или покрытъ имъ.

103) Если двигатель или реостатъ для тока высокаго напряженія защищенъ металлической крышкой, то такая крышка должна быть соединена съ землею.

104) Проводы, соединяющіе двигатель съ приборами, служащими для управленія имъ, должны быть надлежащимъ образомъ изолированы и такъ расположены или отмѣчены, чтобы направленіе ихъ удобно было прослѣдить.

105) Въ помѣщеніи двигателя должны находиться предохранители, прерывающіе цѣпь при двойной силѣ тока противъ нормальной.

106) Добавочныя сопротивленія или проволоки реостатовъ не должны нагреваться ни въ какомъ случаѣ выше  $100^{\circ}$  Ц. Намотка же самихъ двигателей не должна нагреваться болѣе  $60^{\circ}$  Ц. выше окружающаго воздуха.

107) При случайномъ прекращеніи притока электрической энергіи, двигатель долженъ обязательно выключаться изъ цѣпи.

108) Каждый двигатель долженъ имѣть выключатель, посредствомъ котораго можно отдѣлить вполне отъ цѣпи какъ двигатель, такъ и всѣ приборы, служащіе для управленія имъ. Въ приборахъ для остановки двигателя должно быть, гдѣ это нужно, приспособленіе для уменьшенія вреднаго дѣйствія экстратока.

109) Всѣ приборы, служащіе для управленія двигателемъ, должны быть собраны на несгораемомъ матеріалѣ и хорошо изолированы.

110) Передача движенія отъ двигателя къ механизмамъ можетъ быть ременная, канатная и т. п. Передача непосредственно металлическими муфтами или иными металлическими сцѣпленіями допускается только въ томъ случаѣ, если станина двигателя соединена съ землею такимъ образомъ, чтобы сопротивленіе между станиною и землею въ наихудшемъ случаѣ не превышало 30 омовъ.

111) О моментѣ пуска двигателя въ ходъ лица, находящіяся у механизмовъ, предупреждаются условными сигналами.

## V. Источники свѣта.

112) Въ жилыхъ помѣщеніяхъ и въ театрахъ ни въ какомъ случаѣ не допускается ставить источники свѣта, питаемые токами высокаго напряженія. Вообще же во всѣхъ нежилыхъ помѣщеніяхъ, гдѣ возможно большое скопленіе людей, источники свѣта, питаемые токами высокаго напряженія, и проводы къ нимъ должны быть установлены такимъ образомъ, чтобы они были недоступны для постороннихъ лицъ.

113) Всѣ источники свѣта, питаемые токами высокаго напряженія, и поддержки ихъ должны быть ясно отмѣчены красной краской.

114) Шары для лампъ съ вольтовой дугой должны быть снизу снабжены подзольниками, а если источникъ свѣта безъ шара, то долженъ быть приспособленъ подзольникъ для предупрежденія выпаданія частицъ угля.

115) Дуговыя лампы ни въ какомъ случаѣ не должны устанавливаться внутри помѣщеній, гдѣ могутъ образоваться взрывчатые смѣси. При освѣщеніи же такихъ помѣщеній извнѣ черезъ прорѣзы въ потолкахъ или стѣнахъ необходимо, чтобы воздухонепроницаемая стеклянная перегородка была — достаточно прочна, герметически вставлена и вполне надежно предохранена отъ какихъ-либо случайныхъ поврежденій.

116) Реостаты и добавочныя сопротивленія у лампъ съ вольтовой дугой не должны, при максимальной силѣ тока, нагрѣваться свыше 75° Ц.

117) Въ деревянныхъ зданіяхъ дуговыя лампы должны быть подвѣшены у потолка или располагаемы у стѣнъ такъ, чтобы сосѣднія деревянныя части зданія ни въ какомъ случаѣ не могли нагрѣваться болѣе, чѣмъ на 10° Ц., сравнительно съ температурой окружающаго воздуха.

118) Подвѣшивать лампы съ вольтовой дугой на однихъ только проводахъ не допускается; при подвѣшиваніи же ихъ на отдѣльныхъ тросахъ необходимо озаботиться, чтобы проводы при этомъ не подвергались натяженію.

119) У каждой дуговой лампы, питаемой токомъ высокаго напряженія обязательно долженъ быть свой отдѣльный выключатель для того, чтобы, въ случаѣ необходимыхъ исправленій, лампу можно было разобщить отъ цѣпи. Кромѣ того, долженъ быть введенъ изоляторъ между лампой и ея поддержкой.

120) Приспособленія (лебедки, тросы), служація для подъема и спуска лампъ съ вольтовой дугой, должны быть металлически соединены съ землею.

121) Для каждой лампы накаливанія проводы ни въ какомъ случаѣ не должны имѣть сѣченіе меньше 1 кв. мм.

122) Переносныя лампы для токовъ высокаго напряженія не допускаются.

123) Висячія лампы, питаемыя токомъ высокаго напряженія, должны быть укрѣплены неподвижно, а не на гибкихъ проводахъ.

124) Въ помѣщеніяхъ съ воспламеняющимися веществами и газами лампы

накаливанія должны быть вмѣстѣ съ опарами заключены въ герметически закрытыхъ стеклянныхъ шарахъ, достаточно крѣпкихъ и, кромѣ того, охраняемыхъ какимъ либо надежнымъ способомъ отъ механическихъ поврежденій. Въ тѣхъ же помѣщеніяхъ штепселя не допускаются.

## **VI. Предохранительныя правила при производствѣ работъ во время дѣйствія сѣти.**

125) Работы въ сѣти высокаго напряженія должны, по возможности, производиться въ часы перерыва тока въ линіи.

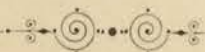
126) Работы у частей сѣти, проводящихъ токъ, и у приборовъ, доставляющихъ и потребляющихъ токъ, а также уходъ за дуговыми лампами и лампами накаливанія допускаются не иначе, какъ послѣ предварительнаго выключенія и соединенія съ землею мѣста непосредственной работы и послѣ короткаго замыканія частей, проводящихъ токъ.

127) Въ особыхъ, чрезвычайныхъ случаяхъ дозволяется производить работы въ электромашинномъ помѣщеніи и у трансформаторовъ у частей проводящихъ токъ, но такія работы могутъ быть допускаемы только по указанію и въ присутствіи завѣдующаго установкой или его замѣстителя. Подобнаго рода работы ни въ какомъ случаѣ не должны поручаться одному лицу; ихъ слѣдуетъ производить въ присутствіи второго лица.

128) Рекомендуются лицамъ, производящимъ работы при прохожденіи тока, быть одѣтыми въ резиновыя калоши и имѣть на рукахъ резиновыя рукавицы. Работы слѣдуетъ производить, по возможности, одною рукой.

129) Въ каждомъ помѣщеніи, гдѣ могутъ производиться работы, упомянутыя въ пунктѣ 127, должны быть вывѣшены на видныхъ мѣстахъ правила приведенія въ чувство лицъ, пораженныхъ электрическимъ токомъ.

130) Управление выключателями, а также замѣна предохранителей не должны считаться работами, до которыхъ относятся предыдущіе пункты.



## ГЛАВА X.

### Исполнительные механизмы—станки и приборы.

Въ предыдущемъ уже упоминалось, какое значеніе при работѣ имѣетъ просторъ вокругъ станковъ и какую необходимостью на случай пожара является оставленіе главныхъ проходовъ свободными и ничѣмъ не загроможденными. Поэтому, при установкѣ станковъ и приборовъ должно имѣть въ виду эти условія и не тѣсниться съ размѣщеніемъ ихъ, оставляя во всю длину мастерской главные проходы, шириною не менѣе  $1\frac{1}{2}$  арш., въ зависимости отъ числа рабочихъ, ими пользующихся (см. Гл. II).

Проходы вокругъ станковъ, необходимые лишь для работы на нихъ, въ зависимости отъ условій работы и при надлежащихъ огражденіяхъ, могутъ быть и уже—до  $\frac{3}{4}$  арш. ширины. Всѣ же остальные промежутки между станками, не огражденными, но опасными, шириною менѣе  $\frac{3}{4}$  арш. должны быть закрыты для прохода <sup>1)</sup>.

Освѣщеніе каждаго станка должно быть возможно полное и необходимо наблюдать, чтобы не было поставлено какого-либо мало-мальски опаснаго станка въ темномъ углу или въ малоосвѣщенномъ мѣстѣ. Переносный свѣтильникъ — лампочка или горѣлка — должны быть всегда къ услугамъ работающаго на станкѣ, если станокъ значительныхъ размѣровъ и приходится дѣлать перемѣны или исправленія внизу или внутри частей его и т. п. <sup>2)</sup>.

\* \* \*

Обращаясь за тѣмъ къ разсмотрѣнію несчастій, причиняемыхъ самими станками при работѣ на нихъ, необходимо сказать слѣдующее.

---

<sup>1)</sup> Проф. Тиме въ своемъ курсѣ машиностроенія приводитъ, между прочимъ, нѣкоторыя данныя о площади, необходимой въ тѣхъ или иныхъ мастерскихъ и приходящейся на одного рабочаго. Такъ, въ чугунолитейныхъ цехахъ приходится на одного рабочаго 80—100 кв. ф., въ модельныхъ—80—100 кв. ф., въ токарно-слесарныхъ—180—200 кв. ф. и т. д.

<sup>2)</sup> Здѣсь, на рис. 209 и 210, изображенъ очень удобный самогаситель газа, находящій все большее примѣненіе при газовомъ освѣщеніи и дѣйствующую

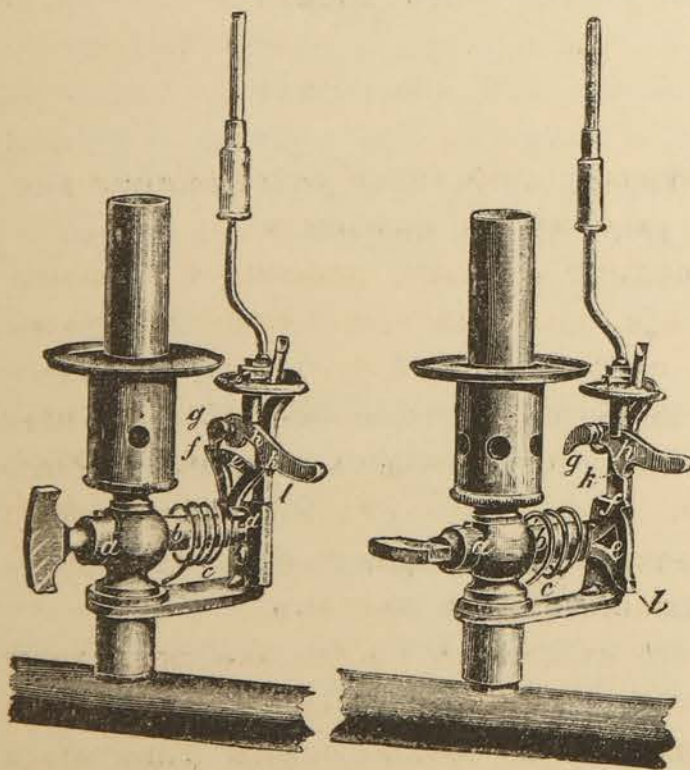
Прежде всего, слѣдуетъ указать на недостаточно надежное иногда крѣпленіе станковъ и изъ нихъ, особенно, легкихъ на полу или фундаментѣ. Бывали примѣры, что отъ разрыва ремня и захлестыванія его концовъ (одного на приводъ, другого—въ станокъ), происходило увлеченіе самого станка на приводъ и, конечно, раздробленіе его о стѣну или потолокъ. Поэтому:

Крѣпленіе станковъ, съ механическимъ движеніемъ отъ привода, должно быть настолько прочное, чтобы станки не могли быть увлечены на приводъ и могли устоять при натяженіи передаточныхъ ремней, превосходящемъ ихъ разрывъ.

Плохая конструкція станковъ, а также ихъ установка можетъ содержать въ себѣ постоянный источникъ несчастій. Напр., неправильная установка или сборка частей быстродвижущихся, какъ напр., дисковъ круглыхъ пилъ, наждачныхъ и имъ подобныхъ, шлифовальныхъ или полировальныхъ станковъ, а также неравномѣрность или быстрота хода, иногда переходящая предѣль,—все это можетъ сопровождаться несчастіями или вслѣдствіе возможнаго раздробленія работающихъ частей или выскакиванія ихъ изъ своихъ подшипниковъ, или вслѣдствіе поломки осей или валовъ, на которыхъ онѣ насажены.

Самая плавность движенія и отсутствіе сотрясеній, шума, стука и т. п., которые въ настоящее время считаются значительнымъ про-

щій самъ собою. Этотъ самогаситель ставится близъ газовой горѣлки и дѣй-



ствуетъ на газовой кранъ. Отъ нагрѣванія стержня, установленнаго около газоваго пламени, давленіемъ воздуха въ немъ и, пониже, въ чечевицеобразномъ расширеніи, производится особымъ стерженькомъ давленіе на рычагъ *h*, задерживающій закладкой *g* трехугольникъ *e* на газовомъ кранѣ *ab*. При охлажденіи стержня давленіе воздуха и стерженька уничтожается, рычагъ *h* поднимается, отчего опускается трехугольникъ *e* и пружиной *b* газовый кранъ поворачивается и запирается, какъ видно на рис. 210.

(См. Technische Rundschau, Wochenbeil. z. Berlin. Tageblatt, 1902).

Рис. 209 и 210.

грессомъ въ техникѣ машиностроенія, увеличиваютъ опасность работы, такъ какъ дѣлаютъ движеніе машинъ неслышнымъ, и многіе рабочіе, никогда не видавшіе заводскихъ несчастій, и не подозрѣваютъ, чтобы механизмъ, идущій въ высшей степени ровно и тихо и кажущійся неподвижнымъ, какъ напр., круглыя пилы, мелкія фрезы и т. п., могъ заключать въ себѣ смертельную опасность

Слѣдуетъ указать здѣсь, что общее направленіе современной техники машиностроенія характеризуется стремленіемъ разрѣшать всякую механическую задачу помощью непрерывнаго вращательнаго движенія, которое въ техническомъ отношеніи гораздо совершеннѣе, чѣмъ попеременное движеніе взадъ и впередъ. Но непрерывное дви-

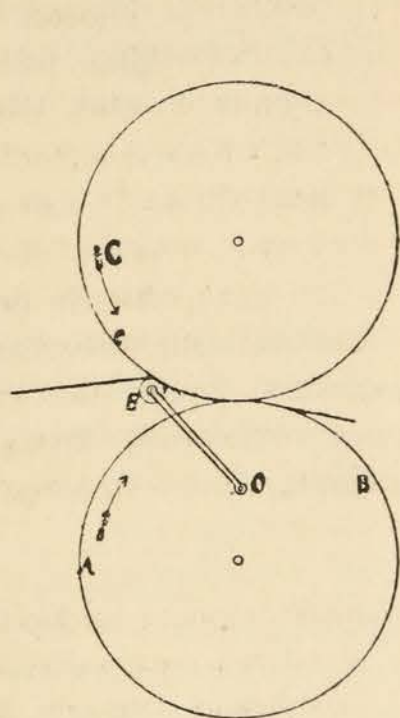


Рис. 211.

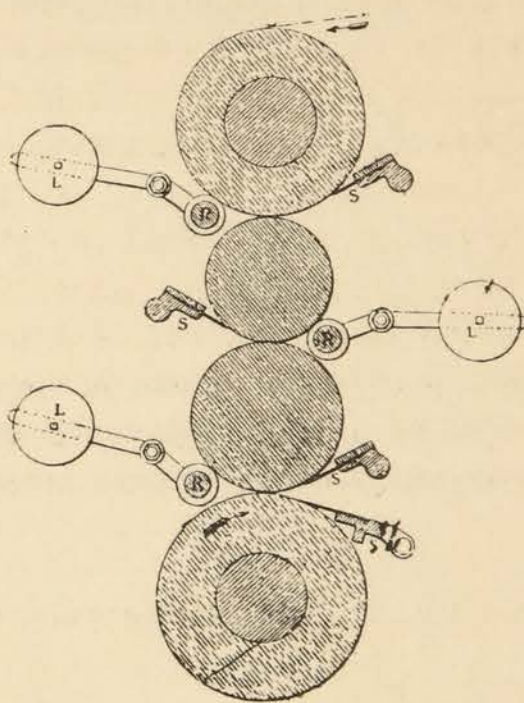


Рис. 212.

женіе гораздо опаснѣе попеременнаго, такъ что и здѣсь важный техническій успѣхъ сопряженъ съ увеличеніемъ опасности.

Цилиндры, валы, ролики, большіе и малые, длинные и короткіе, гладкіе или рифленые, отжимающіе, надавливающіе, плющащіе, ломающіе, обтачивающіе, строгающіе, обрѣзывающіе и т. п., благодаря своему вращательному движенію, являются постояннымъ мѣстомъ наибольшей опасности, такъ какъ здѣсь при обычныхъ условіяхъ работы можно всегда рисковать попасть рукою, пальцемъ и т. п., въ мѣсто входа между вращающимися валами или роликами и быть или изувѣченнымъ или затянутымъ въ станокъ и тамъ смятымъ.

Само собою разумѣется, что въ смыслѣ постановки огражденій самую трудную часть представляютъ работающія части станковъ и машинъ. На первый взглядъ казалось бы невозможнымъ защититься отъ лезвія ножа, ножницъ, и т. п., когда эти части именно своими



самыми опасными—рѣжущими, колющими и т. п. мѣстами должны производить работу. Но и въ такихъ случаяхъ, при нѣкоторыхъ по крайней мѣрѣ устройствахъ, возможно сдѣлать кое-что и во всякомъ

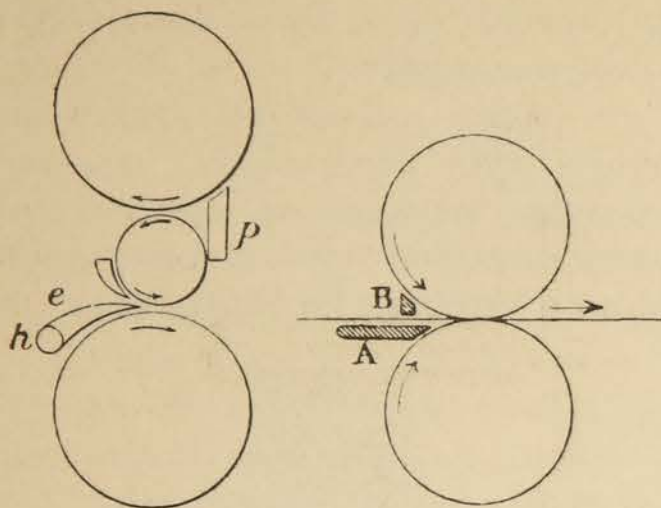


Рис. 213 и 214. Схематическое изображеніе предохранительныхъ планокъ *e*, *P* и *B* у плющильныхъ цилиндровъ.

ботающими частями станковъ или приборовъ, такъ какъ остальные части станка, особенно въ устройствахъ послѣдняго времени, въ большемъ числѣ случаевъ, снабжаются огражденіями.

При аппаратахъ съ плющильными цилиндрами, какъ-то: упитательныхъ валиковъ, укаландровъ, отжимныхъ валиковъ и т. п., со стороны входа въ нихъ должно быть устройство, препятствующее захвату рукъ рабочаго.

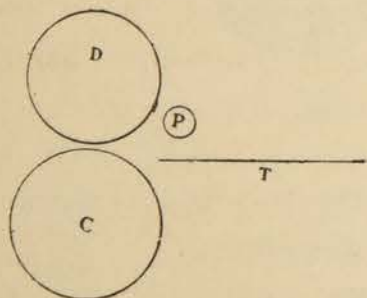


Рис. 215. Предохранительный роликъ *P* впереди валовъ *D* и *C*, поверхъ стола *T*.

Въ случаяхъ, когда эти издѣлія тонки, какъ напр., бумага или ткани, приспособленіе можетъ состоять (рис. 211) изъ предохранительнаго ролика *E*, укрѣпленнаго на рамкѣ *EO*, вращающейся около *O*, и прижимаемаго особымъ противѣсомъ къ цилиндру *Cc* во входящемъ углу. При попаданіи руки рабочаго между *C* и роликомъ *E*, послѣдній отходитъ книзу, прижимается къ нижнему цилиндру *AB* и, получая вращеніе въ обратную сторону, выбрасываетъ попавшую сюда руку обратно изъ подъ верхняго цилиндра. Подобное устройство болѣе ясно видно на рис. 212, изображающемъ въ разрѣзѣ многовальныи каландръ на писчебумажныхъ фабрикахъ. Здѣсь *RRR*—предохранительные ролики въ мѣстахъ входа бумаги и *SSS*—ножи, снимающіе листы и направляющіе ихъ къ слѣдующимъ нижнимъ валикамъ каландра.

случаѣ возможно поставить приспособленія, предупреждающія или напоминающія объ опасности, какъ это увидимъ ниже.

\* \* \*

При работѣ на большинствѣ станковъ, перерабатывающихъ иногда за одинъ проходъ матеріалъ въ окончательный видъ издѣлій, самымъ опаснымъ мѣстомъ во время работы является мѣсто входа матеріала или входящіе углы между ра-

Болѣе простое устройство, достигающее также своей цѣли, состоитъ въ постановкѣ у входящаго угла предохранительной планки. Подобныя устройства показаны на рис. 213 и 214, гдѣ планки Р или В поставлены у мѣста входа въ плющильные валики и дѣлають

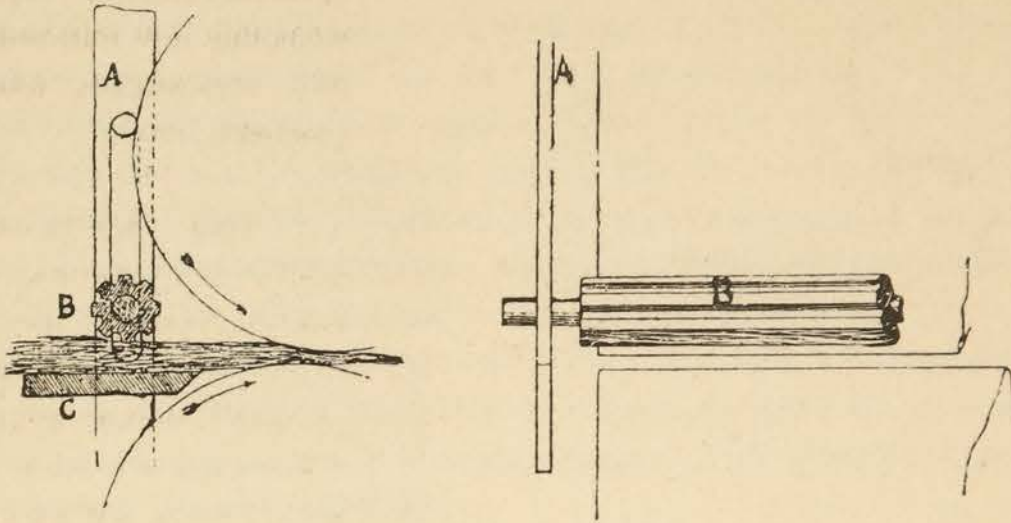


Рис. 216 и 217.

ущемленіе ими невозможнымъ. Также на рис. 215 указанъ предохранительный роликъ Р вмѣсто планки, исполняющій тоже назначеніе.

Въ томъ и другомъ изъ указанныхъ случаевъ мѣсто входа должно быть настолько закрыто предохранительнымъ роликомъ или планкой и послѣдніе такъ расположены, чтобы въ свою очередь не происходило ущемленія пальцевъ руки между предохранительной планкой или роликомъ и ограждаемымъ валомъ или цилиндромъ, т. е., дѣлая безопаснымъ одно мѣсто, слѣдуетъ остерегаться и не возбуждать опасности въ мѣстѣ соприкасанія предохранительной планки съ цилиндромъ, какъ это уже указано было при устройствѣ огражденій зубчатыхъ зацѣпленій (см. Гл. IV).

При обработкѣ предметовъ большей толщины, какъ, напр., грубыхъ волоконъ и т. п. и если разстояніе между цилиндрами значительно,

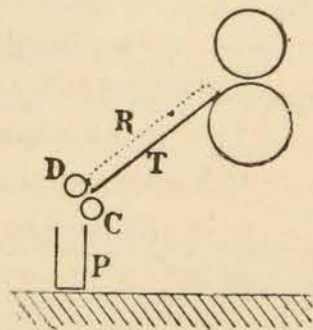


Рис. 218.

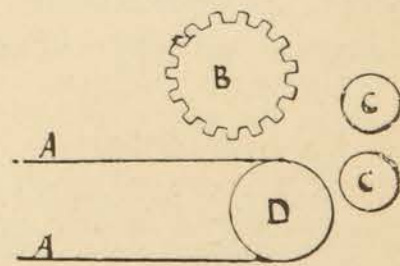


Рис. 219.

то помѣщаютъ впереди ихъ предохранительный валикъ или желобчатый роликъ ВВ (рис. 216 и 217), у которыхъ концы осей свободно скользятъ въ пазахъ станины АА, позволяя ролику легко приподниматься кверху. Если бы рабочій, подкладывая матеріалъ, пропустилъ слишкомъ далеко руки, то прикосновеніемъ къ ролику

онъ во время получилъ бы предупрежденіе объ опасности. На рис. 218 и 219 указано расположеніе предохранительныхъ роликовъ Д, С и В, Д, располагаемыхъ предъ мѣстомъ входа въ цилиндры, сверху полотень RT и AA, подающихъ матеріаль.

Примѣненіе подающихъ полотень вмѣсто непосредственной подачи руками (рис. 221), а иногда и питающихъ валиковъ является уже само по себѣ предохранительной мѣрой, особенно если подводящее матеріаль полотно достаточной длины, т. е. длиннѣе рукъ рабочаго. Къ сожалѣнію, несчастія случаются, большею частію, не при нормальномъ ходѣ, а при какихъ-либо уклоненіяхъ въ работѣ, когда, напр., зажатъ обрабатываемый матеріаль въ рабочихъ валахъ и его надо протиснуть, или когда прочищаютъ работающія части и т. п. Если только подобныя рабочія части не будутъ закрыты или не будутъ впереди ихъ поставлены предохранительныя планки или иныя приспособленія, то можно быть увѣреннымъ, что всегда, не смотря на строгія

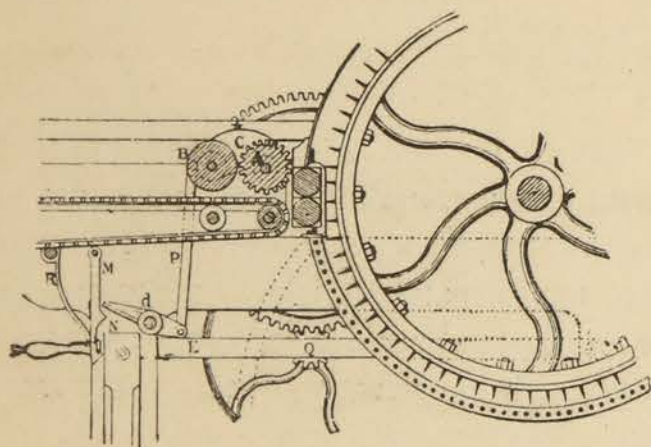


Рис. 220.

запрещенія, рабочіе будутъ прочищать ихъ на ходу и всегда можетъ случиться несчастіе. На рис. 220 указанъ предохранительный роликъ В впереди рифленого А, расположеннаго поперхъ подающаго полотна, впереди питающихъ валиковъ, на щипальномъ барабанѣ. Этотъ же роликъ В, въ случаѣ скопленія матеріала подни-

мается кверху, съ помощью рычаговъ *p* и *d* дѣйствуетъ на рычаги MN и K и затѣмъ на отводку рабочаго шкива и останавливаетъ передачу къ подающему полотну и движеніе самаго полотна, пока матеріаль не будетъ расправленъ ровнымъ тонкимъ слоемъ.

\* \*  
\* \*

Часто у механическихъ рѣжущихъ приборовъ—у дыродавильныхъ или штамповальныхъ машинъ, механическихъ ножницъ и т. п., особенно, гдѣ скорость хода значительна,—возникаетъ опасность отъ попаданія пальцевъ рукъ подъ рѣжущее лезвіе или же иногда отъ приближенія головы рабочаго подъ опасныя части станка—подъ регуляторъ или противовѣсъ, періодически опускающійся и поднимающійся.

Въ такихъ случаяхъ слѣдуетъ ставить предохранительную планку или дѣлать иное устройство у работающихъ частей приборовъ, гдѣ это возможно по условіямъ производства.

Примѣромъ огражденія въ такомъ случаѣ можетъ служить устройство (рис. 222 и 223) планки *сс*, укрѣпленной у рѣзательнаго станка, близъ ножа *мм*, съ помощью двухъ штифтиковъ *вв*, свободно скользящихъ въ отверстіяхъ желѣзной полосы *аа*. Предохранительная планка при работѣ идетъ нѣсколько впереди лезвія ножа и своимъ соприкосновеніемъ къ рукѣ предупреждаетъ рабочаго объ опасности.

Устройство предохранительныхъ трубокъ, вдвигающихся одна въ другую, какъ въ телескопѣ, и предупреждающихъ ударъ, можетъ быть рекомендовано для огражденія штамповъ на штамповальныхъ и т. п. машинахъ. На рис. 224 и 225, между прочимъ, указано приспособленіе *ОО* на штамповальномъ прессѣ, защищающее руки рабочаго отъ удара по нимъ штампомъ *СС*, при его опусканіи. Очевидно, подобное огражденіе можетъ быть устроено и при всякихъ станкахъ, періодически работающихъ, какъ напр., при указанныхъ штампахъ, работающихъ опусканіемъ сверху внизъ (ударныхъ), у дыродавильныхъ, въ нѣкоторыхъ типографскихъ и т. п. прессахъ.

Огражденіе же регуляторовъ и противовѣсовъ лучше всего дѣлать прикрывая ихъ совсѣмъ или съ помощью планокъ, неподвижно къ чему либо укрѣпленныхъ. На рис. 225 и 227 (видъ спереди и въ планѣ) показано огражденіе балансовъ у штампа, состоящее изъ сѣтчатой рѣшетки *аа*, почти со всѣхъ сторонъ закрывающей путь, описываемый шарами при вращеніи несущаго ихъ рычага.

Нѣсколько иной принципъ, могущій найти себѣ примѣненіе при огражденіи многихъ станковъ, принять при устройствѣ <sup>1)</sup> слѣдую-

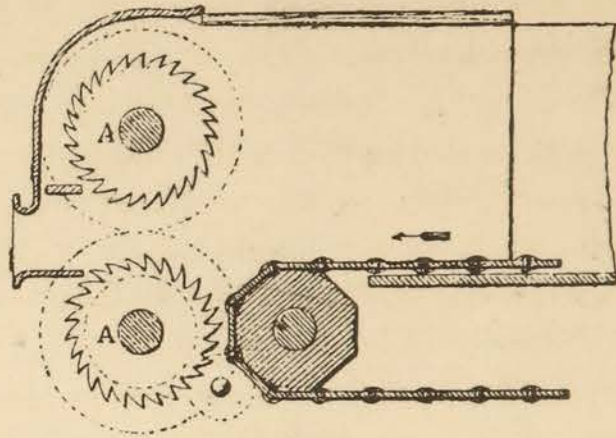
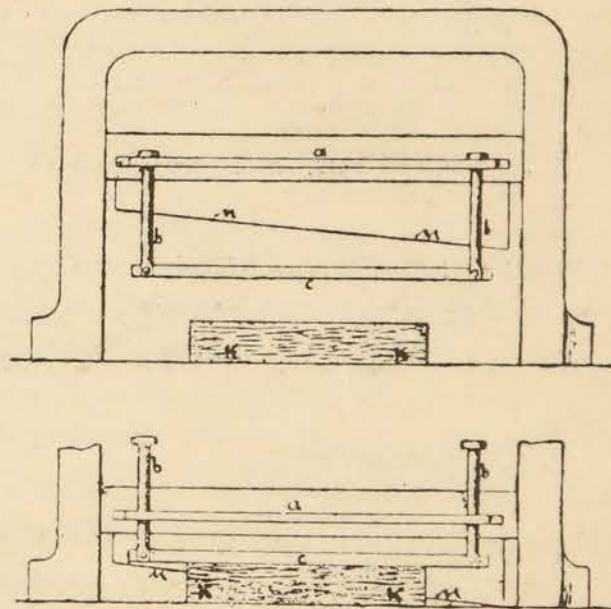


Рис. 221.

Рис. 222 и 223. Рѣзательная машина. *сс*—предохранительная планка, идущая при работѣ впереди лезвія *мм* ножа при разрѣзываніи стопки *кк* бумаги.

<sup>1)</sup> Papier - Zeitung № 19, 1902 г. Изобрѣтеніе Е. Гутта, въ Гамбургѣ.

щаго ограждения въ типографскихъ машинахъ, дѣйствующихъ нажимомъ, какъ напр., на тигельныхъ быстро печатающихъ прессахъ—системы Фениксъ, Викторія и др. Для того, чтобы рука накладчика

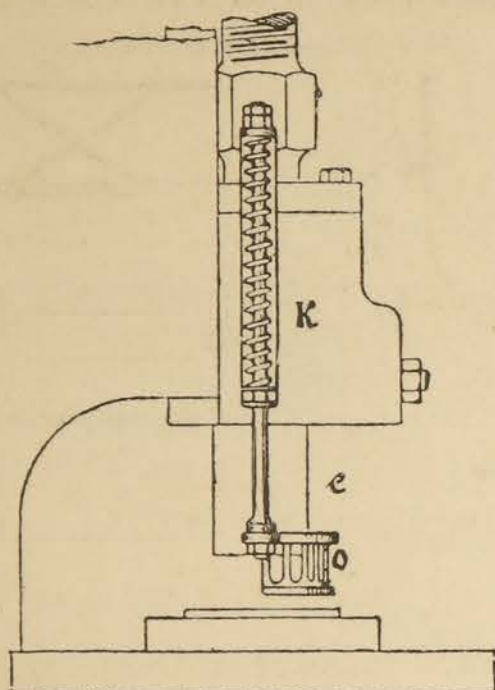


Рис. 224.

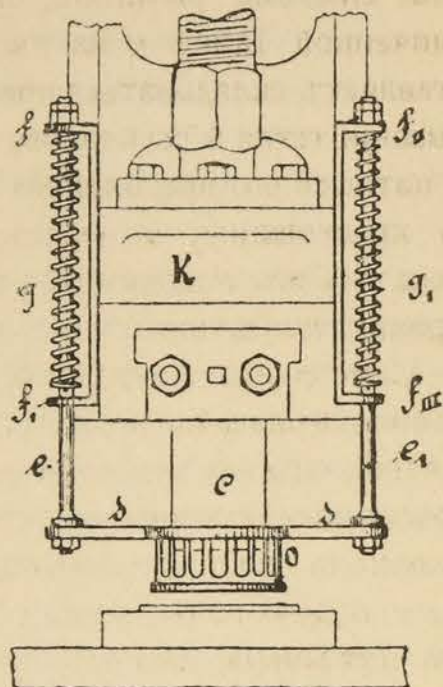


Рис. 225.

случайно не задержалась между зажимающими частями печатного пресса (станка), т. е. между неподвижной  $g$  (рис. 229 и 230) и отходящей частью  $z$ , дѣлаютъ на послѣдней ограждение, отдѣльно по-

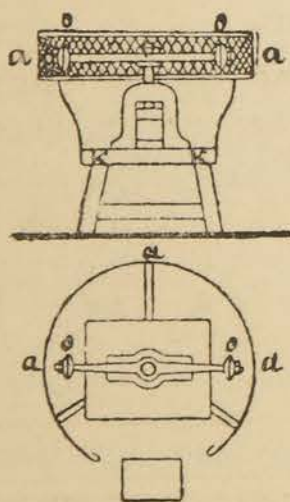


Рис. 226 и 227.

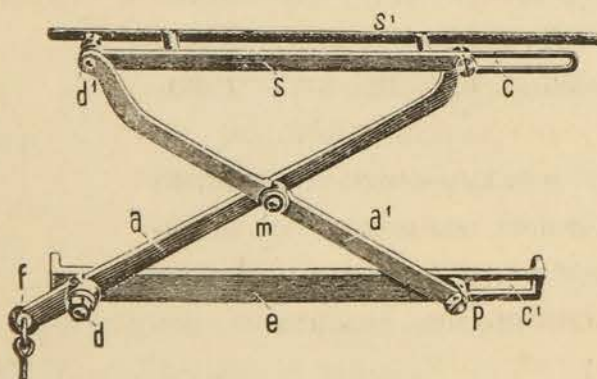


Рис. 228.

казанное на рис. 228, удаляющее руку кверху прежде, чѣмъ подойдет нажимающій тигель. Складывающаяся и раздвигающаяся, какъ ножницы, около шарнира  $m$  крестовина  $d'a'a'$ , несетъ на себѣ предохранительную планку  $ss'$ , которая то опускается книзу, благодаря тягамъ и рычагамъ  $g h z f$  (рис. 229 и 230), то поднимается кверху.

Планка *e* неподвижно привинчивается къ ограждаемой части типографскаго станка. На рис. 229 и 230 изображены боковой видъ и видъ спереди тигельнаго пресса «Викторія» съ предохранительной планкой *E*. Гутта. Система рычаговъ, при неподвижномъ шпинделѣ *x* и прочно завинченной гайкѣ *k* на тягѣ *g* заставляеть складываться при откидываніи тигля и раскладываться при натискѣ его предохранительную крестовинку, а черезъ то опускаться или подниматься предохранительную планку *S*.

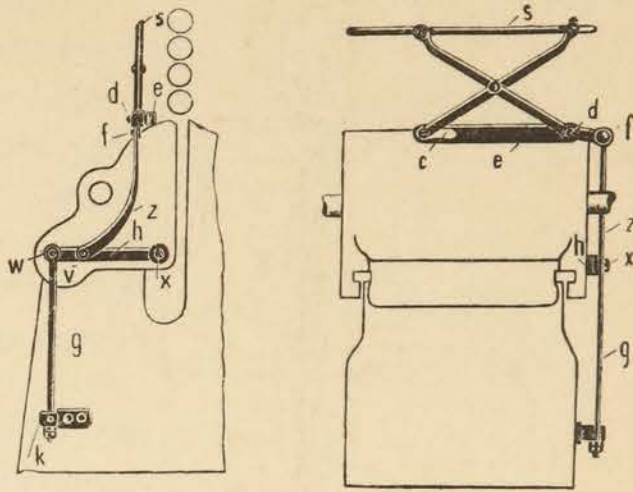


Рис. 229 и 230.

Само собою разумѣется, что подобное ограждение можетъ примѣняться при всѣхъ періодически нажимающихъ поверхностяхъ у станковъ значительнаго размѣра и, будучи извѣстнымъ образомъ помѣщена, можетъ снизу выдвигать предохранительную планку или рѣшетку предъ самымъ опаснымъ моментомъ натиска или нажима.

\* \* \*

Должно прикрывать всѣ опасные выступы на вращающихся частяхъ и концы валовъ, равно какъ и тѣ мѣста, гдѣ движущіяся части станковъ между собою или съ неподвижными станинами образуютъ рѣжущій или ломающій уголъ, если только рабочіе съ своего мѣста работы непроизвольно могутъ коснуться указанныхъ мѣстъ.

Очевидно, здѣсь нужно имѣть въ виду тѣже случаи опасности, которыя указаны были при описаніи передачъ и приводовъ (см. Глав. IV). Нужно устранить опасность отъ захватыванія одежды, отъ попадания рукою и иногда ногою въ опасныя мѣста—между спицами или ручками шкивовъ и проч. Ограждение сходящагося угла между цилиндрами показано на рис. 231.

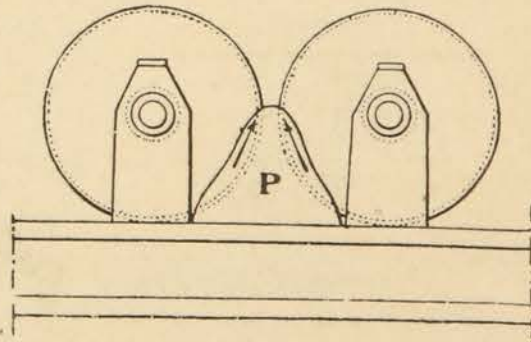


Рис. 231.

\* \* \*

Огражденія маховиковъ при исполнительныхъ станкахъ должно быть возможно полное.

Маховики при станкахъ часто являются причиной весьма серьезныхъ увѣчій. Самая опасная часть въ маховикѣ—это его ручки, которыя обыкновенно мало замѣтны при быстромъ вращеніи маховиковъ

и которая часто увѣчатъ руки рабочихъ, случайно и неосторожно приблизившихся. Затѣмъ опасными являются небольшіе выступы съ острыми краями—незакругленные головки болтиковъ, винтиковъ и т. п. на ручкахъ или ободѣ маховиковъ.

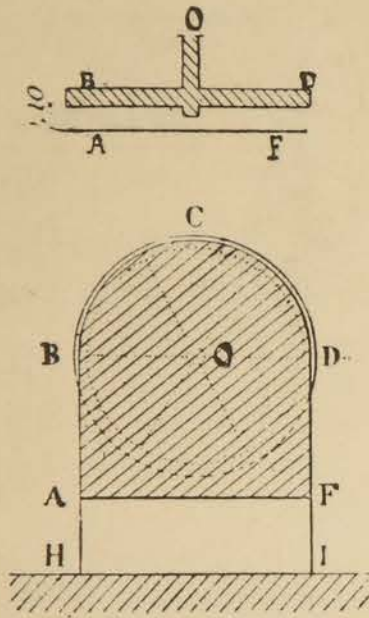


Рис. 232 и 233. BD — маховикъ. ACF — щитъ.

Ограждение маховиковъ можетъ состоять изъ щитика—сплошного или затянутого мелкой сѣткой и довольно близко поставленного, какъ на рис. 232 и 233 или на рис. 234 и 235, или же ограждение дѣлается изъ сѣтчатаго круглаго щитика, размѣромъ чуть-чуть менѣе обода маховика и неподвижно укрѣпленного на особой стойкѣ (рис. 236). Можно ограничиться также обшивкой ручекъ шкива съ наружной стороны дырчатымъ желѣзнымъ щитомъ, крѣпко привинченнымъ къ ручкамъ или къ ободу маховика и составляющимъ съ нимъ одно цѣлое, въ родѣ того, какъ это изображено на рис. 238, но гдѣ часть ABCD въ такомъ случаѣ должна также быть закрыта сѣткой.

Въ послѣднемъ случаѣ необходимо, чтобы на такомъ щитѣ не было ничего выступающаго, могущаго при вращеніи маховика произвести царапину на тѣлѣ или разорвать платье прикоснувшася къ нему рабочаго.

\* \* \*

Необходимо устраивать огражденія опасныхъ зубчатыхъ передачъ и приводныхъ ремней, съ которыми можетъ соприкасаться рабочій, при обыкновенной работѣ или же производя смазку или осмотръ станковъ (см. Гл. IV).

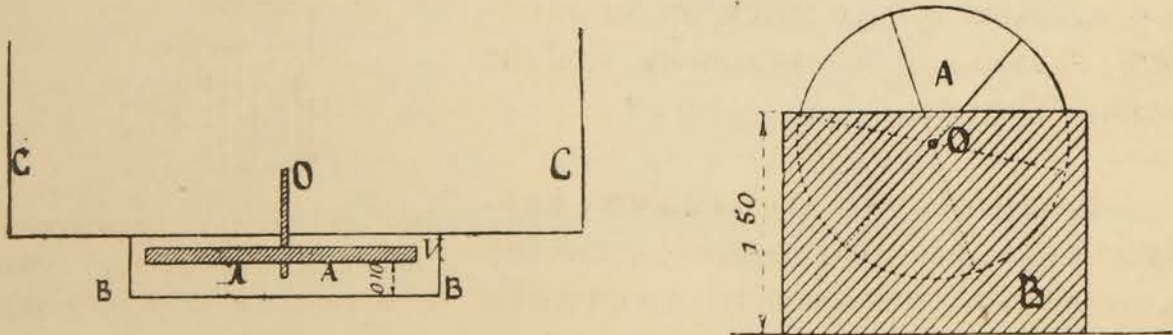


Рис. 234 и 235. AA — маховикъ. BB — щитъ.

При этомъ, очевидно, наибольшую легкость при огражденіи представляютъ передачи, сосредоточенныя съ одной стороны или въ одномъ мѣстѣ, такъ какъ въ такомъ случаѣ одного общаго съемаго прикрытія было бы достаточно. Это соображеніе слѣдовало бы имѣть въ виду заводамъ, изготовляющимъ станки или приборы, чтобы всѣ

передаточныя колеса и пр. располагать на одной сторонѣ станковъ. На рис. 237 указано огражденіе на конусахъ тренія М и Н при центрофугѣ, въ видѣ легкаго желѣзнаго щитка, закрывающаго мѣсто

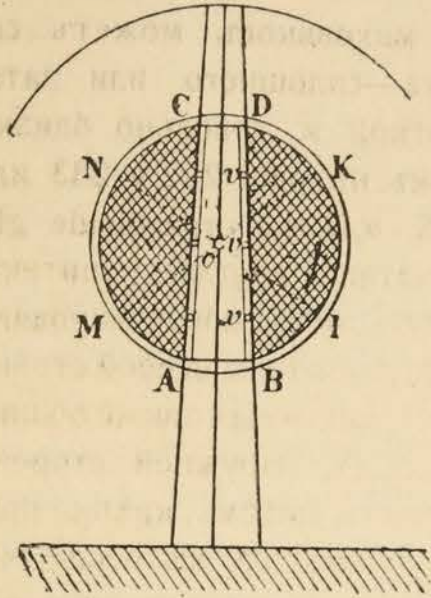


Рис. 236. MNKI—маховикъ. Щитъ укрѣпленъ на стойкѣ—ABCD.

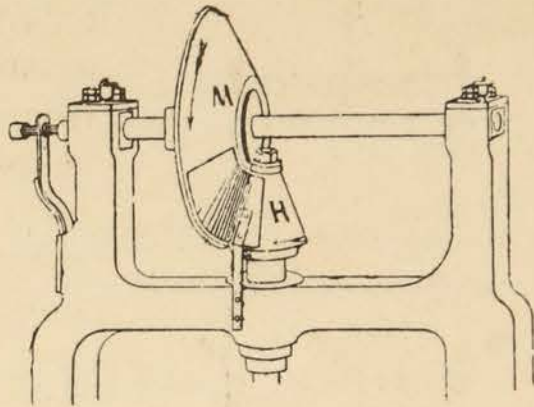


Рис. 237.

соприкосновенія этихъ конусовъ. Также на рис. 238 и 239 показано огражденіе для тяжа скроля на сельфакторѣ, при чемъ навивающій желобчатый шкивъ прикрытъ желѣзнымъ кожухомъ, защищающимъ отъ ущемленія пальцы рукъ рабочаго.

При невозможности устройства огражденій, было бы полезно, съ помощью окраски въ особый цвѣтъ, выдѣлять опасныя мѣста изъ общаго фона станковъ.

Также полезно бы окрашивать яркою краскою и огражденія, чтобы облегчить надзоръ за нахожденіемъ ихъ на своихъ мѣстахъ.

\* \* \*

Устройство передачи движенія къ исполнительнымъ станкамъ и, особенно, возможность быстрого разобщенія отъ привода и остановки станковъ имѣютъ весьма большое значеніе и объ этомъ необходимо сказать нѣсколько словъ.

Обыкновенно движеніе передается отъ главныхъ валовъ съ помощью передаточныхъ ремней или веревокъ, и для остановки станка приходилось бы сбрасывать ремень. Этотъ пріемъ, допустимый для станка, работающаго безъ участія рабочаго или на время продолжи-

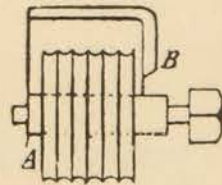
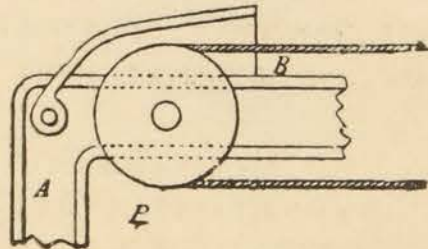


Рис. 238 и 239. Огражденіе у скроля на сельфакторѣ. (Боковой видъ и видъ спереди).



тельной остановки, совершенно не может быть терпимъ при частыхъ остановкахъ и особенно при внезапныхъ и мгновенныхъ, вызываемыхъ какимъ либо несчастіемъ. Необходимое затѣмъ надѣваніе ремня—пріемъ, не всегда безопасный самъ по себѣ. Поэтому при постановкѣ механическихъ станковъ должно быть соблюдаемаго основное правило:

1. У каждаго станка, могущаго представлять хотя бы какую нибудь опасность, должно быть приспособленіе для быстрого разобщенія его отъ привода.

Самое лучшее разрѣшеніе этого представляютъ разобщительныя муфты—муфты сцѣпленія, дѣйствующія надежно и почти мгновенно.

Съ тою же цѣлью и по преимуществу пользуются постановкою холостыхъ шкивовъ, помѣщаемыхъ рядомъ съ рабочими шкивами, при чемъ охлажденіе ремней производится съ помощью механическихъ отводокъ и переводныхъ вилокъ.

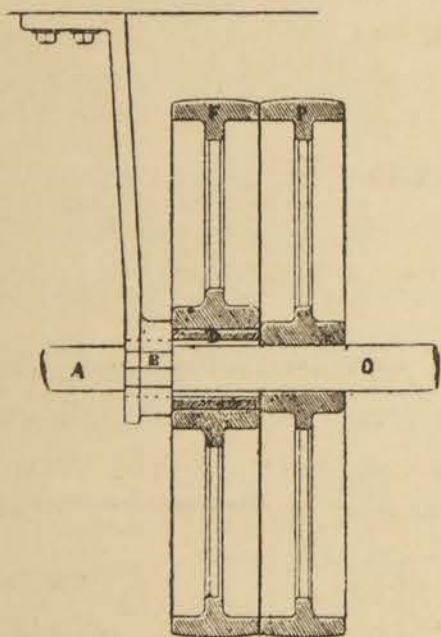


Рис. 240.

2. Охлажденіе ремня должно быть вполне обеспечено.

Должны быть приняты надлежащія мѣры къ устраненію: а) заѣданія холостого шкива на валу, б) произвольнаго перескакиванія приводнаго ремня съ рабочаго на холостой шкивъ и в) неожиданнаго перемѣщенія отводки вслѣдствіе неосторожности работающихъ при станкахъ людей или отъ случайности.

Для устраненія заѣданія холостого шкива необходимо устраивать обильную смазку шкивовъ и, лучше всего, самодѣйствующую. Затѣмъ полезно, при скоростяхъ свыше 500 оборотовъ въ минуту, ставить холостой шкивъ на особой втулкѣ Д (рис. 240), удерживаемой вокругъ вала независимо отъ вала рабочаго шкива. Рекомендовалось также дѣлать діаметръ холостого шкива нѣсколько меньше рабочаго, чтобы ослабить натяженіе ремня и уменьшить треніе холостого шкива на валу при переходѣ на него ремня. Но это могло достигать своей цѣли лишь при томъ условіи, что переводныя вилки—надлежащаго устройства и въ состояніи удержать ремень отъ обратнаго перескакиванія съ холостого меньшаго шкива на бѣльшій рабочій. Наоборотъ, въ цѣляхъ устраненія соскакиванія ремня съ

холостого на рабочей шкивь можно бы рекомендовать применение холостого шкива бoльшого диаметра. Однако, по послѣднему образцу Эльзасскаго общества предупрежденія несчастныхъ случаевъ, холостой шкивь имѣеть одинаковый диаметръ съ рабочимъ, оба шкива хорошо пригнаны и имѣють края, немного закругленные, а ободъ слегка выпуклый.

Иногда отводка самопроизвольно переходитъ съ холостого на рабочее положеніе, какъ напр., въ случаѣ устройства ея въ видѣ простого рычага. Это можетъ происходить или отъ задѣванія неровностями на ремнѣ, или отъ неосторожности, или неопытности новичка въ работѣ, а также отъ задѣванія рабочими, проходящими мимо отводки, а иногда и отъ шалости. Всегда можно улучшить устройство отводки или закладкой шпилькой или болтикомъ для удержанія переводной вилки въ отведенномъ положеніи, или съ помощью противовѣса, подходящимъ образомъ помѣщеннаго, или собачкой *a* (рис. 241 и 242), требующей извѣстнаго приема, чтобы приподнять ее и перевести ремень отводкой *b* на рабочей шкивь.

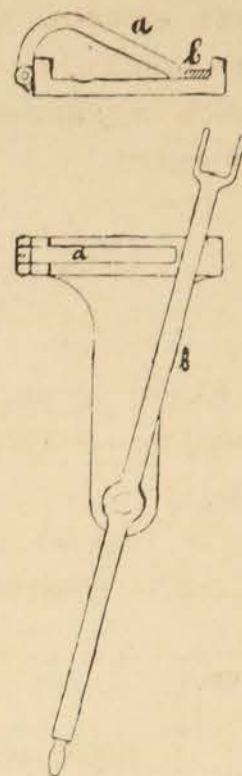


Рис. 241 и 242.

Прекрасное устройство для устраненія произвольнаго смѣщенія ремня представляетъ применение кривошипа (рис. 243), два крайнихъ положенія котораго дѣйствіемъ на переводную вилку опредѣляютъ холостой или рабочей ходъ ремня. Еще большую безопасность представляла бы отводка съ винтомъ, но не слѣдуетъ забывать, что быстрота приема (переводъ съ рабочаго шкива на холостой) иногда является существеннымъ условіемъ при несчастіи, когда необходимо сразу выключить станокъ, чему винтовая отводка не можетъ удовлетворять.

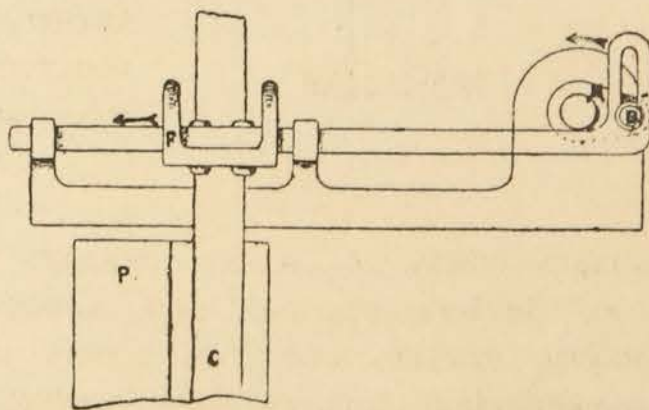


Рис. 243. С—ремень; Р—шкивь; F—переводная вилка; М—кривошипъ.

Въ случаѣ работы на одной машинѣ или на станкѣ значительной длины вдвоемъ или бoльшого числа рабочихъ, необходимо принять особыя мѣры предосторожности для преждевременнаго пусканія въ ходъ станка, могущаго иногда быть роковымъ для сотоварищей. Заклиниваніе шпилькой и проч. можетъ ослабить случай-

ность, но безопасность будетъ полной, если ввести участіе, по крайней мѣрѣ, двоихъ рабочихъ при пускѣ станка въ ходъ, такъ чтобы, напр., одинъ освобождалъ собачку храповика, шпильку, закладку и т. п. въ то время, какъ другой съ помощью желѣзнаго тяжа или прута, идущаго вдоль станка, дѣйствовалъ на отводку. Этотъ принципъ желательно проводить, при особо опасныхъ приборахъ, даже при работѣ одного рабочаго такъ, чтобы обѣ руки его заняты были пусканіемъ въ ходъ станка. Въ то время, какъ одна рука находится, напр., на собачкѣ, другою и, при разсѣянности, можно еще безопасно касаться частей станка, такъ какъ станокъ еще не можетъ быть пущенъ въ ходъ.

3. Отводка или иной механизмъ для остановки должны всегда находиться подъ рукою, чтобы во всякій моментъ можно было остановить станокъ.

Если рабочій при работѣ мѣняетъ мѣсто, то лучше переводную вилку соединить съ желѣзнымъ тяжемъ, проходящимъ по всей длинѣ прибора или станка, и тѣмъ облегчить управленіе отводкой съ любого мѣста у станка.

4. Приведеніе отводки въ дѣйствіе должно быть безошибочно для рабочаго, особенно—въ положеніе ея для остановки станка.

Иногда отводку соединяютъ съ блокомъ, такъ что вращеніемъ его на поворотѣ останавливаютъ станокъ или пускаютъ его въ ходъ.

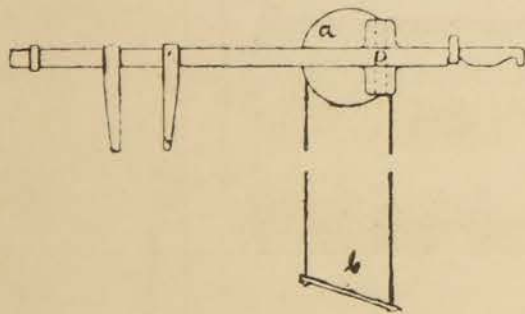


Рис. 244.

Вращеніе блока производятъ помощью шнура, намотаннаго нѣсколько разъ на блокъ *a* и спускающагося двумя концами (рис. 244). Для безошибочности дѣйствія рекомендуется въ такомъ случаѣ соединить оба конца шнура желѣзнымъ пруткомъ или тяжемъ *b*, горизонтальное положеніе котораго

соотвѣтствуетъ остановкѣ станка, и слѣдовательно рабочій, стараясь привести пруть въ такое положеніе, непременно остановитъ машину. Другое приспособленіе (Этьена) состоитъ въ примѣненіи одного шнура. Простое дерганіе за шнуръ вращаетъ блокъ на поворотѣ и передвигаетъ переводную вилку вправо или влево, т. е., останавливаетъ станокъ, если онъ былъ въ ходу, и—наоборотъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ для быстрой остановки, какъ напр., у круглыхъ пилъ или станковъ по обработкѣ дерева и вообще у станковъ, имѣющихъ большую скорость, полезно примѣненіе тормазы.

5. Дѣйствіе тормазы должно начинаться одновременно съ переводкой ремня на холостой шкивъ или съ момента расцѣпленія при употребленіи муфты сцѣпленія.

Одинъ изъ примѣровъ подобнаго устройства изображенъ на рис. 245, гдѣ вращеніемъ рукоятки М переводится отводка и въ тоже время нажимается тормазъ S на ободъ шкива. На рис. 246 показано приспособленіе для быстрой остановки каландра для отдѣлки бумаги или тканей. Нажимая ногой или натягивая рукой особый шнуръ ССС, обходящій каландръ съ трехъ сторонъ, можно съ любого мѣста сразу разобщить муфту сцѣпленія (на рисункѣ—снизу) на валу F и тѣмъ остановить каландръ.

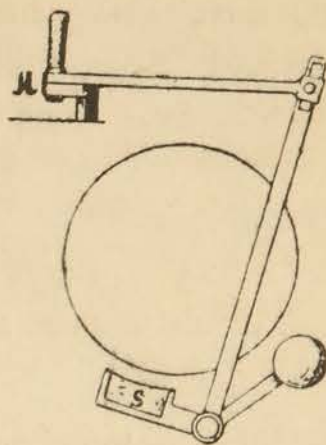


Рис. 245.

6. При продолжительномъ ремонтѣ или при исправленіяхъ въ опасныхъ частяхъ станковъ или внутри ихъ, охлащиваніе ремня слѣдуетъ производить сбрасываніемъ его со шкива.

Сбрасывать ремень со шкива есть прекрасная мѣра въ особо опасныхъ приборахъ: было бы не благоразумно довѣряться холостому

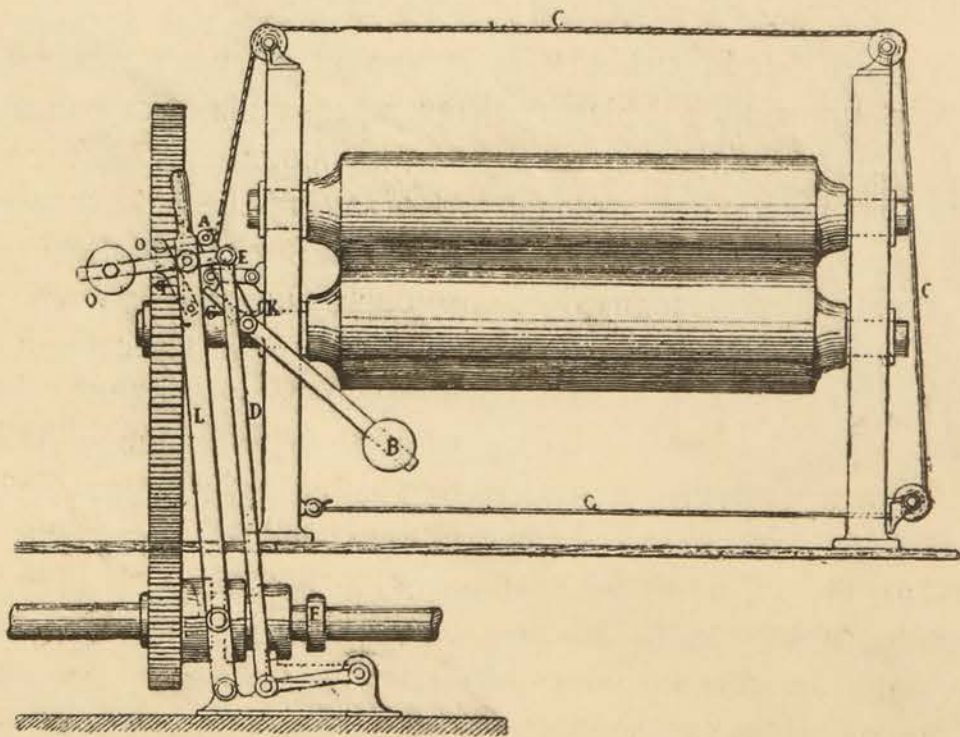


Рис. 246.

шкиву, могущему заѣсть, или отводной вилкѣ, случайно переводимой на рабочей ходъ, какъ это было сказано выше.

\* \* \*

И во всякомъ случаѣ должно быть обращено побольше вниманіе на условія пуска станковъ въ ходъ послѣ всякой самой кратчайшей остановки ихъ, а равно и вообще на условія ухода за станками.

Ни одинъ станокъ не можетъ быть пущенъ въ ходъ безъ того, чтобы работающіе при нихъ или вблизи ихъ (и даже проходящіе мимо) не были предупреждены какимъ нибудь яснымъ сигналомъ, подаваемымъ за нѣсколько моментовъ ранѣе.

Предупредительный сигналъ—слова «берегись, на ходъ!» и рѣзкій свистокъ — очень часто являются предостерегающими на многихъ фабрикахъ и заводахъ.

\* \*  
\*

Что же касается чистки, обтирки и исправленій въ станкахъ, то подобныя условія очень часто вызываютъ несчастія иногда вслѣдствіе торопливости работы на ходу машины или станка, а также отъ непринятія необходимыхъ мѣръ къ тому, чтобы не были преждевременно пущены въ ходъ станки, остановленные для означенной цѣли, въ такіе моменты.

Чистка, обтирка и исправленіе въ станкахъ должны производиться лишь во время остановки ихъ; тоже относится и до смазки ихъ, за исключеніемъ частей, легко доступныхъ и неопасныхъ.

Въ случаѣ необходимости производить обтирку машинъ на ходу, слѣдуетъ примѣнять приемы и приспособленія, устраняющіе опасность. Напр., обтирку валиковъ должно производить не со стороны входящаго, а со стороны выходящаго угла; также слѣдуетъ не брать бумажныхъ концовъ или длинныхъ тряпокъ для обтирки, и вообще обтирку должно производить съ помощью щетки или крестовинки, плотно обтянутой тряпками и крѣпко обвязанной. Крестовинку, щетку или метелку (на случай обмахиванія пыли) слѣдуетъ имѣть съ длинной гладкой ручкой, чтобы она при захватѣ въ машину легко могла выскользнуть изъ рукъ, а не втянуть, при случаѣ, за собою руку рабочаго. Также и смазку слѣдуетъ производить изъ масленки съ длиннымъ носикомъ и съ гладкой ручкой (см. Гл. V).

Само собою разумѣется, что введеніе самодѣйствующей смазки особенно желательно, при чемъ заполненіе масленокъ (любрикаторовъ) масломъ и смѣну ихъ въ опасныхъ мѣстахъ слѣдуетъ производить не на ходу, а при остановкѣ станковъ.

\* \*  
\*

При нѣкоторыхъ работахъ происходитъ сильное разбрасываніе стружекъ, осколковъ, искръ, раскаленныхъ брызгъ, шлаковъ и т. п.

Въ такомъ случаѣ нужно принимать мѣры не только по огражденію рабочихъ, работающихъ на такихъ станкахъ, но и другихъ рабочихъ, работающихъ въ этихъ мастерскихъ. Предохранительные очки, сѣтки или маски — дѣйствительны для первыхъ. Переносныя или постоянныя, сѣтчатыя или сплошныя огражденія, устанавливаемыя по направленію разлетающихся искръ, брызгъ и т. п. и задерживающія сіи послѣднія, должны быть обязательны для безопасности работающихъ въ мастерской. Иначе разлетаніе можетъ быть на весьма значительныя разстоянія и причинять несчастія не ожидавшимъ никакой опасности другимъ рабочимъ (см. Гл. III).

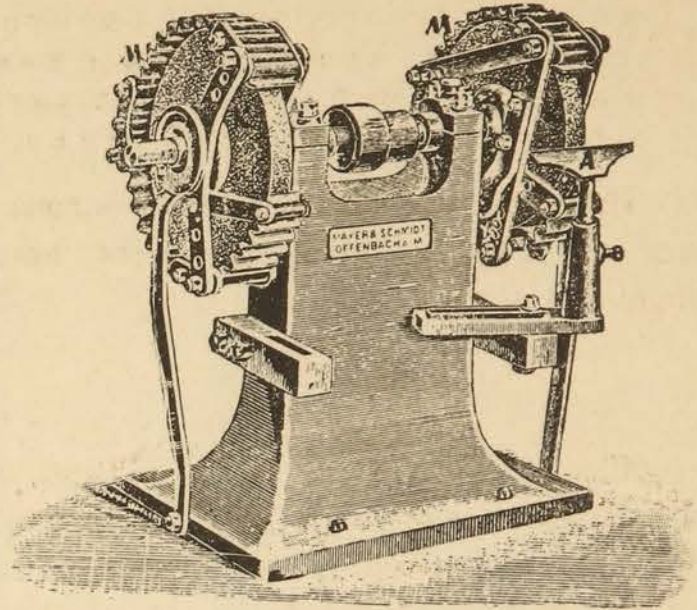


Рис. 247.

На рисункѣ 247 показано огражденіе на наждачныхъ кругахъ, очень хорошо защищающее отъ разлетающихся искръ при обточкѣ металлическихъ предметовъ. Волнообразный видъ огражденій ММ очень хорошо помогаетъ задерживанію этихъ искръ, а также и осколковъ, могущихъ иначе поранить и даже опалить лицо и руки работающихъ на этихъ кругахъ. Тутъ же на правомъ, точилѣ показанъ супортъ А, служащій для удержанія на немъ обтачиваемыхъ предметовъ и очень удобно перемѣщаемый, въ зависимости отъ величины этихъ послѣднихъ. На рис. 248 показанъ другой видъ огражденій у шлифовальныхъ кружковъ (а также и у точильныхъ при тонкой обточкѣ)

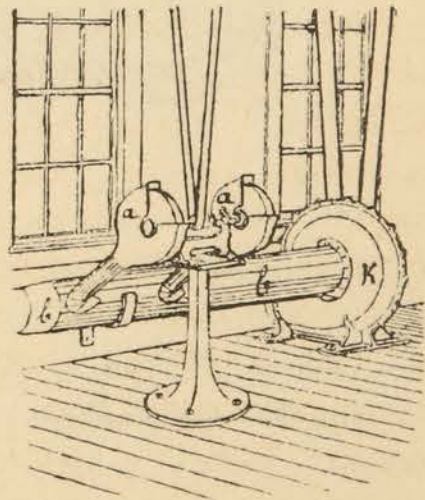


Рис. 248.

и имъ подобныхъ, выдѣляющихъ мелкую пыль, вредную для дыханія. Кожухъ *аа*, охватывающій кружокъ на  $\frac{3}{4}$  всей его окружности, соединенъ вытяжкой книзу съ вытяжнымъ каналомъ *bb* и вентиляторомъ *к* и отлично собираетъ въ себя выдѣляющуюся при обработкѣ пыль.

Также точно происходитъ разстройство здоровья, а иногда и острья отравленія или внезапныя даже удушья при работѣ съ ядови-

тыми газами, пылью и проч., свободно выдѣляющимися въ мастерскую. Очевидно, въ такихъ случаяхъ обязательно снабжать рабочихъ масками—респираторами. (См. Гл. III). Иногда же возможно удалять ихъ, по мѣрѣ ихъ образованія. Между прочимъ, здѣсь, на рис. 249 указано очень простое устройство для удаленія продуктовъ горѣнія у газовой горѣлки при запаиваніи стеклянныхъ лампочекъ. Простая воронка *a* насажена на конецъ вытяжной трубы *i* и помѣщена какъ разъ у мѣста работы работницы надъ столомъ. Подобное устройство можно также рекомендовать въ упаковочныхъ и оберточныхъ мастерскихъ на табачныхъ фабрикахъ, при запаиваніи сургучемъ пакетовъ,

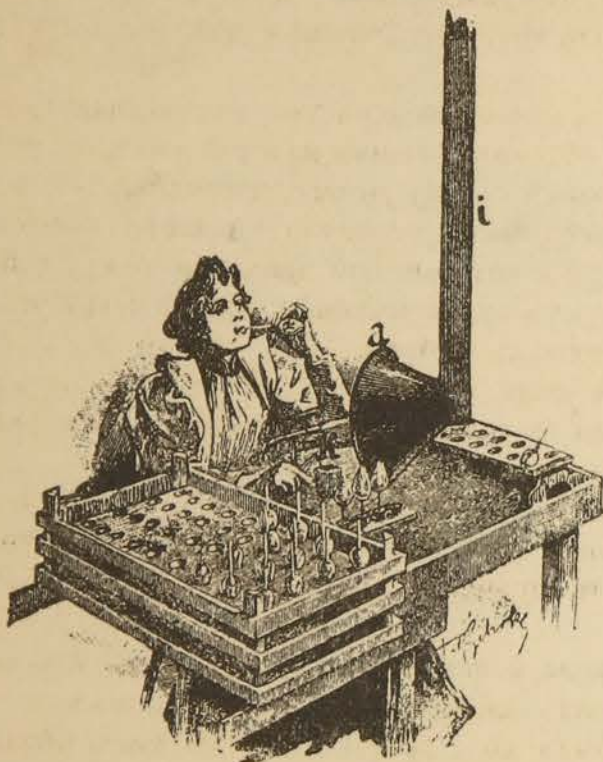


Рис. 249.

картузовъ и т. п. мелкихъ помѣщеній для нюхательнаго или курительнаго табаку. Равно также слѣдовало бы ставить подобную вытяжку при многихъ работахъ со стекломъ на булабочныхъ фабрикахъ, на паяльныхъ столахъ и т. п.

\* \* \*

Слѣдуетъ вообще, при приобрѣтеніи станковъ и приборовъ, обращать побольше вниманія на существующія огражденія при нихъ и, въ случаѣ опасности нѣкоторыхъ частей у нихъ, требовать устройства огражденій, возможныхъ и доступныхъ болѣе всего заводу,

изготавливающему тѣ или иные приборы и станки. При установкѣ же должно наблюдать за безопасностью станковъ въ отношеніи какъ работающихъ на нихъ, такъ равно и проходящихъ мимо рабочихъ.

Уходъ за станками и правила при работѣ на нихъ зависятъ отъ свойствъ работы и устройства каждаго станка. Давая во второй части этого сочиненія нѣкоторыя указанія по безопасности работы въ нѣкоторыхъ отдѣльныхъ производствахъ, а также и указывая устройство огражденій, примѣняемыхъ тамъ на станкахъ или приборахъ, въ этой главѣ, ниже, приводятся лишь общія правила для исполнительныхъ станковъ. Общія же правила для работающихъ были уже даны въ III-й главѣ и ихъ слѣдовало бы возобновить въ памяти при чтеніи нижеприводимыхъ правилъ.

## П Р А В И Л А.

168. Установка и крѣпленіе исполнительныхъ станковъ должны быть производимы такимъ образомъ, чтобы приводные ремни, канаты или веревки, приводящіе ихъ въ дѣйствіе, не были въ состояніи сдвинуть ихъ съ мѣста силою своего натяженія даже въ томъ случаѣ, когда натяженіе это достигаетъ предѣла, при которомъ эти канаты или ремни разрываются.

169. Проходы главные, служащіе для сообщенія большей части рабочихъ, между исполнительными станками должны быть шириною не менѣе  $1\frac{1}{2}$  арш. Проходы, которыми пользуются лишь работающіе у станковъ, должны быть не менѣе  $\frac{3}{4}$  арш. Промежутки между неогражденными движущимися частями машинъ, меньше  $\frac{3}{4}$  арш., не должны служить проходами и должны быть загорожены.

170. Должны быть ограждены угрожающія опасностью части машинъ или станковъ для проходящихъ мимо или обслуживающихъ ихъ рабочихъ, какъ то: выступающіе попеременно или спускающіеся сверху рычаги, противовѣсы и т. п., передаточныя шестерни, зубчатая зацѣпленія и особенно тѣ части станковъ (ручки или спицы колесъ, шкивовъ и т. п.), которыя при движеніи между собою или съ неподвижными станинами образуютъ захватывающій или рѣжущій уголь опасный при обычныхъ условіяхъ и приемахъ работы.

171. Должны быть ограждены тѣ части передаточныхъ ремней или передаточныхъ колесъ и пр., которыя могли бы представлять опасность для рабочаго, могущаго прійти съ ними въ прикосновеніе по условіямъ работы.

172. Выступающія части на осяхъ, валахъ, у шкивовъ и т. п., какъ то: шпонки, головки винтовъ и т. п., могущія представлять опасность—захватомъ одежды, пальцевъ и т. п. должны быть прикрыты или уничтожены, или имъ придана безопасная форма.

173. При аппаратахъ съ плющильными цилиндрами, какъ напр., у каландровъ, отжимныхъ валиковъ, питающихъ цилиндровъ на трепальныхъ и чесальныхъ машинахъ и т. п., должны быть со стороны входа въ нихъ обрабатываемаго матеріала устроены предохранительныя приспособленія, препятствующія захвату рукъ рабочаго, напр., предохранительныя планки или ролики и т. п.

174. Слѣдуетъ, гдѣ возможно, располагать предохранительныя планки, ролики и т. п. предъ опасными частями приборовъ, имѣющихъ качательныя движенія—взадъ и впередъ или вверхъ и внизъ, какъ напр., у ножницъ, пресовъ, дыродавильныхъ машинъ, у телѣжекъ сельфакторовъ и т. п.

175. Слѣдуетъ окрашивать красной или иною яркой краской опасныя части станковъ или машинъ, а равно и различныя огражденія, снимать которыя воспрещается.

176. Каждый механической станокъ или приборъ, могущій представлять какую либо опасность, должно снабжать приспособленіемъ—отводками или иными разобщительными механизмами—для быстрой и надежной его остановки.

177. Отводка или иной механизмъ, примѣняемый для остановки станка, долженъ находиться всегда подъ рукою, чтобы можно было сразу разобщить станокъ отъ приводного вала.

178. Приведеніе отводки въ дѣйствіе должно быть безошибочно для рабочаго.

179. Отводка или переводный механизмъ должно устраивать такимъ образомъ, чтобы устранялась всякая возможность самопроизвольнаго приведенія станка или машины въ дѣйствіе.



180. Въ случаѣ работы на одной машинѣ вдвоемъ или большимъ числомъ рабочихъ, необходимо принять особыя мѣры предосторожности для преждевременнаго пуска въ ходъ станка.

181. При пользованіи холостыми шкивами должны быть приняты мѣры къ устраненію заѣданія таковыхъ и черезъ то неожиданнаго приведенія въ движеніе станка.

182. Для машинъ, имѣющихъ большую скорость, напр., для круглыхъ пилъ, разныхъ машинъ по обработкѣ дерева и т. п., также какъ для машинъ, имѣющихъ значительные маховики, необходимо примѣненіе еще и тормазы помимо приспособленія для разобщенія станка отъ привода.

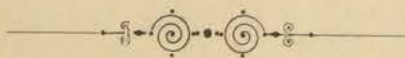
183. Необходимо соединять тормазъ съ приспособленіями для охлаждения ремня такъ, чтобы при переводѣ ремня на холостой шкивъ или при расцѣпленіи соединительныхъ муфтъ одновременно приводился въ дѣйствіе тормазъ.

184. Чистка, обтирка, исправленіе и смазка опасныхъ частей станковъ машинъ и разнаго рода движущихся механическихъ частей во время дѣйствія или на ходу воспрещается. Смазка же валиковъ, лежащихъ въ стойкахъ или втулкахъ съ просверленными для смазки дырочками въ нихъ и въ мѣстахъ, легко и безопасно доступныхъ, допускается.

*Примѣчаніе.* Смазку на ходу слѣдуетъ производить изъ масленки съ длиннымъ носикомъ и съ гладкой ручкой и въ случаѣ обметанія пыли съ машинъ на ходу, какъ напр., въ прядильныхъ и подготовительныхъ машинахъ, необходимо употреблять для сего щетки съ длинной и гладкой рукояткой.

185. Употребляемая при работахъ въ мастерскихъ приставная лѣстница должны быть всегда въ достаточномъ количествѣ и во всѣхъ мастерскихъ.

186. Ни одинъ станокъ или машина не могутъ быть пущены въ ходъ безъ того, чтобы рабочіе, работающіе при нихъ или находящіеся въ очень близкомъ отъ нихъ разстояніи, не были предупреждены какимъ нибудь яснымъ и понятнымъ сигналомъ.



## ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТР.
Вмѣсто введенія . . . . .	1
Сочиненія, служившія пособіемъ . . . . .	9
ГЛАВА I. Общія указанія по устройству и содержанію мастерскихъ . . . . .	13
ГЛАВА II. Противопожарныя мѣры . . . . .	28
ГЛАВА III. Рабочіе и распорядокъ при работахъ . . . . .	43
ГЛАВА IV. Общія замѣчанія объ огражденіяхъ.—Зубчатые колеса.—Паро- проводы . . . . .	61
ГЛАВА V. Приводы и передачи . . . . .	68
ГЛАВА VI. Машины-двигатели . . . . .	89
ГЛАВА VII. Паровые котлы . . . . .	104
ГЛАВА VIII. Подъемныя машины и подъемные приборы . . . . .	132
ГЛАВА IX. Электрическія установки . . . . .	151
ГЛАВА X. Исполнительные механизмы—станки и приборы . . . . .	187

